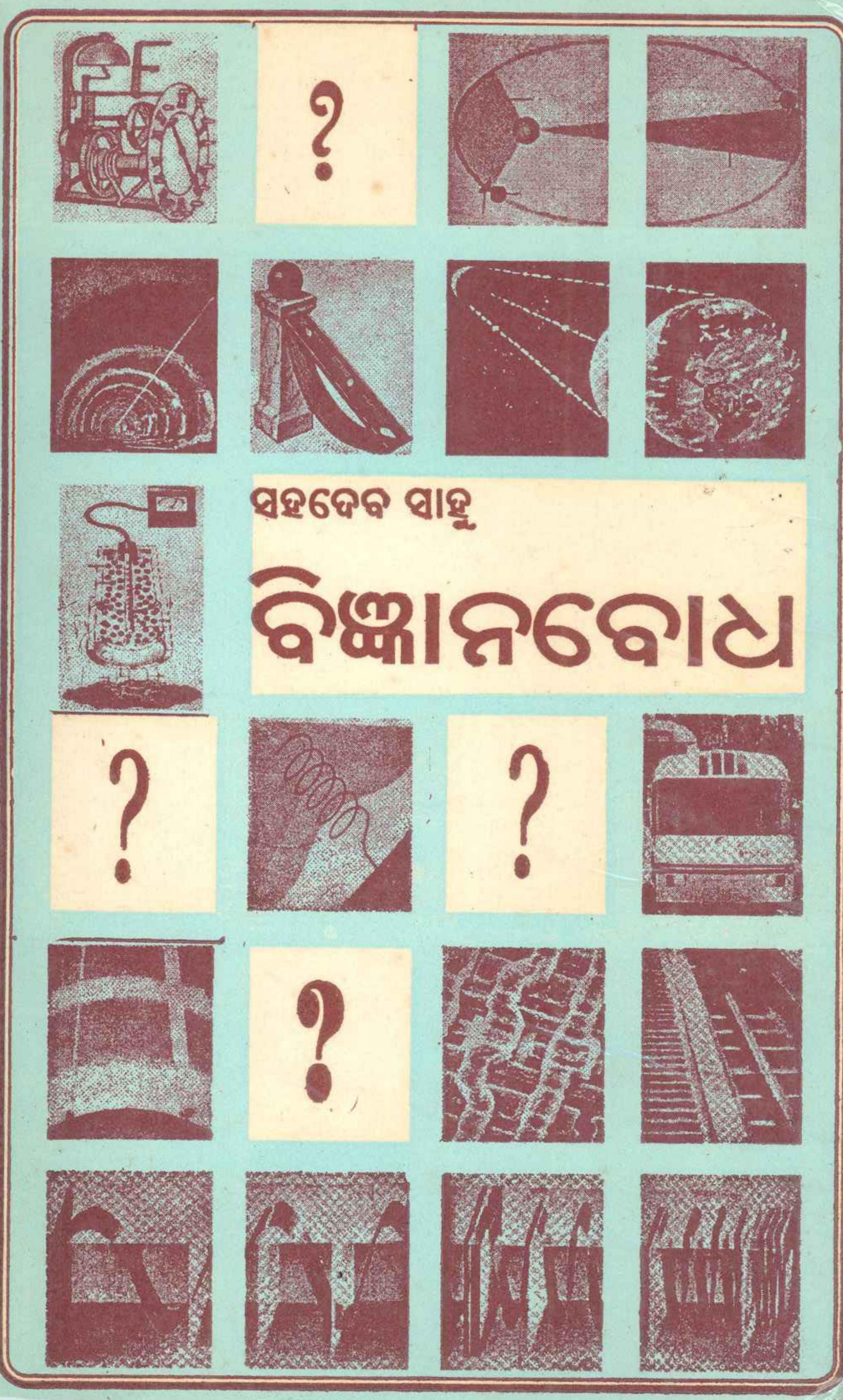


ସହଦେବ ସାହୁ

ବିଜ୍ଞାନବୋଧ

ବିଜ୍ଞାନବୋଧ

ପ୍ରଥମ ଭାଗ

ସହଦେବ ସାହୁ

ଓଡିଶା ଲେଖକ ସମବାୟ ସମିତି ଲିଃ
ଭୁବନେଶ୍ୱର

ବିଜ୍ଞାନବୋଧ

ଲେଖକ : ସହଦେବ ସାହୁ
ପ୍ରକାଶକ : ଓଡିଶା ଲେଖକ ସମବାୟ ସମିତି ଲିଃ.
କ୍ୱାର୍ଟରସ୍ ନଂ ୨୯/୪, ଟାଇପ୍-ଆଇ.ଭି.ଆର୍.
ଇଉନିଟ୍-୨, ଅଶୋକ ନଗର, ଭୁବନେଶ୍ୱର - ୭୫୧୦୦୯
ଲେଜରଟାଇପ୍ : ଷ୍ଟାମ୍ପସ୍ ଏଣ୍ଡ ଷ୍ଟାମ୍ପସ୍,
ଡି-୩, ବକ୍ସିଜଗବନ୍ଧୁ ନଗର, ଭୁବନେଶ୍ୱର ୭୫୧୦୧୪
ଅଙ୍ଗସଜ୍ଜା : ବିରଞ୍ଚି ନାରାୟଣ ଆଚାର୍ଯ୍ୟ
ମୁଦ୍ରଣ : ଜଗନ୍ନାଥ ପ୍ରୋସେସ୍, ଷ୍ଟୋନିରୋଡ୍, କଟକ - ୭୫୩ ୦୦୨
ପ୍ରଥମ ପ୍ରକାଶ : ୧୯୯୮
ମୂଲ୍ୟ : ଟ ୩୦.୦୦

BIJNANBODHA
(A common man's understanding of science)
Volume I

Author : Sahadeva Sahoo
Publisher : The Orissa Writers Co-op. Society Ltd.
Qrs. No. 29/4, Type-IVR, Unit-II
Ashok Nagar, Bhubaneswar, 751009
Computer graphics : Stamps & Stamps, D-3, BJB Nagar,
Bhubaneswar 751 014
Designed & Typeset : Biranchi Narayan Acharya
Printer : Jagannath Process,
Stoney Road, Cuttack-753002.
First Edition -1998
I.S.B.N.- 81-86524-12-6
(Essays on Popular Science)

Price : Rs. 30.00

ଉତ୍ସର୍ଗ

ଲେଖାରେ ଅବୁଝା ରହୁଥିବା ଅଂଶକୁ ସରଳ କରିବାରେ ଜିଦ୍ ଧରୁଥିବା
ମୋ ସହଧର୍ମିଣୀ ସୁମିତ୍ରାଙ୍କୁ
ଏବଂ
ପ୍ରତି ଲେଖା ଉପରେ ମତାମତ ଦେଇ ଆହୁରି ଲେଖିବାକୁ ଉସୁକାଉଥିବା ପାଠକମାନଙ୍କୁ

ଯେଉଁ ଦୁଇଜଣ ବହିଟିକୁ ମୁଦ୍ରଣଯୋଗ୍ୟ କରିଛନ୍ତି ସେମାନେ ହେଲେ

ଯେତେ ଥର ଦରକାର ପଡିଲେ ବି ଟାଇପ୍ କରିବାରେ ହେଳା କରି ନ ଥିବା
ବିରଞ୍ଚିନାରାୟଣ ଆଚାର୍ଯ୍ୟ ଏବଂ ଭୁଲ୍ ରହିଯାଉଥିବା ଶବ୍ଦଗୁଡିକର ସଂଶୋଧନକୁ
ଦୋହରା ଅଠା ଲଗାଇ ମୁଦ୍ରଣଯୋଗ୍ୟ କରିଥିବା ଦେବେନ୍ଦ୍ର କୁମାର ସାହୁ ।

ସୂଚୀପତ୍ର

	ବିଷୟ	ପୃଷ୍ଠା
୧.	ବିଜ୍ଞାନବୋଧ କାହିଁକି ପଢିବା	୧
୨.	ମର୍ତ୍ତ୍ୟ ଓ ସ୍ୱର୍ଗର ଧାରଣା	୬
୩.	ଦୁନିଆ ଗୋଟିଏ ଘଡି	୯
୪.	ଅବଧାନର ବିଦ୍ୟା ତେତେ ଅବୈଜ୍ଞାନିକ ନୁହେଁ	୧୩
୫.	ଆମ ଗାଁରେ ବର୍ଷା ହେବ, ତୁମ ଗାଁରେ ନୁହେଁ : ଏ କଥା କହି ହେବ	୧୭
୬.	ଯେଉଁଦିନ ନିଉଟନ୍ ପୁରୁଣା ହୋଇଗଲେ, ସବୁ ଗୋଳମାଳ ହୋଇଗଲା	୧୯
୭.	ଚୁପ୍‌ଚାପ ଥିବା ବସ୍ତୁ ଭିତରେ ବି ଭୟଙ୍କର ଶକ୍ତି ଅଛି	୨୩
୮.	ଯେତେ କମ ଖାଇଲେ ବି ମୋଟା ମଣିଷ ମୋଟା ହେବ	୨୬
୯.	କୌଣସି କଳ ୧୦୦% କ୍ଷମତାରେ ଚାଲିପାରିବ ନାହିଁ	୨୯
୧୦.	ସଭ୍ୟତା ଓ ପ୍ରଦୂଷଣ : ଗୋଟିଏ ମୁଦ୍ରାର ଦୁଇପାଖ	୩୨
୧୧.	ପୃଥିବୀରେ ଅସରନ୍ତି ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ମିଳିବା ଅସମ୍ଭବ	୩୬
୧୨.	ଅଚଳ ବିଜୁଳି ଆମକୁ ସଚଳ କରିଛି	୩୮
୧୩.	ସବୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ କଳର ମୂଳରେ ଚୁମ୍ବକ	୪୨
୧୪.	ଆମେ ସବୁବେଳେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣରେ ବୁଡି ରହିଛୁଁ	୪୪
୧୫.	ଆମେ କାହିଁକି ସବୁ ଜିନିଷ ଦେଖିପାରୁ ନାହୁଁ	୪୮
୧୬.	ବିଜୁଳି ଚୁମ୍ବକର ଭେଲିକି : ସେଲୁଲାର୍ ଫୋନ୍, ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍ ଓଭନ୍ ଆଦି	୫୧
୧୭.	ଯେଉଁ ବିକିରଣ ବିଷ ସେ ବି ଅମୃତ ହେଉଛି	୫୬
୧୮.	ସବୁ ବସ୍ତୁ ତିଆରିର ପରମ କଣିକା କଣ ?	୬୦
୧୯.	ପ୍ରତି ପରମାଣୁ ସୌର ମଣ୍ଡଳ ଭଳି ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ସୃଷ୍ଟି	୬୨
୨୦.	ସୂକ୍ଷ୍ମତର ଜଗତରେ ପାର୍ଥିବ ନିୟମ ଲାଗୁ ହେଉ ନାହିଁ	୬୫
୨୧.	ସୂକ୍ଷ୍ମତର ଜଗତରେ ଅନିଶ୍ଚିତତା ହିଁ ନିଶ୍ଚିତ	୬୯
୨୨.	ସୃଷ୍ଟିର ଯେତେ ଭିତରକୁ ଯିବା ସେତେ ମୁଣ୍ଡ ଘୂରେଇ ଯିବ	୭୨
୨୩.	ଧନ୍ୟ ସେ ବିନ୍ଧାଣି !	୭୭
୨୪.	ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧନଶୈଳୀ ବସ୍ତୁକୁ ବିଜୁଳି ପରିବାହୀ ଗୁଣ ଦିଏ	୮୧
୨୫.	ଯନ୍ତ୍ରର ସ୍ମରଣ ଶକ୍ତି ତାର ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟରରୁ ଆସିଥାଏ	୮୪
୨୬.	ଅନ୍ ଅଫ୍ କରିବା ସବୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ଜିନିଷର ମୂଳ	୮୭
୨୭.	ବିଜୁଳି ତାର ଯେତେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ହେବ ଯନ୍ତ୍ର ସେତେ ଜୀବନ୍ତ ହେବ (ଆଉ ବଡ ବଡ ଟିଭି ବି ପକେଟରେ ମୋଡି ମାଡି ପୂରେଇହେବ)	୯୧
୨୮.	ଜିନିଷର ବିଭିନ୍ନତା କାହିଁକି	୯୪
୨୯.	ମୁହଁରୁ ଆଭା କିପରି ବାହାରେ	୧୦୨
୩୦.	ରତ୍ନ ବା ମାରାତ୍ମକ ବୋମା, ସବୁଥିରେ ଟିକି ଟିକି କଣିକାର ଯାଦୁ	୧୦୪
୩୧.	ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ପିଣ୍ଡ ବିନାଶର ଚିହ୍ନ	୧୦୬
୩୨.	ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ବେଶୀ ବିପଦ ନୁହେଁ	୧୦୮
୩୩.	ବସ୍ତୁର ଅବକ୍ଷୟ ହାର ନୂଆ ବସ୍ତୁ ତିଆରି କରୁଛି	୧୧୩
୩୪.	ପୁଣି ସଭ୍ୟତାର କାଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟରେ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଛି	୧୧୬
୩୫.	ପରିବେଶରେ ଅନବରତ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ ଲାଗିରହିଛି	୧୧୭
୩୬.	ପ୍ରକୃତି ଜଟିଳ ନୁହେଁ, ସୃଷ୍ଟି କ୍ରିୟାକୁ ସରଳ ଭାବେ ବୁଝାଇ ହେବ	୧୨୧

ବିଜ୍ଞାନବୋଧ କାହିଁକି ପଢିବା

ଯିଏ ବିଜ୍ଞାନର ଧାର ଧାରେ ନାହିଁ, ତା ପାଇଁ ଏ ବହି ପଢିବା କି ଦରକାର ? ଯିଏ ବିଜ୍ଞାନ ପାଠ ପଢିଛି ତା ପାଇଁ ବା ଏ କି ଉପକାରରେ ଆସିବ ? ଯିଏ ଏଭଳି ପଚାରେ; ମୁଁ ଭାବେ, ସେ ଉପହାସ କରୁଛି ଭିତରକୁ ପଶୁ ନାହିଁ। ଆଜିକାଲି ଖବର ଶିରୋନାମା ବିଜ୍ଞାନର କାରସାଦି ପ୍ରଚାର କରୁଛି। ନୂଆ ଜାତିର ପାଚିଲା ବିଲାତୀବାଇଗଣ ବା କଦଳୀ ୧୦ ଦିନ ଯାଏ ରଖିଲେ ବି ପଚୁ ନାହିଁ, ସୁପର କମ୍ପ୍ୟୁଟର ତିଆରିରେ ଭାରତ ଆମେରିକାର ଗୋଡାଣିଆ ହେଉନାହିଁ, ଭାରତ କ୍ରାୟୋଜେନିକ ଇଞ୍ଜିନ ତିଆରି କଲାଣି, ବିନା ସଙ୍ଗମରେ ମେଣ୍ଢା 'ଡଲି'ର ଜନ୍ମ,- ଏମିତି କେତେ କଥା ଯେତେବେଳେ ତୁମେ ଖବର କାଗଜରେ ପଢିବ, ତା ତଳେ କଣ ଲେଖା ହୋଇଛି ବୋଲି ପଢିବାକୁ ଚାହିଁବ ନା ନାହିଁ ? ଯଦି ଚାହିଁବ, ସେଥିରୁ କଣ ବୁଝିବ ? ଘଟଣାଟା କଣ ଭଲଭାବରେ ବୁଝି ନ ପାରିଲେ, ସରକାର ଏ ବିଷୟରେ କି ନିଷ୍ପତ୍ତି ନେବ, ନାଗରିକ ହିସାବରେ ତହିଁରେ ମତାମତ ଦେଇ ପାରିବ କି ? ପ୍ରଦୂଷଣ, ପରିବେଶ, ଗ୍ରୀନ୍‌ହାଉସ୍ ବାଷ୍ପ, ଏଭଳି ବହୁତ କଥା ଆମେ ଶୁଣୁଛୁଁ, ଏଭଳି ବହୁତ ବିଷୟ ଆମର ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରୁଛି। ବିଦେଶୀ କାରିଗରୀ ବିଦ୍ୟା ଆମର କୌଳିକ ବୃତ୍ତିକୁ ବଦଳାଇ ଦେଉଛି; ଅର୍ଥନୈତିକ ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ଓଲଟ ପାଲଟ କରିଦେଉଛି, ଉଭଟ ଖାଉଟୀ ଜିନିଷ ବଜାରକୁ ଆଣୁଛି। ଏ ସବୁ ବିଷୟରେ ଯେଉଁ ଯୁକ୍ତିତର୍କ ବା ଆଲୋଚନା

> ୧୯୯୭ର ଏକ ଖବର :
> ଉପଗ୍ରହ କାହିଁକି କାମ ନ କରୁଛି ଜାଣିବା ହିଁ ବିଜ୍ଞାନ
>
> **ଉପଗ୍ରହ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ୫ ବର୍ଷ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବ : କସ୍ତୁରୀ ରଙ୍ଗନ**
>
> ହାଇଦ୍ରାବାଦ, ୧୩।୧୧-(ୟୁ.ଏନ.) ଭାରତୀୟ ମହାକାଶ ଗବେଷଣା ସଂସ୍ଥା (ଇସ୍ରୋ) ଅଧ୍ୟକ୍ଷ ଡକ୍ଟର କେ.କସ୍ତୁରୀ ରଙ୍ଗନ କହିଛନ୍ତି ଯେ ଗତ ସେପ୍ଟେମ୍ବର ୨୯ ତାରିଖରେ ମହାକାଶକୁ ପ୍ରେରିତ ଆଇ.ଆର.ଏସ.-୧ (ଘ) ଉପଗ୍ରହ ଅତିକମ୍‌ରେ ୫ ବର୍ଷ ଲାଗି ମହାକାଶରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବ।
>
> ଉତ୍କ୍ଷେପଣବେଳେ କେତେକ ତ୍ରୁଟି ଯୋଗୁଁ ୧୨୦୦ କି.ଗ୍ରା. ଓଜନର ଏହି ସ୍ୱଦେଶୀ ରିମୋଟ୍ ସେନ୍ସିଂ ଉପଗ୍ରହ ତା'ର ସଠିକ୍ କକ୍ଷପଥରେ ସ୍ଥାପିତ ହୋଇପାରି ନ ଥିଲା। ତେଣୁ ଏହାର ନିଜସ୍ୱ ମୋଟରକୁ ଚାଲୁ କରାଯାଇ ଏହାକୁ କକ୍ଷପଥରେ ସ୍ଥାପିତ କରାଗଲା। ଉପଗ୍ରହର ଇନ୍ଧନ ଏ ଦିଗରେ ଖର୍ଚ୍ଚ ହେବାରୁ ମହାକାଶରେ ଏହାର ଜୀବନକାଳ କମିଯିବାର ଆଶଙ୍କା ଦେଖାଯାଇଥିଲା। ଏ ସମ୍ପର୍କରେ ଡକ୍ଟର କସ୍ତୁରୀ ରଙ୍ଗନ ଗତକାଲି ପ୍ରଥମଥର ଲାଗି ବିବୃତି ପ୍ରଦାନ କରିଛନ୍ତି। ସେ [illegible] ଯେ ଉପଗ୍ରହରେ [illegible]

ଏବେ ଚାଲୁଛି, ତାକୁ ବୁଝିବା ଲାଗି ବିଜ୍ଞାନ ବୁଝିବା ଦରକାର । 'ବିଜ୍ଞାନରେ ସାକ୍ଷର' ହେବାକୁ ପଡିବ । 'ସାଧାରଣ ଶିକ୍ଷିତ' ହେବା ଏବଂ 'ବିଜ୍ଞାନ ଶିକ୍ଷିତ' ହେବା ଭିତରେ ବହୁତ ପ୍ରଭେଦ । ବିଜ୍ଞାନ-ସାକ୍ଷରତା ହାସଲ ନ କଲେ ଆଜିକାଲିର ସମସ୍ୟା ଉପରେ ନିଜର ବିଚାର ଦେବା ବୋକାମି ହେବ । ଜଙ୍ଗଲ ରକ୍ଷା ନାଁରେ ବିକାଶର ଧାରା ବାଧା ପାଉଛି (ଯଥା ଖଣି କାମ) କାହିଁକି ? ପରିବେଶ ଆଳରେ ଜଳସେଚନ ଯୋଜନା ବନ୍ଦ ରହୁଛି (ଯଥା ନର୍ମଦା ବନ୍ଧ) କାହିଁକି ? ଉତ୍ତର ପାଇବା ଲାଗି ବିଜ୍ଞାନ-ସାକ୍ଷର ହେବାକୁ ପଡିବ । ସରକାରଙ୍କ ରୀତିନୀତି, ବୁଦ୍ଧୀଜୀବୀମାନଙ୍କ ଆନ୍ଦୋଳନ ବା ରାଷ୍ଟ୍ର ପରିଚାଳନାରେ ଉପୁଜୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ ସମସ୍ୟା, ଏସବୁ ଭଲଭାବରେ ବୁଝିବା ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନର ଏକ ସାଧାରଣ ଜ୍ଞାନ ଥିବା ଦରକାର ହେଉଛି । ବିଜ୍ଞାନ ମାନେ ଗୁଡିଏ ଘଟଣାର ବର୍ଣ୍ଣନା ନୁହେଁ, କେତେଗୁଡିଏ ନୂଆ ଶବ୍ଦ, ନୂଆ ଧାରଣା, ନୂଆ ଘଟଣାର ଇତିହାସ ଏବଂ କିଛି ନୂଆ ଦର୍ଶନ ମଧ୍ୟ ଏଥିରେ ମିଶିଛି । ପଣ୍ଡିତମାନଙ୍କୁ ଜ୍ଞାନ ଦେବା ଏହାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ନୁହେଁ, ସାଧାରଣ ଚେତନଶୀଳ ଲୋକ ଯେଭଳି ମୋଟାମୋଟି ଭାବରେ, ସଂକ୍ଷେପରେ ବିଜ୍ଞାନର ଜ୍ଞାନକୁ ବ୍ୟବହାର କରିପାରେ, ସେହିଭଳି ରୂପରେ ଉପସ୍ଥାପନ କରିବା ଏହାର ଲକ୍ଷ୍ୟ । ଜେନେଟିକ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଙ୍ଗ୍ ବା ଓଜୋନ-ଗର୍ତ୍ତ ଶିରୋନାମାରେ ପ୍ରକାଶିତ ଲେଖା ଯଦି ବୁଝି ପାରିଲ ଏବଂ କଥାବାର୍ତ୍ତା ପ୍ରସଙ୍ଗରେ ବା ଉଦାହରଣ ଛଳରେ ସେଗୁଡିକୁ ଉଦ୍ଧାର କରି ପାରିଲ, ତେବେ ତୁମେ ବିଜ୍ଞାନ-ସାକ୍ଷର ହୋଇଛ । ଲୋକପ୍ରିୟ ବିଜ୍ଞାନ ଲେଖାର ତାହା ହିଁ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ।

ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଯାହା ତିଆରି କରନ୍ତି, ସେସବୁ ଜାଣିବା ସାଧାରଣ ନାଗରିକର ଦରକାର ନାହିଁ । ତାହାର ବ୍ୟବହାର କିପରି ଲୋକଜୀବନରେ ପ୍ରଭାବ ପକାଉଛି, ତାକୁ ବୁଝିବାର ସାମର୍ଥ୍ୟ ପାଇବା ଦରକାର । ରକେଟ୍ ଗମନର ପଥ ଗଣନା କରିବା କିମ୍ବା ଡିଏନ୍ଏର ଟୁକୁରା ସଜା ହେବାର ଢଙ୍ଗ ଜାଣିବା, ଦୈନିକ ଖବର ବୁଝିବା ପାଇଁ ଦରକାର ନାହିଁ । ଯେମିତି ଉଡାଜାହାଜରେ ଉଡିବା ପାଇଁ ଉଡାଜାହାଜର ନକ୍ସା ତିଆରି କରିବାର କୌଶଳ ଦରକାର ନାହିଁ । ଉଡାଜାହାଜର ଡିଜାଇନ୍ ବା ନକ୍ସା କେମିତି କରାଯାଏ ଜାଣିନାହୁଁ ବୋଲି କଣ ଦୁନିଆରେ ଉଡାଜାହାଜ ଅଛି ଏବଂ ତାହା ଛଡା ସମୟ ବଞ୍ଚାଇବାର ସହଜତର ଉପାୟ ନାହିଁ, ଜାଣିବା ଦରକାର ନାହିଁ ? ଜିନିଷ ଆବିଷ୍କାର କରିବା ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ କାମ, ତାହାର ବ୍ୟବହାରର କାରଣ ଆବିଷ୍କାର କରିବା ବା ଜାଣିବା ସାଧାରଣ ଲୋକର ଅଧିକାର ।

ସୂକ୍ଷ୍ମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଯେଉଁ ପ୍ରତିଯୋଗିତା ବଢୁଛି, ବା ଆଣବିକ ଜୀବବିଜ୍ଞାନରେ ଯେଉଁ ନୂଆ ନୂଆ କାରିଗରୀ ବିଦ୍ୟା ବାହାରୁଛି ତାହା ଆମ ଜୀବନଯାତ୍ରାକୁ ବହୁତ ପ୍ରକାରେ ବଦଳାଇ ଦେଉଛି । ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଓ ପ୍ରଭାବକୁ ବୁଝିବା ପାଇଁ ଏହା ପଛରେ ଥିବା ଜ୍ଞାନ ପାଇବା ଦରକାର । ସେତକ ନ ଜାଣିଲେ ଆମେ ରାଜନୀତିରେ ଉଠୁଥିବା

କେତେକ ସମସ୍ୟା ବା ଯୁକ୍ତି ତର୍କରେ ଏବଂ ନିଷ୍ପତ୍ତି ନେବାର ଆଲୋଚନାରେ ଭାଗ ନେଇ ପାରିବା ନାହିଁ । କାର୍ଯ୍ୟ କାରଣ ସମ୍ପର୍କ ଜାଣିଗଲେ ଆମ ଦୁନିଆଟା ସାଧାରଣ ଦୁନିଆଠାରୁ ଭିନ୍ନ ହୋଇଯିବ ।

ବିଜ୍ଞାନର କୌଣସି ଏକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗୁଡିଏ ପଢ଼ାପଢ଼ି କଲେ, ଲୋକ ସେ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପଣ୍ଡିତ ହୋଇପାରେ, କିନ୍ତୁ ବିଜ୍ଞାନ-ସାକ୍ଷର ହୋଇ ନ ପାରେ । କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷେତ୍ରରେ ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ଯେଉଁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଜାଣିବାକୁ ଚାହେଁ, ସେ ଉକ୍ତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପଣ୍ଡିତ ହୋଇପାରେ, କିନ୍ତୁ ସେ କ୍ଷେତ୍ର ଛାଡି ଅନ୍ୟ ସବୁ ଆଡେ ନିରକ୍ଷର ଭଳି କାମ କରେ । ବିଭିନ୍ନ ବୃତ୍ତିଗତ ବିଦ୍ୟା ମଧ୍ୟ ଏହିପରି ପଣ୍ଡିତ ତିଆରି କରେ । ଓକିଲ ଆଇନ ବିଷୟରେ, ଡାକ୍ତର ଚିକିତ୍ସା ବିଷୟରେ, ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ପଦାର୍ଥବିଦ୍ୟାରେ, ଏକ ଏକ ସଂକୀର୍ଣ୍ଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ପରିମାଣରେ ଜ୍ଞାନ ଆହରଣ କରି ଥାଆନ୍ତି; କିନ୍ତୁ ନିଜ ବୃତ୍ତି ବାହାରର ଅନ୍ୟ ବିଷୟରେ ଜ୍ଞାନ ପ୍ରାୟ ନ ଥାଏ । ସେମାନେ ବୈଜ୍ଞାନିକ କିନ୍ତୁ ବିଜ୍ଞାନ-ସାକ୍ଷର ନୁହଁନ୍ତି । ଯେମିତି ନିରକ୍ଷର ଲୋକ ତାର ସାମନାରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା କଳା ସାହିତ୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ଅଜ୍ଞ ରହି ଜଣେ ଗୋଠଖଣ୍ଡିଆ ଲୋକ ଭଳି ଜଣାପଡେ, ବିଜ୍ଞାନ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ନିରକ୍ଷର ତା ଜୀବନର ଚାରିଆଡେ ଘଟୁଥିବା ବିକାଶ ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ ସେହିଭଳି ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ହୋଇ ରହେ । ସାଧାରଣ ବହିପତ୍ର ପଢି ପାରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତା' କଥାବାର୍ତ୍ତାରେ ଯୁକ୍ତିସଙ୍ଗତି ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ଇତିହାସରେ ଏଭଳି ବହୁତ ଉଦାହରଣ ଅଛି : ବିଜ୍ଞାନ-ସାକ୍ଷରତା ଅଭାବରୁ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଯୁଗର ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀ ଆବହାୱା ଅନ୍ଧବିଶ୍ୱାସୀ ହୋଇଯାଇଛି, ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ସଭ୍ୟତା ନିଶ୍ଚିହ୍ନ ହୋଇଯାଇଛି । ପୃଥିବୀ ଯେ ବିଶ୍ୱର କେନ୍ଦ୍ରରେ ନୁହେଁ, ଏକଥା କୋପରନିକସ ଆବିଷ୍କାର କଲା ପରେ ଅନ୍ଧକାରମୟ ମଧ୍ୟଯୁଗରୁ ଜ୍ଞାନରଯୁଗ ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ଡାରୱିନଙ୍କ ବିବର୍ତ୍ତନବାଦ ଆବିଷ୍କାର ପରେ ଲୋକେ ଭାବିଲେ ଯେ ସବୁବେଳେ ଭଗବାନଙ୍କ ଉପରେ ନିର୍ଭର ନ କରି ନିଜର କାମ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିବାକୁ ପଡିବ : ଯେମିତି ବୁଣିବ ସେମିତି ଅମଳ କରିବ । ବିବର୍ତ୍ତନବାଦ ଅଥବା କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ମେକାନିକ୍ସର ପ୍ରଭାବରୁ ଆମେ ଜାଣିଲୁ ଯେ ମଣିଷ ନିଜକୁ ଯେତେ ବିବେକୀ ଭାବୁଛି ସେତେ ବିବେକୀ ନୁହେଁ, ଆଖି କାନ ନାକ ଭଳି ଇନ୍ଦ୍ରିୟ ସବୁ କଥା ଜାଣିପାରେ ନାହିଁ । ଏହି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଆମେ ପ୍ରତ୍ୟେକେ କୌଣସି ନା କୌଣସି ଦିଗରୁ ମୂର୍ଖ, ପ୍ରତ୍ୟେକଙ୍କର କିଛି ନା କିଛି ଜାଣିବାର ଅଛି । ବାହାର ପ୍ରଗତି ନ ଜାଣି ତ ଇନ୍‌କା ଭଳି ଦକ୍ଷିଣଆମେରିକାର ଉନ୍ନତ ସଭ୍ୟତା ଅଳ୍ପ କେଇଜଣ ସ୍ପେନୀୟ ଲୋକଙ୍କ ଆକ୍ରମଣରେ ନଷ୍ଟ ହୋଇଗଲା ।

ଅସଲ କଥା ହେଉଛି ଜାଣିବା କଥା କିଭଳି କୁହାଯିବ ? ନାଗରିକର ଭୂମିକା ତୁଲାଇବା ଲାଗି ଆମକୁ ବହୁତ ପ୍ରକାରର ବିଜ୍ଞାନରୁ କିଛି କିଛି ଜାଣିବାକୁ ପଡିବ : ଥୋଡାଏ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନ, ଥୋଡାଏ ଭୂତତ୍ତ୍ୱ ବିଜ୍ଞାନ, କିଛି ପଦାର୍ଥ ବିଦ୍ୟା, ଇତ୍ୟାଦି । ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ

ଛାତ୍ର ଶିକ୍ଷାଗତ ଜ୍ଞାନ ବଢାଇବା ଲାଗି ଥରକେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ବିଜ୍ଞାନ ପଢେ। ନାଗରିକ ଯେଉଁ ଜ୍ଞାନ ଦରକାର କରେ ଏ ପାଠ ତାହା ଯୋଗାଏ ନାହିଁ । ଛାତ୍ର ଗୋଟିଏ ବିଷୟରେ ବିଶେଷ ଜ୍ଞାନ ଆହରଣ କରୁଥିଲା ବେଳେ, ସାଧାରଣ ଲୋକ ବିଭିନ୍ନ ବିଷୟରେ ମୂଳ ତଥ୍ୟ ବୁଝି ପାରିଲା ଭଳି ଧାରଣା ପାଇବାକୁ ଚାହେଁ । ସେତକ ଜ୍ଞାନ ପାଇଲେ ସେ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ କଥା ସହଜରେ ମାନିଯିବ ନାହିଁ ବା ଅନ୍ଧବିଶ୍ୱାସରେ ଚାଲିବ ନାହିଁ । ବୁଝି-ବିଚାରି ବିଭିନ୍ନ ସମସ୍ୟା ଉପରେ ନିଜର ମତାମତ ଦେଇ ପାରିବ ।

ସାଧାରଣ ଲୋକକୁ ବିଜ୍ଞାନ ବୁଝାଇବାରେ ବଡ ଅସୁବିଧା କରେ ନୂଆ ନୂଆ ଶବ୍ଦ । ଅଥଚ ଲେଖକ ପାଠକର ଭାଷାରେ ଲେଖିବା କଥା । ନୂଆ ଶବ୍ଦଟିଏ ବ୍ୟବହାର କଲେ ବା ନୂଆ ଧାରଣାଟିଏ ଦେବାକୁ ହେଲେ ତାକୁ ପାଠକର ଭାଷାରେ ବୁଝାଇବାକୁ ପଡିବ । ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦକୁ ବୁଝାଇବା ଲାଗି ଏକ ବା ଏକାଧିକ ବାକ୍ୟ ଦରକାର ହୋଇପାରେ; ଗୋଟିଏ ବିଦେଶୀ ଶବ୍ଦକୁ ଆକ୍ଷରିକ ଅର୍ଥରେ ସଂସ୍କୃତ ବା ଅନ୍ୟ ଭାଷାର ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦ ତିଆରି ବା ବ୍ୟବହାର କଲେ ତାକୁ ପୂର୍ବରୁ ବୁଝାଇଥିବା ଦରକାର । ଏହା ହିଁ ହେଉଛି ଗଣ ବିଜ୍ଞାନ ବା ପପୁଲାର ସାଇନ୍ସ ଲେଖିବାର ଚାବିକାଠି । ଗୋଟିଏ ଦୁଇଟି ଉଦାହରଣ ଦେବା ଦରକାର । ଆୟନ୍ ଶବ୍ଦର ଓଡିଆ କଣ ? ଏ ଏକ କର୍ଣ୍ଣକଟୁ ଶବ୍ଦ ଭଳି ମନେ ହେଉଛି । କୌଣସି କାରଣରୁ ପରମାଣୁଟିଏ ନିଜର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ହରାଇଥାଏ, ବା ବାହାରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପାଇଥାଏ । ଯେଉଁ ପରମାଣୁରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସଂଖ୍ୟା ପ୍ରୋଟନ୍ ସଂଖ୍ୟା ସହ ସମାନ ନୁହେଁ, (ତେଣୁ ନ୍ୟୁଟ୍ରାଲ୍ ନୁହେଁ), ତାକୁ ଆୟନ୍ (ion) କହନ୍ତି । ଆମ ଘରେ ଜଳୁଥିବା ନଳବତୀ (ବାର୍ ଲାଇଟ୍)ରେ ପରମାଣୁଗୁଡିକ ଧକା ଫଳରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ହରାଉଥିବାରୁ ଆୟନ୍ ହୋଇ (ଆୟନାଇଜ୍ଡ୍) ଥାଆନ୍ତି । ଗୋଟିଏ କିଛି ନୂଆ ଜିନିଷ ଆବିଷ୍କାର ବା ଉଦ୍ଭାବନ ହେଲେ ତାକୁ ସୂଚାଇବା ପାଇଁ ପୁରୁଣା ଶବ୍ଦ ଯଥେଷ୍ଟ ହୁଏ ନାହିଁ । ପୁରୁଣା ଶବ୍ଦର ପୁରୁଣା ମାନେ ଆମ ମୁଣ୍ଡ ଭିତରେ ଲାଖିରହିଯାଇଥାଏ । ନୂଆ ଶବ୍ଦ ଗଢିବା ଦରକାର ହୁଏ, ଯେମିତି ସଂସ୍କୃତ ଭଳି ଭାଷାରେ ଏକାଧିକ ଶବ୍ଦାଂଶକୁ ମିଶାଇ ନୂଆ ଅର୍ଥବୋଧକ ଶବ୍ଦ ତିଆରି ହୁଏ, ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ଭାଷାର ଲୋକେ ଗ୍ରୀକ୍ ବା ଲାଟିନ୍ ଭଳି ପ୍ରାଚୀନ ଭାଷାରୁ ଶବ୍ଦାଂଶ (ତହିଁ ସହିତ ପ୍ରତ୍ୟୟ, ଉପସର୍ଗ ଆଦିକୁ) ମିଶାଇ ନୂଆ ଶବ୍ଦ ତିଆରି କରୁଛନ୍ତି; ସେ ଗୁଡିକୁ ଇଂରାଜୀ, ଜର୍ମାନ, ଫରାସୀ, ସୁଇଡିସ୍ ଭଳି ଭାଷାରେ ଗ୍ରହଣ କରି ନିଆଯାଉଛି । ଓଡିଆରେ ଗ୍ରହଣୀୟ ନ ହେବ କାହିଁକି ? ଫ୍ୟୁଜନ୍, ଫିସନ୍, ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅର୍ ଭଳି ଶବ୍ଦର ଓଡିଆ ପ୍ରତିଶବ୍ଦ ନାହିଁ, ଯଦି ସଂସ୍କୃତ ଭଳି ଜବରଦସ୍ତ ଶବ୍ଦ ତିଆରି କରିବା, ତାହା ଇଂରାଜୀ ଶବ୍ଦଠାରୁ ଆହୁରି ଅବୋଧ୍ୟ ହୋଇପଡିବ । ଇଞ୍ଜିନିୟର୍, ଷ୍ଟେସନ୍ ବା ପେନ୍ସିଲ୍ ଯେମିତି ବୁଝିହେଉଛି ତାହାର ଓଡିଆ ରୂପାନ୍ତର ସେମିତି ବୁଝି ହେବ ନାହିଁ । ଅବଶ୍ୟ କେତେଗୁଡିଏ ଶବ୍ଦର ଓଡିଆ ହୋଇଗଲାଣି

ଏବଂ ଆମେ ବ୍ୟବହାର କରିଆସିଲୁଣି । ଯଥା : ଆଟମ୍ = ପରମାଣୁ, ଏନର୍ଜି= ଶକ୍ତି, ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍=ନାଭି, ପଜିଟିଭ୍=ଧନାତ୍ମକ, ନେଗେଟିଭ୍ =ଋଣାତ୍ମକ, ଇତ୍ୟାଦି । ତଥାପି ପୂର୍ବାପର ସମ୍ପର୍କ ନ ବୁଝିଲେ, ପ୍ରକୃତ ଅର୍ଥ ବାହାରେ ନାହିଁ, ଯଥା ଶକ୍ତି କେବଳ ଏନର୍ଜି ନୁହେଁ, ଫୋର୍ସକୁ ବି ବୁଝାଏ । ଏନର୍ଜିର ଅର୍ଥ ସବୁବେଳେ ଶକ୍ତି ବୁଝାଏ ନାହିଁ, ଶକ୍ତିର ସ୍ତର ବି ବୁଝାଏ । ପ୍ରୋଟନ୍, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍, ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍, ଏଲିମେଣ୍ଟ୍, ଆଇସୋଟୋପ୍ ଭଳି ଶବ୍ଦର ଅର୍ଥ କଣ ତାହା ଉକ୍ତ ଶବ୍ଦ ପ୍ରଥମେ ବ୍ୟବହାର ହୋଇଥିବା ବେଳେ ଏହି କାରଣରୁ ଦୋହରା ଯାଇଛି ।

ସାଧାରଣ ଲୋକ କଣ ଜାଣିବା ଉଚିତ୍ ? କେତେଗୁଡ଼ିଏ ନିତ୍ୟନୈମିତ୍ତିକ ଘଟଣାରେ ଆମ ଜୀବନ ଭରା । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଉଦୟ ହେଲାକ୍ଷଣି ବିଛଣା ଛାଡ଼ିବା, ଦାନ୍ତ ଘଷିବା, ଗାଧୋଇବା, ତା ପରେ ଜଳଖିଆ କରିବା, ସ୍କୁଲ ବା କଲେଜ ଯିବା ଅଥବା ଅଫିସ ବା ଖେତକୁ ଯିବା, ଏଭଳି ଯେତେ କାମ ଆମେ କରୁ, ସେଥିରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟତା ରହିଛି । ଏହାକୁ ପୁନଃପୌନିକତା ବା ଅନବରତ ଘଟୁଥିବା ଅର୍ଥରେ କୁହାଯାଇପାରେ । ଯଦି ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ସମୟରେ ଆମେ ନ ଉଠିବା, ଦାନ୍ତ ଘଷିବା ଡେରି ହେବ,ଗାଧୋଇବା ଡେରି ହେବ, ଖାଇବା ଡେରି ହେବ, ତେଣୁ କାମକୁ ଯିବାରେ ମଧ୍ୟ ଡେରି ହେବ । ସବୁ ଗଣ୍ଡଗୋଳିଆ ଧରିଯିବ । ଜୀବନର ଗଣ୍ଡଗୋଳିଆ ଭିତରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟତା ବା ଶୃଙ୍ଖଳା ଆମେ ଚାହୁଁ । ସବୁ ଶୃଙ୍ଖଳାର ଗୋଟିଏ ଢଙ୍ଗ ଅଛି, ଗୋଟିଏ ଢାଞ୍ଚା ଅଛି । ଢାଞ୍ଚା ହିଁ ଆମ ଜୀବନରେ ଶୃଙ୍ଖଳା ଆଣିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଠିକ୍ ସେଇଆ କରନ୍ତି । ସେମାନେ ପ୍ରକୃତିର କାରବାର ଭିତରେ ଢାଞ୍ଚା ଖୋଜନ୍ତି ।

ସେମାନେ ଧରି ନେଇଛନ୍ତି ଯେ ବିଶ୍ୱରେ ଯାହାକିଛି ଘଟୁଛି, ସେସବୁ ପଛରେ କିଛି ନା କିଛି ନିୟମ ଥିବ । ସେ ନିୟମଗୁଡ଼ିକୁ ବାହାର କରିହେବ । ଯାହା ଅଛି କିନ୍ତୁ ଆମେ ଜାଣିନାହୁଁ, ତାକୁ ବାହାର କରିବା ହିଁ ଆବିଷ୍କାର । ପ୍ରତିଦିନ ସକାଳୁ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ହୁଏ, ରାତିରେ ଆକାଶରେ ତାରାମାନେ ଭାସନ୍ତି, ଏସବୁ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ନିୟମିତ ଘଟଣା । ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ ଚଳିବା ହିଁ ନିୟମିତତା, ଯାହା ଏମିତି ଚଳେ ତାହା ନିୟମିତ । ବିଶ୍ୱ ଯେଉଁ ନିୟମରେ ନିୟମିତ ଚଳାଚଳ ହେଉଛି ତାକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିବାର ନାମ ହେଉଛି ବିଜ୍ଞାନ ।

ମର୍ତ୍ତ୍ୟ ଓ ସ୍ୱର୍ଗର ଧାରଣା

ସଂସାର ବିଷୟରେ ଜାଣିବାର ବହୁତ ଉପାୟ ଅଛି; ବିଜ୍ଞାନ ତା ଭିତରୁ ଗୋଟିଏ । ବିଜ୍ଞାନର ପୁଣି ବିଭିନ୍ନ ରୂପ ଅଛି । ଅତି ଉନ୍ନତ ଅବସ୍ଥାରେ ବିଜ୍ଞାନ ଗଣିତର ରୂପ ନିଏ । ଗଣିତର ପୁଣି ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତର ଅଛି । ସାଧାରଣ ଲୋକ ଗଣିତ ବୁଝେ ନାହିଁ । ସାଧାରଣ ଲୋକର ଭାଷାରେ ଗଣିତକୁ କହିବାକୁ ବା ଲେଖିବାକୁ ପଡିବ । ତାହା ହେଲେ ବଡ ବଡ ବୈଜ୍ଞାନିକ ନିୟମଗୁଡିକ ଯେ କେତେ ସରଳ ଓ ସୁନ୍ଦର ତାହା ପ୍ରତ୍ୟେକ ଲୋକ ବୁଝି ପାରିବ ।

ବିଜ୍ଞାନ ଯେପରି ସଂସାରକୁ ବୁଝିବାର ଗୋଟିଏ ଉପାୟ, ଧର୍ମ ଓ ଦର୍ଶନ ସେହିପରି ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଉପାୟ । ଧର୍ମ ବା ଦର୍ଶନର ମାର୍ଗରେ ପରୀକ୍ଷା-ନିରୀକ୍ଷା ଦରକାର ନାହିଁ; ଅନ୍ୟର ସାହାଯ୍ୟ ନିଆଯାଏ ନାହିଁ । ସଂସାରକୁ ଜାଣିବାର ସେହିଭଳି ଆଉ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଉପାୟ ହେଉଛି ସଙ୍ଗୀତ, କଳା ଓ ସାହିତ୍ୟ; ଏସବୁ ଉପାୟରେ ମାପଚୁପ ନଥାଏ କିନ୍ତୁ ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟବୋଧ ଥାଏ । କୌଣସି ଗୋଟିଏ ଗୀତ ବା କବିତାର ମାନେ ବୁଝିବାକୁ କାଲକୁଲସ୍ ଭଳି ଉଚ୍ଚତର ଗଣିତ ଦରକାର ହୁଏ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ସଙ୍ଗୀତ କିଭଳି ବାହାରୁଛି ଓ କବିତା ଲେଖିବା ପଛରେ ମଣିଷର ମୁଣ୍ଡ କିଭଳି କାମ କରୁଛି (ଯାହାକୁ ମନସ୍ତତ୍ତ୍ୱ ପାଠ କୁହାଯାଏ), ସେଗୁଡିକ ଜାଣିବାରେ ବିଜ୍ଞାନ ସହାୟକ ହୁଏ । ତେଣୁ ଜ୍ଞାନ ପାଇବାର ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟ ଭିତରେ ବିଜ୍ଞାନ ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ଉପାୟ, ଏହା ଅନ୍ୟ ଉପାୟ ଗୁଡିକର ସାଥୀ ବା ପରିପୂରକ ଭାବେ କାମ କରେ ।

ନିୟମରେ ଚାଲିବାକୁ ନିୟମିତ, ନିୟମାନୁଗତ ବା ନିୟମାନୁବର୍ତ୍ତୀ କୁହାଯାଏ । ଏହାର ଓଲଟା ହେଉଛି ଘଟଣା ଚକ୍ରରେ ବା ସଂଯୋଗ କ୍ରମେ (ଇଂରାଜୀରେ କହନ୍ତି ଚାନ୍ସ) ବା କୌଣସି କାରଣ ନ ଥାଇ ଘଟିବା । ପ୍ରକୃତି ଯେ ନିୟମାନୁଗତ, ତାର କାର୍ଯ୍ୟପ୍ରଣାଳୀ ନିୟମିତ, ଏକଥା ଆମ ପୂର୍ବଜମାନେ ଜାଣି ନ ଥିଲେ । ଆଦି ମଣିଷ ବିଶ୍ୱକୁ ଯେଭଳି ଦେଖୁଥିଲା, ତାହା ଭାବିଲେ ଆମକୁ ଏବେ ଅଜବ ଲାଗେ । ସେମାନେ କହୁଥିଲେ, କେତେଗୁଡିଏ ଦେବଦେବୀଙ୍କ ମର୍ଜି ଉପରେ ଦୁନିଆଟା ଚାଲିଛି । ତହିଁରେ ନିୟମ ନାହିଁ କି

ଶୃଙ୍ଖଳା ନାହିଁ । ସେମାନେ ଆକାଶକୁ ସ୍ୱର୍ଗ ବା ନଭଃ କହିଲେ; ତହିଁରେ ଚଲାବୁଲା (ବିଚରଣ) କରିବାବାଲାକୁ ନଭୋଚାରୀ କହିଲେ । ବହୁ ଦିନ ଧରି ନଭୋଚାରୀମାନଙ୍କୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି କରି ଲୋକେ ଦେଖିଲେ ଯେ ସେଗୁଡିକର ଚଳପ୍ରଚଳରେ କିଛି କିଛି ଶୃଙ୍ଖଳା ବା ନିୟମିତତା ଅଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅବସ୍ଥିତି, ଚନ୍ଦ୍ରକଳାର ହ୍ରାସ-ବୃଦ୍ଧି, ବିଭିନ୍ନ ରାଶିଚକ୍ରର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ, ଆଦିର ଅନୁଧ୍ୟାନ କରୁ କରୁ ସେମାନେ ଦେଖିଲେ ଏ ସବୁ ବର୍ଷ ବର୍ଷ, ଯୁଗ ଯୁଗ ଧରି ନିୟମିତ ଚାଲିଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଗତି କେଉଁ ନିୟମରେ ହେଉଛି ତାକୁ ଜାଣି ନ ପାରିଲେ ମଧ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟ କେଉଁ ଦିନ କେତେବେଳେ ଉଦୟ ହେବ ସେମାନେ ଆଗରୁ କହିପାରିଲେ । ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର, ତାରକା ଆଦି ନଭୋଚାରୀମାନଙ୍କର ନିୟମିତ ବିଚରଣରୁ ପ୍ରକୃତିର ନିୟମିତତା ଜାଣି, ସେହିଅନୁସାରେ ଆମର ପୂର୍ବ-ପୁରୁଷମାନେ ଚାଷ କାମର ପାଞ୍ଜି ବା କ୍ୟାଲେଣ୍ଡର ତିଆରି କଲେ । ପାଞ୍ଜି ବିଦ୍ୟା ଜ୍ୟୋତିଷ ବିଦ୍ୟା ବା ଆଷ୍ଟ୍ରୋଲଜିକୁ ଜନ୍ମ ଦେଲା । ସେଇଠୁ ଜନ୍ମ ହେଲା ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟା ବା ଆଷ୍ଟ୍ରୋନୋମି । ଚାଷ କରିବାରେ ଅନୁକୂଳ ଦିନ ବାର ଠିକ୍ କରିବା ଓ ସମୟ କିପରି କଟୁଛି ତାକୁ ମାପ କରିବାରେ ଆଦିକାଳର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟା ଲୁଚିଗଲା । ନଭୋଚାରୀମାନଙ୍କର ବିଚରଣର ନିୟମିତତା ଉପରେ ଆମ ଦେଶର ସୂର୍ଯ୍ୟ ଘଡି ବା ଦକ୍ଷିଣ ବିଲାତର ଷ୍ଟୋନ୍‌ହେଞ୍ଜ୍ (ପଥର ବାଡ) ତିଆରି । ଆମଭଳି ଲେଖା-ପଢା କରିପାରୁ ନଥିବା ଲୋକେ ଷ୍ଟୋନ୍‌ହେଞ୍ଜ୍ ବା ସୂର୍ଯ୍ୟଘଡି ତିଆରି କରିପାରିଥିଲେ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଉଦୟହେବାକ୍ଷଣି ସିଂହାସନରେ ସକାଳର ପ୍ରଥମ କିରଣ ପଡିବା ଭଳି କୋଣାର୍କ ମନ୍ଦିର ନିର୍ମାଣ କରିପାରିଥିଲେ । ପ୍ରକୃତିର ନିୟମିତତାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁ କରୁ ଆସ୍ତେ ଆସ୍ତେ ମଣିଷର ମସ୍ତିଷ୍କ ଏ ସବୁ ନିୟମିତତା ଭିତରେ କି ରହସ୍ୟ ରହିଛି ତାକୁ ଖୋଜିବାରେ ଲାଗିଲା ।

ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟା ପ୍ରଥମ ବିଦ୍ୟା ହେବାର କାରଣ ମଣିଷ ଆଖି ଖୋଲିଲାକ୍ଷଣି ଆକାଶକୁ ଚାହୁଁଥିଲା ଏବଂ ତାକୁ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବା ଜ୍ୟୋତିଷ୍କମାନଙ୍କର ଚଳପ୍ରଚଳ ତାର ଧ୍ୟାନର ଲକ୍ଷ୍ୟ ହୋଇପଡିଲା । ଏପ୍ରକାର ଧ୍ୟାନରୁ ମଣିଷ ଭାବିନେଲା ଯେ ପୃଥିବୀ ଅନ୍ୟ ନଭୋଚାରୀଠାରୁ ଭିନ୍ନ, ସାରା ବିଶ୍ୱର କେନ୍ଦ୍ର । ଆକାଶ ସେମାନଙ୍କର ସ୍ୱର୍ଗ, ସେଠାରେ ଯାହାକିଛି ଘଟୁଛି ତା ପୃଥିବୀର ଘଟଣାଠାରୁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର । କେତେକ ମଧ୍ୟ କହିଲେ, ଆକାଶରେ ଯାହାକିଛି ଘଟୁଛି ତାହାର କୌଣସି ପ୍ରଭାବ ପୃଥିବୀରେ ନାହିଁ । ଏମାନଙ୍କ ଧାରଣା ଥିଲାଯେ ଗଛରୁ ଆମ୍ବଟିଏ ପଡିବା ଗୋଟିଏ ରକମର କଥା ତ ନଭୋଚାରୀମାନଙ୍କର ବିଚରଣ ଆଉ ଗୋଟିଏ କଥା ଦୁହିଁଙ୍କ ଭିତରେ କୌଣସି ସମ୍ପର୍କ ନାହିଁ । (ଏମାନେ ଗୋଟିଏ ଭୁଲ ବି କରୁଥିଲେ, ସେମାନେ ଆଉ କେହି ବା ଇତର ଲୋକେ ବିଜ୍ଞାନର ବିକାଶରେ ଭାଗ ନିଅନ୍ତୁ ବୋଲି ଚାହୁଁ ନଥିଲେ) । ଯିଏ ଆକାଶକୁ ପଢୁ ନ ଥିଲା ଅର୍ଥାତ୍ ଭୂଇଁରେ କାମ କରୁଥିଲା ସିଏ ବି କିଛି କିଛି ଆବିଷ୍କାର କରୁଥିଲା, ଏ କଥା ଆଜିକାଲିର ମଣିଷ ଏବେ ଭାବୁଛି ।

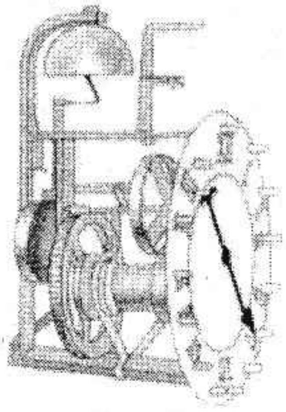
ଭୂଇଁରେ କାମ କରୁଥିବା ଲୋକେ ହେଲେ ଆମର କାରିଗର ଓ କଳାକାର । କେତେକ ପ୍ରକାର ପଥରକୁ ଅତି ଗରମ କଲେ ତହିଁରୁ ଧାତୁ ତରଳି ଅଲଗା ବୋହି ଆସେ, ଦୁଇଟି ତରଳ ଧାତୁକୁ ମିଶାଇ ଗୋଟିଏ ମିଶ୍ରିତ ଧାତୁ (ଆଲୟ) କଲେ, ତାହା ବେଶି ଶକ୍ତ ହୁଏ, ଭୂଇଁର ଉଚ୍ଚରୁ ନୀଚକୁ ନାଳ କଲେ କିଆରୀରେ ପାଣି ମାଡେ । ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଜିନିଷ ମିଶାଇ ରାନ୍ଧିଲେ ତାହା ସ୍ୱାଦିଷ୍ଟ ହୁଏ ବା ଔଷଧ ରୂପରେ କାମ ଦିଏ । ଏ ସବୁ କାମ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିବା ଲୋକେ ହିଁ ଆବିଷ୍କାର କରୁଥିଲେ । ସେମାନେ ଆକାଶର ଗ୍ରହ-ତାରକାକୁ ଦେଖୁ ନଥିଲେ ସତ, କିନ୍ତୁ ନୂଆ ନୂଆ କଥା ଘଟାଉଥିଲେ । ଆକାଶ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରୁଥିବା ଅବଧାନ ଓ ଭୂଇଁରେ କାମ କରୁଥିବା କାରିଗର -ଏ ଦୁହିଁଙ୍କୁ ଯୋଡିଲା ଚଳାଚଳ ସମ୍ପର୍କୀୟ ବିଦ୍ୟା, ତା' ନାମ ହେଲା ମେକାନିକ୍ସ ।

ପ୍ରକୃତିରେ ହେଉ ବା ମଣିଷ ତିଆରି ହେଉ, ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜିନିଷରେ ଚଳମାନ ବସ୍ତୁ ଅଛି । ଗ୍ରହାଣୁମାନେ ଘୂରନ୍ତି, ରକ୍ତ ସଞ୍ଚାଳିତ ହୁଏ, ବାରୁଦ ଫୁଟେ, ଲୋକ ଚଲାବୁଲା କରନ୍ତି, ଗଛଲତା ଛୋଟରୁ ବଡ ହୁଏ, ଏ ସବୁଥିରେ ମେକାନିକ୍ସ ଅଛି । ପେଣ୍ଡୁକୁ ଗୋଇଠା ମାରିବାଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଗାଡି ଦୁର୍ଘଟଣାରେ ପଡିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ, ଯେନତେନ ଘର ତିଆରି କରିବାଠାରୁ ଝଡ ସମ୍ଭାଳିଲା ଭଳି ଦୃଢ କୋଠା କରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ, ଧିରରୁ ବେଗମାନ ବିମାନ ତିଆରି କରିବା, ଜଟିଳରୁ ଜଟିଳତର ଅସ୍ତ୍ର-ଶସ୍ତ୍ର ତିଆରି କରିବା, ଏ ସବୁ କାମରେ ମେକାନିକ୍ସ ଅଛି । ଗତି ବା ଚଳନ ବିଷୟରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି କରି ଆମେ ବିଶ୍ୱ-ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ସମ୍ପର୍କରେ ନୂଆ ନୂଆ ଜ୍ଞାନ ପାଇବାର କୌଶଳ ପାଇଲୁ ।

ବିଶ୍ୱ ସାରା ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ନିୟମ କାମ କରୁଛି । ଯେତେବେଳେ ପୃଥିବୀର ଜଳଭାଗ ଚନ୍ଦ୍ରର ଆକର୍ଷଣରେ ଟାଣି ହୋଇଯାଏ ଉଚ୍ଚ ଜୁଆର ଉଠେ । ଆକର୍ଷଣର ପରିମାଣ କେତେ ତାହା ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ କଳନା କରିହେବ ।

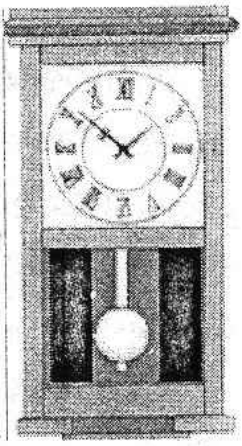
ଦୁନିଆ ଗୋଟିଏ ଘଡି

ଗତି ବା ଚଳନ ବିଷୟରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି କରି ଆମେ ବିଶ୍ୱ-ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ସମ୍ପର୍କରେ ଯେଉଁ ନୂଆ ନୂଆ ଜ୍ଞାନ ପାଇଲୁ, ତାକୁ ନିୟମ ଆକାରରେ ଆଧୁନିକ ରୂପ ଦେଲେ ଇଂଲଣ୍ଡର ସାର୍ ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ୍ (୧୬୪୨-୧୭୨୭) । ତାଙ୍କ ମତରେ ସାରା ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ଗୋଟିଏ ଘଡି ଭଳି କାମ କରୁଛି । ଘଡିର ସେକେଣ୍ଡ, ମିନିଟ ଓ ଘଣ୍ଟା କଣ୍ଟାଗୁଡିକ ଧିରେ ଧିରେ ବୁଲୁଥିବା ମୂଳରେ ରହିଛି ଘଡି ଭିତରେ ଥିବା ଦାନ୍ତୁଆ ଚକର ଗତି । ଇଂରାଜୀରେ ଦାନ୍ତୁଆ ଚକକୁ କହନ୍ତି ଗିଅର । ଆମେ ଯାହାକିଛି ପ୍ରାକୃତିକ ଘଟଣା ଦେଖୁଛୁ ସେଗୁଡିକ ଘଡି ଭଳି ଚାଲିଛି, ତହିଁର ମୂଳରେ ଦାନ୍ତୁଆ ଚକର ଗତି ଭଳି ଚଳାଚଳର କେତେଗୁଡିଏ ନିୟମ ଲୁଚି ରହିଛି, ଏହି ପ୍ରଚ୍ଛନ୍ନ ନିୟମକୁ ନିଉଟନ ଦେଖାଇ ଦେଲେ ।



୫୦୦ ବର୍ଷତଳେ ଇଟାଲୀର ଗୀର୍ଜାରେ ବ୍ୟବହୃତ ପୁରୁଣା ଘଡି

ସେ କହିଲେ, ଗୋଟିଏ ବା ଅଧିକ ବଳ ପଡିଲେ ଗତି ଆସିଥାଏ । ଏ ସମ୍ପର୍କରେ ତିନୋଟି ନିୟମ ସେ ବଖାଣିଲେ । ଯାହାକିଛି ଚଳମାନ ବା ଗତିଶୀଳ, ଯଥା : ଫୁଟୁଥିବା ବୋମା, ଫୋପଡା ହେବା ବଲ୍, ଧମନୀରେ ବୋହୁ-ଥିବା ରକ୍ତ, ଏ ସବୁର ଗତି ଏ ତିନୋଟି ସାଧାରଣ ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ ଘଟେ । ତେଣୁ ଭବିଷ୍ୟତ କହିହେବ !



ଦୁନିଆରେ ଆମେ ଯେତେ ପ୍ରକାରର ଗତି ଦେଖୁ, ସେଗୁଡିକୁ ଦୁଇ ଶ୍ରେଣୀରେ ଭାଗ କରାଯାଇପାରେ : (୧) ସମାନ ବେଗର (ୟୁନିଫର୍ମ ମୋସନ୍) ଓ (୨) ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ବେଗର (ଆକ୍ସିଲରେସନ୍) । ଆଖିକୁ ଯାହା ସ୍ଥିର ଦେଖାଯାଉଛି ତାହା ସମାନ ବେଗରେ ଅଛି, ତାର ବେଗର ପରିମାଣ ହେଉଛି ଶୂନ '୦' । ଘଣ୍ଟାକୁ ୬୦ କିଲୋମିଟର ଯାଉଥିବା ରେଳଗାଡି ୟୁନିଫର୍ମ ମୋସନ ବା ସମାନ ବେଗରେ ଯାଉଛି ।

ଆକ୍ସିଲରେସନ୍‌କୁ ତ୍ୱରଣ ବି କୁହାଯାଏ । ଏଥିରେ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ବେଗ ବଢୁଥାଏ । ଦ୍ରୁତରୁ ଦ୍ରୁତତର ଗତିରେ ଯିବାକୁ ତ୍ୱରଣ କୁହାଯାଏ । ଗତିର ଦିଗରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଲେ ବି ତାକୁ ବିଜ୍ଞାନ ଭାଷାରେ ତ୍ୱରଣ କୁହାଯାଏ । ବେଗ ବଢିବା ଯୋଗୁ, କମିବା ଯୋଗୁ କିମ୍ବା ଦିଗ ବଦଳିବା ଯୋଗୁ ଗତିରେ ଯେଉଁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆସେ, ତାହା ଆକ୍ସିଲରେସନ୍ ବା ତ୍ୱରଣରେ ଗଣାଯାଏ । ବେଗର ହ୍ରାସକୁ ବି ତ୍ୱରଣ କୁହାଯାଏ । ତାହା ଋଣାତ୍ମକ ତ୍ୱରଣ । କୌଣସି ଏକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ବା ବସ୍ତୁ ଉପରେ କେତେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଉଛି ତାକୁ ଜାଣିଲେ ସେ ବସ୍ତୁ ବା ବ୍ୟବସ୍ଥାର ବେଗ ଓ ଦିଗ କିପରି ହେବ କହି ହେବ । ସେହିଭଳି ଗତିର ବେଗ ଓ ବସ୍ତୁର ଓଜନ କେତେ ଜଣାପଡିଗଲେ ତା ଉପରେ କେତେ ପରିମାଣର ବଳ କାମ କରୁଛି ତାହା ମଧ୍ୟ ହିସାବ କରି ହେବ । ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ପୃଥିବୀର ଗତି ଯେଭଳି ହିସାବ କରି ହେବ ସେହିଭଳି ଆମେ ଚଢୁଥିବା ମୋଟର ଗାଡିର ଇଞ୍ଜିନରେ ପେଟ୍ରୋଲ ଗ୍ୟାସ୍‌ର କିଭଳି ବିସ୍ଫୋରଣ ହେବ ତାହା ବି ମାପି ହେବ । ପୃଥିବୀର ଓଜନ ଏହି ନିୟମରେ ମାପି ହେଉଛି ।

ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରଥମ ନିୟମ : ଯେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗୋଟିଏ ଜିନିଷ ଉପରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରି ତାହାର ଅବସ୍ଥାକୁ ବଦଳା ନ ଯାଇଛି ସେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଜିନିଷଟି ପୂର୍ବବତ୍ ବିଶ୍ରାମ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବ କିମ୍ବା ଏକ ଦିଗରେ ସମାନ ବେଗରେ ଗତି କରୁଥିବ ।

ଏଥିରେ ଦୁଇଟି କଥା ଅଛି । ପ୍ରଥମ ହେଉଛି ଜଡତା । ଅର୍ଥାତ୍ ଯାହା ଆମେ କରୁଛୁଁ, ତାହା ହିଁ କରୁଥିବା । ଗଡି ଯାଉଥିବା ଗାଡି ଗଡୁଥିବ, ଘୂରୁଥିବା ଗ୍ରହ ଘୂରୁଥିବ, ଟେବୁଲ ଉପରେ ପଡିରହିଥିବା ବହିଟି ପଡିରହିଥିବ । ଦ୍ୱିତୀୟ କଥା ହେଲା ବଳ । ତାହା ହିଁ ବସ୍ତୁଟିର ଅବସ୍ଥାକୁ ବଦଳାଇଥାଏ । ମୁହେଁଇବା ଦିଗ ବା ଗତିକୁ ବସ୍ତୁର ଅବସ୍ଥା କୁହାଯାଏ, ଗଡୁଥିବା ବଲ୍ ଧକ୍କା ପାଇଲେ ଧିର ହୋଇଯାଏ, ବହିକୁ ଠେଲିଦେଲେ ଘୁଞ୍ଚିଯାଏ।ଧକ୍କା ଦେବା, ଠେଲିଦେବା ହେଉଛି ବଳ ପ୍ରୟୋଗର ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଉଦାହରଣ । ନିଉଟନଙ୍କ ପ୍ରଥମ ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ ଗତିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆପେ ଆପେ ଆସେ ନାହିଁ । ପ୍ରତି ପରିବର୍ତ୍ତନର କାରଣ ଅଛି । ବହି ପଡିଯିବା, ପବନ ବୋହିବା, ବାଟରୁ ପାଦ ଖସିଯିବା, ଏ ସବୁଥିରେ ବାହାରର ବଳ କାମ କରୁଛି । ନିଉଟନଙ୍କ ପ୍ରଥମ ନିୟମରେ ଏ ବଳ କଣ, କେଉଁଠୁ ଆସେ ଓ ତାହାର ରୂପ କିପରି, କିଛି କୁହାଯାଇ ନାହିଁ । ନିଉଟନଙ୍କ ସମୟ ଏତେ ଆଗୁଆ ନଥିଲା । ଆହୁରି ଅନେକ ପ୍ରକାରର ବଳ ଯେ ଅଛି ସେ ବିଷୟରେ ଧାରଣା ବି ନଥିଲା । ପରମାଣୁଗୁଡିକୁ ବାନ୍ଧି ରଖୁଥିବା ବଳ ତ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ମୃତ୍ୟୁର ଦୁଇ ଶହ ବର୍ଷ ପରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା । ସେ ଯାହାହେଉ, ନିଉଟନଙ୍କ ପ୍ରଥମ ନିୟମ ଆମକୁ କହେ, ବଳପ୍ରୟୋଗ କଲେ କଣ ଘଟେ । ତେଣୁ ଘଟଣାକୁ ଧରି କେଉଁଠି ବଳ ଅଛି ଆମେ ଚିହ୍ନି

ପାରିବା, ପ୍ରକୃତରେ ଏହା ହିଁ ସବୁଠୁ ବଡ ଆବିଷ୍କାର ।

ନିଉଟନଙ୍କ ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମ : ତ୍ୱରଣକୁ ପିଣ୍ଡରେ ଗୁଣିଲେ ବଳର ପରିମାଣ ଜଣାପଡିବ । ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମରେ ତିନୋଟି କଥାର ସମ୍ପର୍କ ଥିବା ଜଣାଯାଏ; ବସ୍ତୁର ପରିମାଣ ବା ପିଣ୍ଡ, ତାହାର ତ୍ୱରଣ ଏବଂ ତହିଁ ଉପରେ ପଡୁଥିବା ବଳ । ବଳ ଯେତେ ବେଶି ହେବ ତ୍ୱରଣ ସେତେ ବଢିବ । କ୍ରିକେଟଖେଳରେ ବୋଲର୍ ଯେତେ ଜୋରରେ ବଲଟିକୁ ଫୋପାଡେ ବଲଟି ସେତେ ଜୋରରେ ଗଡେ, କାର୍‌ର ଇଞ୍ଜିନ ଯେତେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ସେତେ ଜଲ୍‌ଦି କାରର ବେଗ ବଢେ । ପିଣ୍ଡ ବିଷୟରେ ଧାରଣା ଟିକିଏ ସ୍ୱଷ୍ଟ ହେବା ଦରକାର । ସାଧାରଣ ଲୋକ ଜିନିଷର ଓଜନକୁ ପିଣ୍ଡ କହିଥାଏ । ବିଜ୍ଞାନ ଭାଷାରେ ତାହା ଭିନ୍ନ । ସମାନ ପିଣ୍ଡର ଜିନିଷଟିଏ ପୃଥିବୀରେ ଯେତେ ଓଜନ ହେବ, ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ତାଠାରୁ କମ୍ ହେବ । ପ୍ରାୟ ଛ ଭାଗରୁ ଭାଗେ । ସେଥିଲାଗି ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ମଣିଷ ଛ ଗୁଣ ଉଚ୍ଚ ଡେଇଁ ପାରିବ; ନିଜକୁ ଛ ଗୁଣ ହାଲୁକା ମନେ କରିବ । ବିଷୁବ ରେଖାଠାରେ ପିଣ୍ଡର ଓଜନ ଯେତେ ମେରୁ ମଣ୍ଡଳ ପାଖରେ ତା'ଠାରୁ ବେଶି । କାରଣ ପୃଥିବୀର କେନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ଜିନିଷଟି ଯେତେ ଦୂରରେ ଥିବ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ସେତେ କମିବ । କିନ୍ତୁ ଯେଉଁଠି ଥିଲେ ବି ଜିନିଷଟିର ପିଣ୍ଡ ସମାନ ରହିବ । ଅର୍ଥାତ୍ ତା ଭିତରେ କେତେ ଅଣୁ ବା ପରମାଣୁ ଅଛି ତା ସମାନ ରହିବ । ନିଉଟନଙ୍କର ୨ୟ ନିୟମ ଆମର କାଣ୍ଡ ଜ୍ଞାନ ଭିତରେ । ଯେଉଁ ଜିନିଷଟିରେ ବେଶି ପିଣ୍ଡ ତାକୁ ଚଳାଇବା ପାଇଁ ସେତେ ବେଶି ବଳ ଦରକାର ହୁଏ । ଯାନ୍ତ୍ରିକ ବିଦ୍ୟା ବା ମେକାନିକ୍ସ ମୂଳରେ ଏହି ନିୟମଟି ରହିଛି । ଯଦି ଆମେ ଜିନିଷଟିର ପିଣ୍ଡ କେତେ ଜାଣି ପାରିବା ଏବଂ ତା ଉପରେ କେତେ ପରିମାଣର ବଳ ପଡୁଛି ଜାଣିବା, ତେବେ ଜିନିଷଟି କେତେ ଜୋରରେ ଗତି କରିବ କହି ପାରିବା । ବଲ୍‌ଟିର ପିଣ୍ଡ କେତେ ଓ ତାକୁ ଗୋଇଠା କେତେ ଜୋରରେ ମରାଯାଉଛି ସେତିକି ଜାଣିଲେ ବଲ୍‌ଟି କେତେ ବେଗରେ ଯିବ, ହିସାବ କରି ହେବ । ଏଭଳି ହିସାବ କରିବାରେ ଯେଉଁ ଗଣିତ ବିଦ୍ୟା ଅଛି ତାକୁ କାଲ୍‌କୁଲସ୍ କୁହାଯାଏ ।

ଆଜିକାଲି ଗାଡିରେ ବସୁଥିବା ଲୋକଙ୍କୁ ଆସନପଟି ବା ସିଟ୍ ବେଲ୍ଟ ବାନ୍ଧିବାକୁ କୁହାଯାଉଛି । ଯଦି ଗାଡି କେଉଁଠି ଧକା ଲାଗେ ତେବେ ଯାତ୍ରୀଟି ଆଗକୁ ଟଳିଯିବ ନାହିଁ, ତାକୁ ସିଟ୍ ବେଲ୍ଟ ଟାଣି ରଖିବ । ଗାଡିରେ ଗଲାବେଳେ ହଠାତ୍ ଡ୍ରାଇଭର ବ୍ରେକ୍ ମାରିଲେ ଆମେ ଆଗକୁ ଠେଲି ହୋଇଯାଉ । ଛିଡା ହୋଇଥିବା ଗାଡି ହଠାତ୍ ଆଗକୁ ଜୋରରେ ଚାଲିଲେ ଆମେ ପଛକୁ ପେଲି ହୋଇଯାଉ । ଆସନ ପଟି ଆମକୁ ନିଜ ଜାଗାରେ ଜାବୁଡି ଧରେ । ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରଥମ ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ଆମେ ଥିଲେ, ବାହାରର ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ନ ହେଲା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆମେ ସମାନ ଗତିରେ ଯାଉଥିବା । ଆସନ ପଟି ନଥିଲେ ଯାତ୍ରୀ ଓ ଡ୍ରାଇଭର ଛିଞ୍ଚାଡି ହୋଇ ଷ୍ଟିୟରିଙ୍ଗ ଚକରେ ଓ ପବନରୋକା କାଚରେ

ଧକ୍କା ଖାଇବ । ଆସନ ପଟିଟି ଗାଡି ଗତିର ଓଲଟା ଦିଗରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରେ ଏବଂ ତା ଧିରେ ଧିରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରୁଥିବାରୁ ଆମକୁ ବାଧେ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ପଟି ନଥିଲେ, ଗାଡିର ଗତି ଅନୁଯାୟୀ ଆମ ଦେହର ଗତି ଥିବାରୁ ଗାଡି ବନ୍ଦ ହେଲାକ୍ଷଣି ଆମେ ପଛେଇ ହୋଇଯାଉ । ଏହା ନିଉଟନଙ୍କ ୩ୟ ନିୟମ : ପ୍ରତ୍ୟେକ କାମ କରୁଥିବା ବଳ ପାଇଁ ଏକ ସମାନ ପରିମାଣର, କିନ୍ତୁ ଓଲଟା ବଳ ଅଛି । ଓଲଟା ବଳକୁ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ । ବଲ୍‌କୁ ଗୋଇଠା ମାରିଲାବେଳେ ଆମ ଗୋଡ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରୁଛି ବୋଲି ଆମେ ଜାଣୁ, କିନ୍ତୁ ବଲ୍‌ଟି ଯେ ଆମକୁ ଓଲଟା ଠେଲୁଛି ଏବଂ ସମାନ ବଳ ଦେଇ ଠେଲୁଛି, ଏକଥା ଆମେ ସହଜରେ ଦେଖି ପାରୁନା । ଆମେ ଯେତେବେଳେ ଭୂଇଁରେ ଠିଆ ହେଉଛୁଁ, ପୃଥିବୀ ଆମ ଉପରେ ଯେଉଁ ପରିମାଣର ଆକର୍ଷଣ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରୁଛି ଆମେ ସେଇ ପରିମାଣରେ ଓଲଟା ଚାପ ଭୂଇଁ ଉପରେ ପକାଉଛୁଁ । ଯେତେବେଳେ ଆମେ ବୋତଲର ଠିପି ଖୋଲୁଁ, ଆମର ବାମ ହାତ ଯେଉଁ ଦିଗରେ ବଙ୍କେ, ଡାହାଣ ହାତ ବୋତଲକୁ ଠିକ୍ ତାହାର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ବଙ୍କେଇ ଧରେ । ଏସବୁ ୩ୟ ନିୟମର ଉଦାହରଣ ! ବଳଗୁଡିକ ସବୁବେଳେ ହଳ ହଳ ହୋଇ କାମ କରେ : ଗୋଟିଏ ଅନ୍ୟଟିର ସମାନ, କିନ୍ତୁ ବିପରୀତ କ୍ରିୟା କରେ । ନିଉଟନଙ୍କର ୩ୟ ନିୟମରୁ ଆମେ ବୁଝିପାରୁ ଯେ ରକେଟ ବା ହାବେଳି କିପରି ଶୂନ୍ୟରେ ଉଠେ । ତାକୁ ତ କୌଣସି ବଳ ଠେଲିବାର ଆମକୁ ଦିଶେନାହିଁ । ରକେଟ୍ ଉଠେ କିପରି ? ରକେଟମୋଟର ଯେତେବେଳେ ତା ଦେହରେ ଥିବା ବାରୁଦକୁ ଜାଳେ, ତାହା ବାଷ୍ପ ହୁଏ, ଗରମ ହେଲେ ବାଷ୍ପର ଆୟତନ ବଢିଯାଏ, ତାହା ସାଙ୍ଗେସାଙ୍ଗେ ତ୍ୱରଣ ଶକ୍ତି ପାଇ ଇଞ୍ଜିନର କଣାବାଟେ ବାହାରିଯାଏ । ନିଉଟନଙ୍କ ପ୍ରଥମ ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ ବାଷ୍ପକୁ ପ୍ରସାରଣ ବା ତ୍ୱରଣ ଦେବା ପାଇଁ ଆମକୁ ବଳପ୍ରୟୋଗ କରିବା ଦରକାର । ରକେଟ୍ ଏହି ବଳକୁ ବାଷ୍ପ ଉପରେ ପ୍ରୟୋଗ କରିଥାଏ । ୩ୟ ନିୟମ କହେ ଯେ ତାହାର ଏକ ସମାନ, ବିପରୀତ ପରିମାଣର ବଳ ରକେଟ ଉପରେ ପଡିବ । ଏହା ହିଁ ରକେଟକୁ ଆଗେଇନିଏ ବା ଗତି ଦିଏ । ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ବାଷ୍ପ ବାହାର ହେବା ଯୋଗୁ ତାର ଓଲଟା ଦିଗରେ ହାବେଳି ଠେଲି ହୋଇ ଚାଲେ ।

୧୬୮୭ରେ ନିଉଟନ୍ ଗତିଶୀଳତାର ଯେଉଁ ନିୟମ ବାଢିଥିଲେ ତାହା ତିନି ଶତାବ୍ଦୀ ପରେ ମଣିଷକୁ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠକୁ ନେଇଯିବାର ବାଟ ଦେଖାଇଥିଲା । ତିନୋଟି ନିୟମ ଏହି ପ୍ରକାରର :

୧. ଯେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗୋଟିଏ ଜିନିଷ ଉପରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରି ତାହାର ଅବସ୍ଥାକୁ ବଦଳା ନ ଯାଇଛି ସେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଜିନିଷଟି ପୂର୍ବବତ୍ ବିଶ୍ରାମ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବ କିମ୍ବା ଏକ ଦିଗରେ ସମାନ ବେଗରେ ଗତି କରୁଥିବ ।

୨. ତ୍ୱରଣ ଓ ପିଣ୍ଡର ଗୁଣଫଳ ହିଁ ବଳର ପରିମାଣ । (ପିଣ୍ଡ ଦୁଇଗୁଣ ହେଲେ ତ୍ୱରଣ ଅଧା ହେବ, ବସ୍ତୁ ଉପରେ ଦୁଇଗୁଣ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ତ୍ୱରଣ ବା ବେଗ ବୃଦ୍ଧି ଦୁଇଗୁଣ ହେବ) ।

୩. ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ରିୟାର ଏକ ସମାନ, କିନ୍ତୁ ଓଲଟା ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଅଛି ।

ଅବଧାନର ବିଦ୍ୟା ତେବେ ଅବୈଜ୍ଞାନିକ ନୁହେଁ

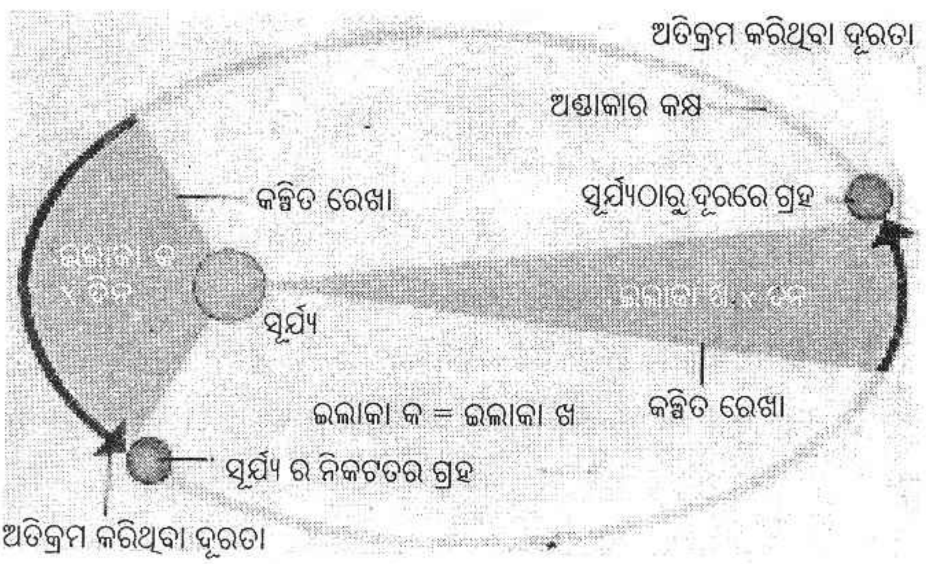
ନିଉଟନଙ୍କ ନିୟମଗୁଡିକ କହେ ଯେକୌଣସି ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ କଣ ହେବ । କିନ୍ତୁ ସେ ବଳ ଗୁଡିକ କଣ ତାହା କହେ ନାହିଁ । ଆଜିକାଲି ଆମେ ବିଜୁଳି, ଚୁମ୍ବକ ଭଳି ବଳ ବିଷୟରେ ଜାଣିଲୁଣି; କିନ୍ତୁ ନିଉଟନ ଯେତେବେଳେ ତାଙ୍କ ନିୟମ ବାହାର କରୁଥିଲେ, ସେତେବେଳେ ସବୁଠାରୁ ବେଶି ଜଣାଶୁଣା ବଳ ଥିଲା ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ । ସେତେବେଳେ ଲୋକେ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳକୁ ଦୁଇ ଭାଗରେ ଭାଗ କରୁଥିଲେ; ଗୋଟିଏ ନୈସର୍ଗିକ ଓ ଅନ୍ୟଟି ପାର୍ଥିବ । ଗୋଟିଏ ଆକାଶର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ; ନିଜ ଅକ୍ଷରେ ଘୁରୁଥିବା ଗ୍ରହ, ତାରକାମାନଙ୍କୁ ନିଜ ସ୍ଥାନରେ ରଖୁଥିବା ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ । ଅନ୍ୟଟି ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ : ଯାହା ଫଳରେ ସବୁ ଜିନିଷ ପୃଥିବୀର କେନ୍ଦ୍ରଆଡକୁ ଟାଣି ହୋଇଆସେ, ଅର୍ଥାତ୍ ଭୂଇଁରେ ପଡେ ।

ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଉପରେ ବେଶି ଚିନ୍ତିତ ଥିଲେ ଗୀର୍ଜା ଓ ମନ୍ଦିରମାନଙ୍କରେ ବସବାସ କରୁଥିବା ଉପାସକମାନେ ଏବଂ ସମୁଦ୍ର ଯାତ୍ରାରେ ଯାଉଥିବା ନାବିକମାନେ । ତିଆରି ହେଉଥିବା ବେଳେ ଡେଙ୍ଗା ଡେଙ୍ଗା ଗୀର୍ଜା ବା ମନ୍ଦିରର ଚୂଳ ହଠାତ୍ ଭୁଶୁଡି ପଡେ, ଶତ୍ରୁର ଗୋଳା ବର୍ଷଣରେ ସମୁଦ୍ରରେ ଜାହାଜ ବୁଡିଯାଏ । ହଠାତ୍ ଭୁଶୁଡି ପଡିବା ବା ବୁଡିଯିବା ଘଟଣାର କାରଣ ଖୋଜା ଚାଲିଲା । ଏ ସମ୍ପର୍କରେ ସବୁଠାରୁ ବଡ ପରୀକ୍ଷା କରିଥିଲେ ଇଟାଲୀର ଗାଲିଲିଓ (ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ୧୫୬୪-୧୬୪୨) । ଗୀର୍ଜାର ଶିଖରରୁ ଛୋଟ ବଡ ଦୁଇଟି ଲୁହା ପେଣ୍ଡୁ ପକାଇ ସେ ଦେଖିଲେ ଦୁଇଟିଯାକ ପିଣ୍ଡ ଏକାସାଙ୍ଗରେ ଭୂଇଁରେ ପଡିଲା, ତେଣୁ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ପିଣ୍ଡ ନିର୍ବିଶେଷରେ ବସ୍ତୁକୁ ସମାନ ତ୍ୱରଣ ଗତି ଦିଏ : ଏଭଳି ଗାଲିଲିଓ ପ୍ରମାଣ କରିଥିଲେ ବୋଲି ଯାହା କୁହାଯାଏ ତାହା ସତ ନୁହେଁ । ଯଦି ସେ ତାହା କରିଥାଆନ୍ତେ, ଠିକ୍ ଉତ୍ତର ପାଇ ନ ଥାଆନ୍ତେ । କାରଣ ଖସୁଥିଲାବେଳେ ପବନର ବାଧା ହାଲୁକା ବସ୍ତୁ ଉପରେ ବେଶୀ ପଡେ, ଓଜନିଆ ବସ୍ତୁ ଉପରେ କମ୍ ପଡେ; ତେଣୁ ହାଲୁକା ବସ୍ତୁ ଧିରେ ଧିରେ ଖସେ । ପ୍ରକୃତରେ ଗାଲିଲିଓ ଗୋଟିଏ ଗଡାଣିଆ ମସୃଣ ପଟା ଉପରେ ଦୁଇଟି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଓଜନର ପେଣ୍ଡୁ ଏକା ସାଙ୍ଗରେ ଗଡାଇ ଦେଇଥିଲେ । ସେ ଦେଖିଲେ ଦୁଇଟିଯାକ

ଏକାସାଙ୍ଗରେ ଯାଇ ତଳେ ପଡିଲା । ଏଥିରୁ ସେ ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ଜିନିଷର ପିଣ୍ଡ ଯେତେ ହେଉ ନା କାହିଁକି ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଯୋଗୁ ହେଉଥିବା ତ୍ୱରଣ ବଳ ସବୁ ଜିନିଷଠାରେ ସମାନ । ଡେନମାର୍କର ଜଣେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଟାଇକୋ ବ୍ରାହେ (୧୫୪୬-୧୬୦୧) ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଚଳାଚଳ ଉପରେ କେତେଗୁଡିଏ ଗଣନା କରିଥିଲେ । ତାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଜର୍ମାନ୍ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଜୋହାନ୍ସ କେପ୍ଲର (୧୫୭୧-୧୬୩୦) ଗ୍ରହମାନେ କିଭଳି କକ୍ଷ ପଥରେ ଘୁରନ୍ତି ତାହାର ନିୟମ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଆଗେ ଲୋକେ ଭାବୁଥିଲେ ଯେ ଗ୍ରହମାନେ ବୃତ୍ତାକାରରେ ବୁଲନ୍ତି, କିନ୍ତୁ କେପ୍ଲର୍ ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ସେମାନେ ଅଣ୍ଡାକାର ପଥରେ ବୁଲୁଛନ୍ତି । ତାଙ୍କ ନିୟମଗୁଡିକୁ 'କେପ୍ଲରଙ୍କ ଗ୍ରହ ଚଳାଚଳର ନିୟମ' କୁହାଯାଏ । ଗାଲିଲିଓ ହୁଅନ୍ତୁ ବା କେପ୍ଲର ହୁଅନ୍ତୁ ସେମାନେ ତାଙ୍କର ଆବିଷ୍କାର ଗୁଡିକୁ ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ରରେ ଲେଖିଥିଲେ । ଦୁହେଁଯାକ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଘଟଣା ଅନୁଧ୍ୟାନ କରୁଛନ୍ତି ବୋଲି ଭାବିଥିଲେ । ପ୍ରକୃତରେ ସେମାନେ ଏକା ରକମର କଥା ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ; ଏ କଥା ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ୍ କହିଲେ । ନାସ୍‌ପାତି ବଗିଚାରେ ବସି ଆକାଶରେ ଚନ୍ଦ୍ରକୁ ଦେଖୁଥିଲାବେଳେ ଗୋଟିଏ ନାସ୍‌ପାତି ଖସି ପଡିବାର ଦେଖି ସେ ଭାବିଲେ ଯେ ଯେଉଁ ବଳ ନାସ୍‌ପାତିଟିକୁ ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ଟାଣି ଆଣିଲା, ସେ ବଳଟି ନାସ୍‌ପାତିକୁ ଚନ୍ଦ୍ର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବି ଟାଣି ନେଇପାରେ । ତାଙ୍କ ତଥ୍ୟରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ ପାର୍ଥିବ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଓ ନୈସର୍ଗିକ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଭିତରେ ପ୍ରଭେଦ ନାହିଁ । ସେ ଦିନଠୁ ବିଜ୍ଞାନର ନୂଆ ଦିଗ ଫିଟିଲା ଏବଂ ସାରା ବିଶ୍ୱ ଗୋଟିଏ ଘଡି ଭଳି ଚାଲିଛି ବୋଲି ଧାରଣା ହେଲା ।

କେପ୍ଲର

ନିଉଟନ ଦେଖିଲେ ଯେ ଭୂପୃଷ୍ଠର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଯୋଗୁ ନାସ୍‌ପାତିଟି ସିଧା ଭୂଇଁରେ ପଡିଲା । ତାକୁ ଫୋପାଡିଲେ ଏକ ବଙ୍କା ବାଟରେ ଯାଇ କିଛି ଦୂରରେ ପଡୁଛି;



ଗ୍ରହ ଚଳାଚଳର କେପ୍ଲର୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମ କହେ, ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଏକ ଗ୍ରହ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ କାଳ୍ପନିକ ରେଖା ଏକାସମୟରେ ସମାନ ଇଲାକାକୁ ବ୍ୟାପି ଥାଏ । ତେଣୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟତମ ହେଲେ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ପରିକ୍ରମଣ ବେଗ ଦ୍ରୁତତମ ହୁଏ ।

ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ତାକୁ ଟାଣୁଥିବାରୁ ତାହାର ମାର୍ଗ ବଙ୍କିଯାଉଛି, ଶେଷରେ ତଳେ ପଡୁଛି । ଯଦି ନାସ୍‌ପାତିଟିକୁ ଖୁବ୍ ଜୋରରେ ଫୋପଡାଯାଏ, ତେବେ ତାହା ସବୁବେଳେ ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ ଘୁରୁଥିବ । ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ତାକୁ ଟାଣୁଥିବ ଅଥଚ ଫୋପାଡ଼ିବା ବଳ ତାକୁ ଉପରକୁ ଠେଲୁଥିବ । ଅବଶ୍ୟ ପବନର ବାଧାକୁ ଆମେ ଭୁଲି ଯାଉଛୁ । ପବନର ବାଧା ତ ଉପଗ୍ରହର ଘୂରିବା ବନ୍ଦ କରି ଦେଉଛି । ଏହିଭଳି ଏକ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ଚନ୍ଦ୍ର ବା ଅନ୍ୟ ଉପଗ୍ରହମାନଙ୍କୁ ସବୁବେଳେ ମୂଳ ଗ୍ରହ ଚାରିପଟେ ଘୁରାଉଛି ।

ଏହିସବୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରୁ କରୁ ନିଉଟନ୍ ସାର୍ବଜନୀନ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ନିୟମ କାଢିଲେ । ''ଯେକୌଣସି ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ଆକର୍ଷକ ବଳ ଅଛି; ତାହାର ପରିମାଣ ଦୁଇଟିର ପିଣ୍ଡର ଗୁଣନ ଫଳକୁ ଦୁହିଁଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୂରତାର ବର୍ଗଫଳରେ ହରିଲେ ମିଳୁଥିବା ଫଳ ସହିତ ଅନୁପାତିକ ଭାବେ ସମାନ'' । ଏ ନିୟମରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବା ଟାଣିବାର ବଳ ବଡ ଛୋଟ ସବୁ ଜିନିଷର ଅଛି; ପୃଥିବୀ ଯେଭଳି ନାସ୍‌ପାତିକୁ ଟାଣୁଛି, ନାସ୍‌ପାତିଟି ସେହିପରି ପୃଥିବୀକୁ ଟାଣୁଛି । କେବଳ ପୃଥିବୀଠାରୁ ବହୁତ ଗୁଣରେ ଛୋଟ ଥିବାରୁ ନାସ୍‌ପାତିଟି ଭୂଇଁରେ ପଡୁଛି ଏବଂ ତାହାର ପଡିବାର ବେଗ ଖୁବ୍ ବେଶି । ମାପରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ଯଦି ନାସପାତିଟି ୫ମିଟର ବେଗରେ ଭୂଇଁରେ ପଡୁଛି, ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟ ଏକ ପରମାଣୁ-ନାଭିର ବ୍ୟାସ ଭଳି ଦୂରତା ପରିମାଣରେ ନାସ୍‌ପାତି ଆଡକୁ ଟାଣିହୋଇ ଆସୁଛି; ଏହା ଏତେ ନଗଣ୍ୟ ଯେ ଆମେ ମାପିପାରିବା ନାହିଁ ।

ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳର ନିୟମ ଅବଧାନୀ ବିଦ୍ୟାର ମୂଳ : ବିଶ୍ୱର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜିନିଷ ବର୍ତ୍ତମାନ ମୋ ଉପରେ ଆକର୍ଷକ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରୁଛି । ମୋ ପାଖରେ ବସିଥିବା ଲୋକ ଯେଭଳି ମୋ ଉପରେ ଆକର୍ଷଣ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରୁଛି, ଖୁବ୍ ଦୂରରେ ଥିବା ତାରକା ଓ ତାରକାମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟ ସେଇଭଳି ଆକର୍ଷଣ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରୁଛନ୍ତି । ଦୂରରେ ଥିବା ପ୍ରକାଣ୍ଡକାୟ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅଥବା ନିକଟତର ଚନ୍ଦ୍ର ଆମ ଅତି ନିକଟ ପଡିଶା ଘରର କୋଠାଠାରୁ ବେଶି ବଡ ଆକାରର ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରୁଛି । ଏହି ଛୋଟ କଥାଟା ଅନେକେ ଭୁଲି ଯାଆନ୍ତି, ସେମାନେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟାକୁ ଅଣ-ବିଜ୍ଞାନ କହନ୍ତି । ଅନ୍ୟ ଦିଗରେ ପୃଥିବୀ ନିକଟତମ ହୋଇଥିବାରୁ ଯେ ସବୁଠାରୁ ବେଶି ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରୁଛି, ଏକଥା ଜ୍ୟୋତିଷମାନେ ଭୁଲିଯାନ୍ତି, ସେମାନେ ଅନ୍ୟଗ୍ରହ ଓ ନକ୍ଷତ୍ରର ବଳ ଉପରେ ବେଶି ଜୋର ଦେଇ ଗଣନା କରନ୍ତି ।

ସାର୍ବଜନୀନ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣର ନିୟମ ଆବିଷ୍କାର କରି ନିଉଟନ ତାଙ୍କ କାମ ସାରିଦେଲେ । ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଗୋଟିଏ ବଳ ଏବଂ ତା ଗତିଶୀଳତାର ନିୟମଗୁଡିକ (ଲ'ଜ ଅଫ୍ ମୋସନ) ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ; ତାଙ୍କର ଏ ଆବିଷ୍କାର ଯୋଗୁ ଚାରିଆଡେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଧରିନେଲେ ଯେ ସାରା ବିଶ୍ୱ ଗୋଟିଏ ଘଡି ଭଳି କାମ କରୁଛି । କେତେବେଳେ କେଉଁଠି

କଣ ଘଟିବ, ତା କହି ହେବ ଅର୍ଥାତ୍ ଭବିଷ୍ୟତବାଣୀ କରି ହେବ । ଘଡି ଯେଭଳି ଟିକ୍ ଟିକ୍ ଶବ୍ଦ କରି ନିୟମିତ ଭାବରେ ଚାଲେ, ଗ୍ରହମାନେ ସେହିଭଳି ନିୟମିତ ଭାବରେ ଗତି କରୁଛନ୍ତି । ତେଣୁ ବିଶ୍ୱର ଭବିଷ୍ୟତ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଏବଂ ନିର୍ଦ୍ୱନ୍ଦ୍ୱରେ କହି ହେବ । ଏଭଳି ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ ବେଶ୍ ଆନନ୍ଦଦାୟକ ଥିଲା । କିନ୍ତୁ ସବୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଧାରଣା ଭଳି ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ ପରୀକ୍ଷା କରିନେବା ଦରକାର ହେଲା । ଏଡ୍‌ମଣ୍ଡ ହାଲିଙ୍କ (୧୬୫୬-୧୭୪୨) ପରୀକ୍ଷା ସବୁଠାରୁ ବଡ ପରୀକ୍ଷା ଥିଲା । ଇତିହାସ ଖୋଜି ସେ ବାହାର କଲେ ତାଙ୍କ ନାମରେ ନାମିତ ଏକ ଧୂମକେତୁର କକ୍ଷପଥ ଏବଂ କହିଲେ ଯେ ୧୭୫୮ ଖ୍ରୀଷ୍ଟମାସ ଦିନ ହିଁ ଏହି ଧୂମକେତୁ ଦେଖାଯିବ । ସେ ତେତେବେଳକୁ ଇହଧାମରେ ନଥିଲେ, କିନ୍ତୁ ତାଙ୍କ ଭବିଷ୍ୟବାଣୀ ସତ ହେଲା ।

ଆଜିକାଲି ପରମାଣୁଠାରୁ କ୍ଷୁଦ୍ରତର କଣିକାମାନଙ୍କର ଚଳାଚଳ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବାର ବିଦ୍ୟା (କ୍ୱାଣ୍ଟମ ମେକାନିକ୍ସ) ଓ ବିଶ୍ୱରେ କିଭଳି ବିଶୃଙ୍ଖଳା ବା ଗୋଳମାଳିଆ ପରିସ୍ଥିତି ଘଟୁଛି ତାହାର ଅନୁଧ୍ୟାନ (କାଓସ୍ ଷ୍ଟଡିଜ୍) ବେଶ୍ ଆଗେଇଛି : ଏ ଦୁଇଟି ବିଦ୍ୟା ନିଉଟନଙ୍କର ଧାରଣାକୁ ଟିକେ ଓଲଟାଇ ଦେଇଛି ।

ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ନିୟମରେ କି କି ପ୍ରକାରର ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଜଣାଗଲାଣି, ସେ ବିଷୟରେ କିଛି କହିବା ପୂର୍ବରୁ ପାଣିପାଗ ବିଷୟରେ ଆମ ଅବଧାନୀ ବିଦ୍ୟା କିଭଳି ନିର୍ଭୁଲ ହେବାକୁ ବସିଲାଣି ସେ ବିଷୟରେ ଏକ ତାଜା ଖବର ଏବେ ବାହାରିଛି ।

ନିଉୟର୍କ ସହରଠାରୁ ୧୧୨ କିଲୋମିଟର ଦୂର ପୁହ୍‌କପ୍‌ସି'ଠାରେ ଇଣ୍ଟର୍‌ନାସ୍‌ନାଲ୍ ବିଜିନେସ୍ ମେସିନ୍‌ସ (ଆଇ ବି ଏମ୍) କମ୍ପାନୀର କମ୍ପୁଟର ତିଆରି କାରଖାନା ଅଛି । ସେଠାରେ ଏବେ ଇତିହାସ ତିଆରି ହେଉଛି । ୧୯୯୮ ବେଳକୁ ସେଠାକାର ଇଞ୍ଜିନିଅରମାନେ ଏତେ ଦ୍ରୁତ ବେଗର କମ୍ପୁଟର ତିଆରି କରିଥିବେ ଯେ ତାହା ସାଧାରଣ ବର୍ଷା ବିନ୍ଦୁଟିଏ କିପରି ତିଆରି ହୁଏ ତହିଁରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଆକାଶରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ଫୁଟିଲେ ଆରମ୍ଭରୁ ଶେଷଯାଏ କଣ ଘଟେ ତାହା ଦେଖାଇଦେବ । ଏଭଳି ଘଟଣାକୁ କମ୍ପୁଟର ପରଦାରେ ଦେଖାଇବା ଲାଗି କମ୍ପୁଟରର ଗଣନା ଶକ୍ତି ବା ବେଗ ଯାହା ହେବା ଦରକାର ତାକୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଭାଷାରେ ୩ ଟେରାଫ୍ଲପ୍ କୁହାଯାଏ : ସେକଣ୍ଡକୁ ତିନି ଟ୍ରିଲିଅନ୍ (୩୦,୦୦୦ କୋଟି) ଗଣନା ବା ହିସାବ କରିପାରିବ । ବର୍ତ୍ତମାନର ଦ୍ରୁତତମ କମ୍ପୁଟରଠାରୁ ୩୦୦ ଗୁଣ ଅଧିକ ବେଗ । ପ୍ରାକୃତିକ ଘଟଣାର କମ୍ପୁଟର ଅନୁକରଣ କରିବା ଲାଗି ଆମକୁ ଯେଉଁ ଅପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ତଥ୍ୟ ତଥା ସୂଚନା ଦରକାର, ଏହାଦ୍ୱାରା ତାହାର ହିସାବ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେବ ।

ଆମ ଗାଁରେ ବର୍ଷା ହେବ, ତୁମ ଗାଁରେ ନୁହେଁ : ଏ କଥା କହି ହେବ

ଏଭଳି ବେଗ କିପରି ମିଳେ ? ଆମେ ଦେଖୁଥିବା ଅଧିକାଂଶ କମ୍ପୁଟର ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ପ୍ରସେସର୍‌ରେ ଚାଲେ : ଏକ ୪୮୬ ହେଉ ବା ପେଣ୍ଟିଅମ୍ ହେଉ । ଗୋଟିଏ ପ୍ରସେସର୍ (ପ୍ରସେସ୍ କରିବା ଅର୍ଥ କାମ କରିବା) ଥରକେ ଗୋଟିଏ କାମ କରେ । ଆଜିକାଲି ସମାନ୍ତରାଳ ହିସାବ (ପାରାଲେଲ୍ କମ୍ପୁଟିଙ୍ଗ) ବ୍ୟବସ୍ଥା କରଗଲାଣି । ତାହା କମ୍ପୁଟର ନକ୍‌ସାରେ ବିପ୍ଳବ ଆଣି ଦେଇଛି । ଗୁଡିଏ କମ୍ପୁଟର ଭିତରେ କାମ ବାଣ୍ଟିହୋଇ ଏକାଥରକେ ବହୁତ ଗୁଡିଏ ଗଣନାର ମିଶ୍ରିତ ଫଳ ଦେଉଥିବା ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ପାରାଲେଲ୍ କମ୍ପୁଟିଙ୍ଗ୍ କହନ୍ତି । ଏ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ଗୁଡିଏ ଛୋଟ ଆଲମିରା ଆକାରର କମ୍ପୁଟର ଥାଏ; ପ୍ରତ୍ୟେକରେ ଭୀମକାୟ ସ୍ମରଣ ଶକ୍ତି ରଖାଯାଇଥାଏ । ଚିପ୍ (ସ୍ମରଣ ଶକ୍ତି ଠୁଳ କରିଥିବା ଟୁକୁରା) ଗୁଡିକୁ ଧାଡି ଧାଡି କରି ସଜାଇ ବେଗର ସୀମାକୁ ଭାଗ କରିଦିଆଯାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକେ ସୀମା ଭିତରେ କାମ କରୁଥିଲେ ବି ସବୁଗୁଡିକ ମିଶିଗଲେ, ସେଗୁଡିକର ଗୁଣନ ଫଳ ପରିମାଣର ବେଗ ମିଳିଯାଏ । ପୁହ୍‌କପ୍‌ସିଠାରେ ଇଞ୍ଜିନିଅର୍‌ମାନେ ୧୯୯୮ ବେଳକୁ ପ୍ରାୟ ୧୦୦୦ଟି ପ୍ରସେସରକୁ ଯୋଡି ଯେଉଁ କମ୍ପୁଟର ମାଳ ତିଆରି କରିଥିବେ ତାହା ୩ ଟେରାଫ୍ଲପ୍ ବେଗରେ କାମ କରିବ । ଆଇ ବି ଏମ୍ ଏହାକୁ ବ୍ଲୁ ଅପ୍‌ସନ୍ (ନୀଳ ବିକଳ୍ପ) ନାମ ଦେଇଛି । ବ୍ଲୁ ଅପ୍‌ସନ୍ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଗଲେ ପ୍ରକୃତିରେ ବା ପ୍ରାକୃତିକ ଘଟଣାର ନକଲ ତିଆରି (ସିମୁଲେସନ୍ ବା ଅନୁକରଣ) କରିହେବ; ତେଣୁ ପ୍ରକୃତିରେ କିଭଳି ଘଟେ ତାକୁ କମ୍ପୁଟର ପରଦାରେ ଦେଖିହେବ । ଫଳରେ ପ୍ରାଣହାନି, ସମ୍ପତ୍ତି ନଷ୍ଟ ବା ଦୁର୍ଘଟଣା ଭଳି ବିପଦସଂକୁଳ ଘଟଣାର ଢାଞ୍ଚା ବା ମଡେଲ୍ ଦେଖିହେବ; ତହିଁରୁ ପ୍ରତିଷେଧକ ବା ନିରାପତ୍ତା ବ୍ୟବସ୍ଥାର ବନ୍ଦୋବସ୍ତ କରିହେବ । ପ୍ରାକୃତିକ ଘଟଣାର କମ୍ପୁଟର ଅନୁକରଣ କରିବା ଲାଗି ଆମକୁ ଅପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ତଥ୍ୟ ତଥା ସୂଚନା ଦରକାର । ପ୍ରସେସର୍‌ର ମାଳ (ସିରିଜ୍) ଏତେ ତଥ୍ୟକୁ ହିସାବ କରିବାରେ ସମର୍ଥ ହୁଏ ଓ ପ୍ରକୃତିରେ ଯେପରି ଘଟେ ତାର ଏକ ନକଲ ଛବି ଆକାରରେ ପରଦାରେ ଦେଖାଇଦିଏ : ବାସ୍ତବତାର ଛବି । ନୂଆ କାର୍‌ଟିଏ ତିଆରି କରିବା ପୂର୍ବରୁ ତା

ନକ୍ସା ଅନୁଯାୟୀ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ କମ୍ପ୍ୟୁଟରରୁ କାର୍‌ର ଦୁର୍ଘଟଣା-ପ୍ରବଣତା ତଥା ଦୁର୍ଘଟଣାର ଭୟାବହତା ଜାଣିହେବ । ବିମାନକୁ ଆକାଶରେ ନ ଉଡାଇ, ବିମାନ ଓ ତାର ଡେଣା ସମ୍ପର୍କୀୟ ଆବଶ୍ୟକ ଗାଣିତିକ ତଥ୍ୟ, ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଝଡ ବତାସ ଭଳି ଗଣ୍ଡଗୋଳର ସୂଚନା ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଆନୁସଙ୍ଗିକ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ଦେଲେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ପରଦାରେ ଉଡାଣ ଓ ତାର ଫଳାଫଳ ଦେଖିହେବ । ଭୂଇଁ ନ ଛାଡି ମଣିଷକୁ ବିପଦରେ ନ ପକାଇ ପରୀକ୍ଷା କରିବାରେ କେତେ ଲାଭ ! ଏବେ ତ ଆମେ ସମାନ୍ତରାଳ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ସୁଫଳ ପାଇଲୁଣି । କାର୍ ଚଳାଇବାରେ, ଔଷଧ ତିଆରିରେ, ପାଣିପାଗ ଭବିଷ୍ୟବାଣୀ କରିବାରେ ଔଷଧର ଅଣୁ କିପରି ହେବ ଔଷଧ କମ୍ପାନୀମାନେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ପରଦାରେ ଦେଖିପାରୁଛନ୍ତି । ସମୁଦ୍ର ଶଯ୍ୟାରେ କେଉଁଠି ତେଲ ଅଛି ଜାଣିବା ଲାଗି ମାପ ନେଉଥିଲାବେଳେ ଜାହାଜ ଉପରେ ଥାଇ ତୈଳ ସ୍ତରର ଗଠନ କିପରି ଅଛି ତୈଳ କମ୍ପାନୀମାନେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ପରଦାରେ ଦେଖିପାରୁଛନ୍ତି । ଏପରିକି ପରମାଣୁ ବୋମା ନ'ଫୁଟାଇ ପରମାଣୁ ବିସ୍ଫୋରଣ କିପରି ହେବ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆସ୍ଥିତ ଆମେରିକା ସରକାରଙ୍କ ଲରେନ୍ସ ଲିଭର୍‌ମୋର୍ ଲାବରେଟରୀ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ପରଦାରେ ଦେଖିପାରୁଛନ୍ତି । କର୍ଣ୍ଣେଲ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର କର୍ଣ୍ଣେଲ୍ ଥିଓରି ସେଣ୍ଟରଠାରେ ପାରାଲେଲ୍ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଅଣୁଠାରୁ ନକ୍ଷତ୍ର ମଣ୍ଡଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପଦାର୍ଥବିଦ୍ୟା ଓ ପ୍ରାଣୀବିଜ୍ଞାନର ବିଭିନ୍ନ ଦିଗ ଉପରେ ଗବେଷଣା କରୁଛି । ଅନେକ କଳା ଆଲମିରା ଭଳି କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଏକା ସାଙ୍ଗରେ କାମ କରୁଥିବାରୁ କର୍ଣ୍ଣେଲ୍‌ର ଏ ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ କଳା ଜଙ୍ଗଲ (ବ୍ଲାକ୍ ଫରେଷ୍ଟ) କୁହାଯାଏ । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା ସରକାର ଲରେନ୍ସ ଲିଭର୍‌ମୋର୍ ଲାବରେଟରୀ, କ୍ରେ ତଥା ଏସ୍ ଜି ଆଇ ରିସର୍ଚ୍ଚ ଓ ଇଣ୍ଟେଲ୍ କର୍ପୋରେସନ୍ ଆଦିକୁ ପ୍ରାୟ ୯୪ କୋଟି ଡଲାରର ଠିକା ଦେଇ କହିଛନ୍ତି ଯେ ସେମାନେ ୨୦୦୪ ସୁଦ୍ଧା ୧୦୦ ଟେରାଫ୍ଲପ୍ ବ୍ୟବସ୍ଥା ତିଆରି କରି ଯୋଗାଇବେ । ଏହା ସମ୍ଭବ ହେଲେ ଆଜିକାଲି ପାଣିପାଗ ଘୋଷଣା ପୁରୁଣା କାଳିଆ ହୋଇଯିବ । ଆଜିକାଲି ତ ପ୍ରଦେଶ ବା ଜିଲ୍ଲା ଭଳି ବଡ ବଡ ଅଞ୍ଚଳର ପାଗ କହିହେଉଛି, ୨୦୦୪ ବେଳକୁ କୋଉ ଗାଁରେ କେତେବେଳେ କେତେ ବର୍ଷା ହେବ କହିହେବ ।

କର୍ଣ୍ଣେଲ୍ ଥିଓରି ସେଣ୍ଟରର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଶ୍ରୀ ମାଲ୍‌ଭିନ୍ କାଲୋସ୍ କହନ୍ତି, ସମାନ୍ତରାଳ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ଶକ୍ତିର ଅନ୍ତ ନାହିଁ; ମଣିଷର ବ୍ୟବହାରରେ ଆସିଲା ଭଳି କାମ କରିବାରେ ସାମର୍ଥ୍ୟର ସୀମା ନାହିଁ । ଆମର ଦୈନନ୍ଦିନ କାମରେ ଯାହା କିଛି ଘଟେ ତାହା ସବୁ ଏକା ସାଙ୍ଗରେ ଗୁଡିଏ ସର୍ତ୍ତ ପୂରଣ କଲା ଭଳି ଘଟଣା । ତେଣୁ ପାରାଲେଲ୍ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ପ୍ରାକୃତିକ ଘଟଣାକୁ ନକଲ କରିବାରେ ବେଶ୍ ସମର୍ଥ ହେବ ବୋଲି ଆଇବିଏମ୍‌ର ଅଧିକାରୀ ଜୋଆନେ ମାର୍ଟିନ୍ କହନ୍ତି ।

ଯେଉଁଦିନ ନିଉଟନ୍ ପୁରୁଣା ହୋଇଗଲେ, ସବୁ ଗୋଳମାଳ ହୋଇଗଲା

୩୦୦ବର୍ଷ ତଳେ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ଗତିଶୀଳତା ଓ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣର ଯେଉଁ ନିୟମ ବାଢିଥିଲେ ତାହା କଲେଜରେ ପଢାହେଉଥିବା ଆଜିକାଲି ପଦାର୍ଥ ବିଦ୍ୟାର ଅଙ୍ଗ ବିଶେଷ । ଏହାକୁ ଆମେ କ୍ଲାସିକାଲ୍ ମେକାନିକ୍ସ କହୁଁ । ନିଉଟନ୍ ଦେଇଥିବା ଧାରଣା ଆମ ରକ୍ତ ମାଂସରେ ମିଶିଯାଇଛି । ଆମେ ଭାବୁଛୁଁ ବିଶ୍ୱରେ ଯାହା କିଛି ଘଟୁଛି ସେସବୁର ଭବିଷ୍ୟତବାଣୀ କରିହେବ । ପାଗ, ଜଳବାୟୁ, ଆମ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ଭଳି ଜଟିଳ ବ୍ୟବସ୍ଥାର ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି ଏବେ ଦେଖାଗଲାଣି ଯେ ଭବିଷ୍ୟତକୁ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ କହିବା (ପ୍ରେଡିକ୍ଟ କରିବା) ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ପ୍ରେଡିକ୍ଟ କରିବା ଲାଗି ଦରକାର ଶୃଙ୍ଖଳା । ଘଟଣାରେ ଶୃଙ୍ଖଳା ବା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟତା ଥିଲେ ସିନା ଆଗକୁ କଣ କିପରି ଘଟିବ କହିହେବ ! ଅବଶ୍ୟ ବହୁତ ଭବିଷ୍ୟତ କଥା ପୁରୁଣା କାଳିଆ ଉପାୟରେ କହିହେବ । ମଟର ଗାଡି, ପେଣ୍ଡୁ ଖେଳ, କାନ୍ଥ ଘଡି, ଭଳି ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ଶୃଙ୍ଖଳା ଆମେ ଯେମିତି ହିସାବ କରୁଛୁଁ ସେମିତି ଘଟୁଛି । ସେଗୁଡିକର ଭବିଷ୍ୟତ କହିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଛୁଁ । ଅଲିମ୍ପିକ ଖେଳାଳୀ ଦେହର କେଉଁ ଜାଗାରେ କି କି ପ୍ରକାରର ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ କି ପ୍ରକାର ସାମର୍ଥ୍ୟ ଦେଖାଇବ, ତାହା କହିହେଉଛି । କେତେ ଡିଗ୍ରୀ କୋଣ କରି ବ୍ୟାଟ୍ ମାରିଲେ ବଲ୍ କେଉଁ ଆଡେ କେତେ ଉଚ୍ଚରେ ଯିବ କହିହେବ ଏବଂ ଜିତିବା ପାଇଁ କିଭଳି ଅଭ୍ୟାସ କରିବାକୁ ହେବ କହିହେବ । ମୂଳରୁ କିପରି ପରିସ୍ଥିତି ଥିଲା, ମୂଳରୁ କେତେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଇଛି, ସେତକ ଜଣାଥିଲେ, ତହିଁରୁ ଗଣନା କରି ଭବିଷ୍ୟତ ବା ପରିଣାମ କହିହେବ ।

ନିରିଖେଇ ଦେଖିଲେ ଜାଣିବା କୌଣସି ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ନିୟମିତତା ନାହିଁ । ଟାପ୍ ବା ପାଣି କଳ ବ୍ୟବହାରକାରୀମାନେ ଦେଖିଥିବେ, ଟାପ୍ ଖୋଲିଲେ ଛୋଟ ଝର ଭଳି ପାଣି ବାହାରେ । ଆଉ ଟିକେ ଖୋଲିଲେ, ପାଣି ଗଜ୍ ଗଜ୍ ହୋଇ ବାହାରିବ । ଜୋର୍ କରି ଖୋଲ, ପାଣି ବୋହିବାର ଢଙ୍ଗ ବିଚିତ୍ର ହେବ, ଭଡ ଭଡ ଫଡ୍ ଫଡ୍ ଶବ୍ଦ ସାଙ୍ଗକୁ ଛିଟିକିବା, ତା ପରେ ପ୍ରବଳ ବେଗର ପାଣି: ସବୁ ଯେମିତି ଗଣ୍ଡଗୋଳିଆ ହୋଇଯାଉଛି । ଆରମ୍ଭରେ

ଯେଉଁଳି ଶୃଙ୍ଖଳିତ ଝରଣି ବାହାରିଲା, ଏ ତା'ର ବର୍ଦ୍ଧିତ ସଂସ୍କରଣ ନୁହେଁ । ଆଉ ବେଶି ଖୋଲିଲେ ପାଣି ବାମ୍ପ ଭଳି ଛିଟିକିବ । ମୂଳ ପରିସ୍ଥିତି (ଟାପ୍ ଖୋଲିବାର ବଳ) ବଦଳିବା ସହିତ ପାଣିର ବୋହିବା ପରିମାଣ ଓ ଢଙ୍ଗର କିଛି ସମ୍ପର୍କ ନାହିଁ । ମୂଳରେ ସାମାନ୍ୟତମ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଲେ ଶେଷରେ ଯେ କେତେ ବେଶି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଯାଇପାରେ, ତାହାର ଠିକ୍ ହିସାବ କରିହେଉ ନାହିଁ । ଏ ପ୍ରକାରର ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ କାଓସ୍ (chaos) ବା ବିଶୃଙ୍ଖଳା କୁହାଯାଉଛି । ବିଶୃଙ୍ଖଳା ସର୍ବବ୍ୟାପୀ । ଅସଲ କଥା, ଏ ପ୍ରକାରର ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ଦୀର୍ଘକାଳ ଭିତ୍ତିରେ ଭବିଷ୍ୟତ କହିହେବ ନାହିଁ । ଏଭଳି ହିସାବ ଲାଗି ଦରକାର ହେଉଥିବା ମାପ ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ମିଳେ ନାହିଁ । ବ୍ୟବସ୍ଥାଟିର ମୂଳରେ ବା ଆରମ୍ଭରେ ଥିବା ଅବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକୁ କେବେ ଠିକ୍ ଭାବେ ମାପ କରିହୁଏ ନାହିଁ । ମଝିରେ ମଝିରେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଘଟଣା ଆମ ହିସାବ ସାଙ୍ଗରେ ମେଳ ଖାଇଯାଏ ସିନା, ପରିଶେଷରେ ଆମ ଭବିଷ୍ୟବାଣୀ ପ୍ରକୃତ ବ୍ୟବସ୍ଥାଠାରୁ ଦୂରେଇଯାଏ । ପାଗ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକାରୀମାନେ ପବନର ଦିଗ ଓ ବେଗ, ବାୟୁର ତାପ ଓ ଚାପ ତଥା ଆର୍ଦ୍ରତା ଆଦି କଥାର ହଜାର ହଜାର ମାପ ନିଅନ୍ତି । ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ : ପାଗ କଣ ହେବ କହିବେ । ୨୪ ଘଣ୍ଟା, ବେଳେ ବେଳେ ୪୮ ଘଣ୍ଟା, ଆଗରୁ ପାଗ କହିହୁଏ । ବେଳେବେଳେ ସାତଦିନ ଆଗର ପାଗ ବି କହି ହୁଏ । ପୁଣି ଗୋଟିଏ ବଡ ଇଲାକାର ପାଗ କହିହୁଏ । ଗାଁର ବା ସାହିର କହିହୁଏ ନାହିଁ, କି ବର୍ଷକ ପରର ପାଗ କହି ହେଉନାହିଁ । ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳର ଗଣ୍ଡଗୋଳିଆ ପ୍ରକୃତିକୁ ଗଣିତର ସୂତ୍ରରେ ପ୍ରକାଶ କରି ହେବ ନାହିଁ, ଚିତ୍ର ଆକାରରେ ଦେଖାଇ ହେବ ।

ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଚଳାଚଳରେ ଏ ପ୍ରକାର ଗଣ୍ଡଗୋଳିଆ ପ୍ରକୃତିକୁ "ପ୍ରଜାପତିଆ ପରିଣାମ" (ବଟରଫ୍ଲାଏ ଇଫେକ୍ଟ) ନାମକ ଗ୍ରାଫ୍ ଆକାରରେ ଦର୍ଶାଯାଇପାରେ । ଆଜିକାଲି ପାଣିପାଗ ଖରାପ ହେଲେ ଏଲ୍‌ନିନୋ କଥା କୁହାଯାଉଛି । ପ୍ରଜାପତିର ଡେଣା ହଲାଇବା ଭଳି ନଗଣ୍ୟ କାମଟିଏ ଦକ୍ଷିଣ ଆମେରିକାର ପଶ୍ଚିମରେ ସମୁଦ୍ର ଉପର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଘଟିଗଲେ (ଯଥା : ଏଲ୍ ନିନୋ) ବଙ୍ଗୋପସାଗରରେ ବର୍ଷା ପରିମାଣ ବଦଳିବ, ପ୍ରବଳ ବନ୍ୟା ବା ମାରାତ୍ମକ ମରୁଡ଼ି ହେବ । ଷ୍ଟକ୍ ମାର୍କେଟ ବା ସେଆର୍ ବଜାରରେ ମଧ୍ୟ ଏକପ୍ରକାର ବିଶୃଙ୍ଖଳ ବ୍ୟବସ୍ଥା । ବମ୍ବେର କୋଉ ଏକ କୋଣରେ ହର୍ଷଦ ମେହେଟା ଏପାଖ ସେପାଖ ସେଆର କାଗଜର କାରବାର କଲା ତ ସାରା ଦେଶର ସେଆର୍ ବଜାର ଉଠିଲା ପଡ଼ିଲା । ୬୦୦ କୋଟିରୁ ବେଶି ଟଙ୍କା ଇଆଡେ ସିଆଡେ ହୋଇଗଲା । ଆଜି ଅବସ୍ଥା ଦେଖି ମାସକ ପରର ସେଆର୍ ବଜାର କିପରି ହୋଇଥିବ କହି ହେବନାହିଁ; ଆଜି ଆମ ନାଡ଼ି ସୁସ୍ଥ ଚାଲୁଛି ଦେଖି କାଲି ଆମ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ସୁସ୍ଥ କାମ କରିବ ବୋଲି କହିହେବ ନାହିଁ । ନିଉଟନ୍ ଆମକୁ ଯେଉଁ ଧାରଣା ଦେଇଥିଲେ ତାହା ବଦଳିଗଲା ।

ନିଉଟନୀୟ ଧାରଣା କିଭଳି ବଦଳିଲା ଭଲ ଭାବେ ବୁଝିବା ପାଇଁ ଶକ୍ତି (ଏନର୍ଜି) ବିଷୟରେ କିଛି ଜାଣିବାକୁ ପଡିବ । ତୁମେ ଦୋଳି ଖେଳିଲା ବେଳେ ବସିଥାଅ, ଜଣେ ପଛରୁ ଠେଲେ । ଉଚ୍ଚକୁ ଉଠିଲାବେଳେ ଭଲ ଲାଗେ, ତଳକୁ ଖସିଲା ବେଳେ ଛାତିରେ କଷ୍ଟ ଲାଗେ, ତୁମେ ଆକଚା ହୋଇଯାଅ । ଅସଲ କଥା, ଦୋଳିକୁ ବାର ବାର ନ ଠେଲିଲେ ଥରେ ଠେଲା ହୋଇଥିବା ଦୋଳି କିଛିଥର ଉପର ତଳ ହୋଇ ଶେଷରେ ଅଟକିଯିବ । ଦୋଳି ଖେଳରେ ଖୁସିରୁ ଆକଚା ହେବା ପର୍ଯନ୍ତ ପ୍ରତ୍ୟେକ କାମରେ ଶକ୍ତି କିଭଳି କାମ କରେ ତାର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପାଇଁ । ଠେଲିବା ଯୋଗୁ ଉପରକୁ ଉଠେ; ପୃଥିବୀର ଆକର୍ଷଣ ଯୋଗୁ ତଳକୁ ଖସେ । ଜଡତା (ଇନର୍ସିଆ) ଯୋଗୁ ପୁଣି ଉପରକୁ ଉଠେ । ଇତ୍ୟାଦି ଇତ୍ୟାଦି । ଆମେ ଯାହା କିଛି କରୁଁ ବା ଦେଖୁଁ ସବୁଥିରେ ଶକ୍ତି ଦରକାର ।

ଯେତେ ପ୍ରକାରର ଶକ୍ତି ଆମେ ଦେଖୁଁ ବା ଜାଣୁଁ ସେସବୁ ଦୁଇଟି ମୌଳିକ ନିୟମ ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ । (୧) ଶକ୍ତି କେବେ କ୍ଷୟ ହୁଏ ନାହିଁ ଏବଂ (୨) ଶକ୍ତି ଅଧିକ ଦରକାରୀ କାମରୁ କମ ଦରକାରୀ କାମକୁ ବଡ ସହଜରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଯାଏ । ପ୍ରଥମ ନିୟମରୁ ଜଣାଯାଏ : ଶକ୍ତିର ବହୁତ ରୂପ, ଶକ୍ତି ଗୋଟିଏ ରୂପରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ରୂପକୁ ଯାଇପାରିବ, କିନ୍ତୁ ମୋଟ ପରିମାଣ ସମାନ ରହିବ । ଗୋଟିଏ ରୂପରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ରୂପକୁ ଶକ୍ତି ବଦଳିଲେ ଶକ୍ତି ବଢେ ନାହିଁ କି କମେ ନାହିଁ । ଅର୍ଥାତ୍ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ରଭାବେ ଦେଖିଲେ, ତହିଁରେ ଯେତେ ରୂପର ଶକ୍ତି ଥାଏ ସେସବୁକୁ ମିଶାଇଲେ ମୋଟ ପରିମାଣ ସବୁବେଳେ ସମାନ ରହିଥିବ । ତାପଚଳନର ପ୍ରଥମ ନିୟମଟି ଏ ଭଲ କଥାଟି କହେ । ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମଟି କହେ, ଶକ୍ତିର ରୂପାନ୍ତର ହେଲେ, କିଛି କିଛି ଶକ୍ତି ବେକାର ଯାଏ । ବେକାର ମାନେ ନଷ୍ଟ ନୁହେଁ । କୋଇଲା ବା ଗ୍ୟାସ୍ ଜଳାଇ ଆମେ କେତେ କାମ କରୁଁ, ଯେତେ କାମ କଲେ ବି ଜାଳେଣି ର କିଛି କିଛି ଶକ୍ତି ତାପ ଆକାରରେ ବାୟୁକୁ ଚାଲିଯାଏ, ସେତକ ତାପ କିଛି କାମରେ ଆସେ ନାହିଁ । ଶକ୍ତି ଆପେ ଆପେ ବେଶି କାମ କରୁଥିବା ରୂପରୁ କମ୍ କାମ କରୁଥିବା ରୂପକୁ ବଦଳି ଯାଏ । ଶକ୍ତିର ଏଗୁଣକୁ ଆମେ ଶକ୍ତି କ୍ଷୟ କହୁଁ । ପ୍ରକୃତରେ ଶକ୍ତି କ୍ଷୟ ହୁଏ ନାହିଁ, ସେତେକ ଶକ୍ତି ଅଦରକାରୀ କାମ କରେ । ଯେତେ ସବୁ କ୍ରିୟା ବା ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ଶକ୍ତିର ଗୋଟିଏ ରୂପ ତାପ ଆକାରରେ ଥାଏ, ତହିଁରେ ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍ସ ବା ତାପ-ଚଳନ-ବିଦ୍ୟାର ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମ କାମ କରିବ ।

ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍ସ ଭିତରେ ତିନୋଟି ଧାରଣା ଅଛି : କାମ, ଶକ୍ତି ଓ ସାମର୍ଥ୍ୟ । ପ୍ରତ୍ୟେକଟି ବିଶେଷ ଅର୍ଥରେ ବ୍ୟବହାର ହୁଏ, ତାକୁ ବୁଝିବା ଦରକାର । ଯେତେବେଳେ ଆମେ କିଛି ଜିନିଷକୁ ଘୁଞ୍ଚାଇବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରୁ, ସେତେବେଳେ ଆମେ କାମ କରୁଁ । କେଉଁଥିରେ କେତେ ବଳ ବ୍ୟବହାର କଲୁ ଓ କେତେଦୂର ଜିନିଷ ଘୁଞ୍ଚାଇଲୁ, ତାହା କାମର

ପରିମାଣ ବୁଝାଏ : ଅଙ୍କରେ ଦୂରତାକୁ ବଳରେ ଗୁଣନ କଲେ କାମ ପରିମାଣ ବୁଝାଏ । (ଦୂରତା x ବଳ = କାମ) । ଯେତେବେଳେ ଆମେ ଡାଲି ବା ଚାଉଳ ବସ୍ତା ଉଠାଉଁ ବା ଦୁଆରଟା ଖୋଲୁଁ ଅଥବା ବଲ୍‌ଟିଏ ଫୋପାଡୁଁ, ସେତେବେଳେ ଆମେ ଜିନିଷକୁ ଘୁଞ୍ଚାଇବାର ଦୂରତାଯାଏଁ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରୁଁ । ଯେତେ ବେଶି ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ହେବ ବା ଜିନିଷଟି ଯେତେ ବେଶି ଦୂର ଘୁଞ୍ଚିବ, ସେତେ ବେଶି କାମ ହେବ । ଯଦି ଆମେ କିଛି ଜିନିଷକୁ ଘୁଞ୍ଚାଇବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକରି ବ୍ୟର୍ଥ ହେଉଁ (ଯଥା, କାର୍‌ଟିଏ ଟେକିବା କିମ୍ବା କାନ୍ଥକୁ ଠେଲିବା) ତେବେ ଆମେ କିଛି କାମ କରିନାହୁଁ । ଗୁଡାଏ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରିଛୁ କିନ୍ତୁ କୌଣସି ଦୂରତା ଉପରେ ତାହା ପ୍ରୟୋଗ ହୋଇ ନାହିଁ । ଯଦି କିଛି ନ ଘୁଞ୍ଚିଲା, କିଛି କାମ ହୋଇନାହିଁ, ଯେତେ ଖଟୁ ଥାଅ ନା କାହିଁକି । ପଦାର୍ଥବିଦ୍‌ମାନେ ପ୍ରମାଣ କରି ଦେବେ ଯେ ମନ୍ତ୍ରୀ ବା ଅଫିସର୍‌ଙ୍କଠାରୁ ଗାଁର ହଳିଆ ବେଶି କାମ କରେ ।

କାମ କେତେ ଶୀଘ୍ର କରାହେଉଛି ତାହାର ମାପ ହେଉଛି ସାମର୍ଥ୍ୟ ବା ପାୱାର୍ । କାମ ଯେତେ ହେଲା, ତାକୁ ଯେତେ ସମୟରେ କରାହେଲା ତାହା ଦ୍ୱାରା ହରଣ କଲେ ଯାହା ହୁଏ ତାହା ହିଁ ସାମର୍ଥ୍ୟ । ଯଦି ତୁମେ ପାହାଚ ଉପରେ ଚାଲି ଚାଲି ଯିବା ବଦଳରେ ଦଉଡି ଦଉଡି ଯିବ, ତୁମେ ବେଶି ସାମର୍ଥ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରିବ, କିନ୍ତୁ ଚାଲିଲେ ଯେତିକି କାମ କରିବ ଦଉଡିଲେ ସେତିକି କାମ କରିବ । ଖେଳରେ ଯିଏ ଯେତେ ବେଶି ସାମର୍ଥ୍ୟ ଜନ୍ମାଏ, ସିଏ ସେତେ ବେଶି ବେଗରେ ଦୌଡିପାରେ, ସେତେବେଶି ଦୂର ବର୍ଚ୍ଛା ଫିଙ୍ଗି ପାରେ, ସେତେବେଶି ଜୋରରେ ଚକ୍ର ମାରିପାରେ । କାମ କରିବାରେ ଶକ୍ତି ବା ବଳ ଲଗାଯାଏ । ଶକ୍ତି ବହୁତ ରୂପରେ ମିଳେ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ରୂପରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ରୂପକୁ ବଦଳିପାରେ ବୋଲି ଆମେ ଜାଣିଛୁଁ । ରୂପ ଯାହା ହେଉନା କାହିଁକି, ପ୍ରତି ଶକ୍ତିରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରିବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ଅଛି ।

ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍ସର ଚାରୋଟି ନିୟମ :

୦. ବସ୍ତୁ ଯେଉଁଥିରେ ତିଆରି ହେଇ ଥାଉନା କାହିଁକି, ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ ଏକା ଉତ୍ତାପରେ ଥିଲେ ଗୋଟିକରୁ ଅନ୍ୟଟିକୁ ତାପ ଯିବ ନାହିଁ ।

୧. ଶକ୍ତି ତିଆରି କରିହେବ ନାହିଁ ବା ନଷ୍ଟ କରିହେବ ନାହିଁ । ତେଣୁ କେବଳ ପରିବେଶରୁ ବା ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଜିନିଷରୁ ତାପ ଆଣି ଅଥବା ଦେଇ ଜିନିଷଟିଏ ତାପ ପାଇଥାଏ ବା ହରାଇଥାଏ । (ତାପ ଏକ ପ୍ରକାର ଶକ୍ତି, ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାର ଶକ୍ତି କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ସେଇ ନିୟମ ।)

୨. ଗୋଟିଏ ଶୀତଳ ଜିନିଷରୁ ଗରମ ଜିନିଷକୁ ତାପ କେବେ ଆପେ ଆପେ ଯିବ ନାହିଁ ।

୩. ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ଶୀତଳତମ ତାପ ବା ଚରମ ଶୂନ (-୨୭୩.୧୬° ସେ) ତାପରୁ ବେଶି ଥଣ୍ଡା କରିହେବ ନାହିଁ । ବିଶ୍ୱରେ ଏହାଠାରୁ ଥଣ୍ଡା ଜିନିଷ ଥିଲେ ସିନା ତାକୁ ତାପ ଦେଇ ହୁଅନ୍ତା ।

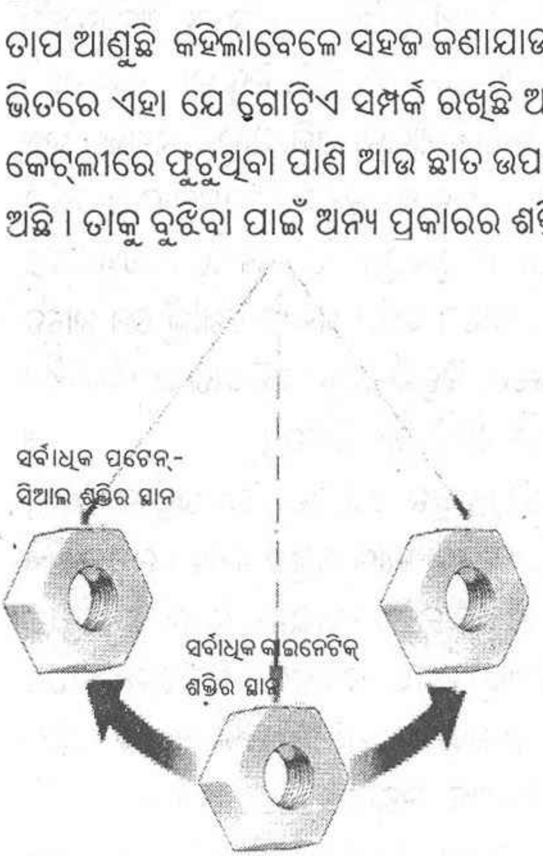
ଚୁପ୍‌ଚାପ ଥିବା ବସ୍ତୁ ଭିତରେ ବି ଭୟଙ୍କର ଶକ୍ତି ଅଛି

ଶକ୍ତି ବହୁତ ରୂପରେ ମିଳେ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ରୂପରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ରୂପକୁ ବଦଳିପାରେ । ରୂପ ଯାହା ହେଉନା କାହିଁକି, ପ୍ରତି ଶକ୍ତିରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରିବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ଅଛି । ଏ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଦୁଇ ପ୍ରକାରର : ସ୍ଥିର ଓ ଗତିଶୀଳ । ପିଣ୍ଡ ଉପରେ ରଖାହୋଇଥିବା ଖଣ୍ଡେ ପଥର ନିଶ୍ଚଳ ଦିଶେ; ସତେ ଯେପରି କିଛି ଶକ୍ତି ନାହିଁ । ପ୍ରକୃତରେ ତାହାର ଶକ୍ତି ଲୁଚି ରହିଛି । ତାହା ସାମ୍ଭାବ୍ୟ ଶକ୍ତି ବା ପଟେନ୍ସିଆଲ୍ ଏନର୍ଜି । ଯେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପଥରଟିକୁ ଖସାଇ ଦିଆ ନ ଯାଇଛି, ଆମେ ସ୍ଥିର ପଥରଟିର ଶକ୍ତି ଜାଣିପାରୁ ନା । ଖସିଗଲେ ପଥରଟା ଭୂଇଁରେ ଏକ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରେ, ତାହା ହିଁ ଗାତ କରିଦିଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ପିଣ୍ଡା ଉପରେ ଚୁପ୍ ଥିଲାବେଳେ ପଥରଟାର ଶକ୍ତି ଲୁଚି ରହି ଥାଏ : କାମ କରିବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି, କିନ୍ତୁ କାମ କରୁନାହିଁ । ସତେ ଯେପରି ଭବିଷ୍ୟତରେ କାମ କରିବା ଲାଗି ପଥରଟା ଶକ୍ତି ସାଇତି ରଖିଛି । ବନ୍ଧ ବାନ୍ଧି ଜଳ ଭଣ୍ଡାର କଲେ ଆମେ ପାଣିକୁ ଉଚ୍ଚରୁ ଉଚ୍ଚତର ସ୍ତରକୁ ନେଉଁ, ପୃଥିବୀର ଆକର୍ଷଣ (ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ) ବିରୁଦ୍ଧରେ ଗତି କରୁଥିବାରୁ (ଉପରକୁ ଉଠୁଥିବାରୁ) ଜଳରେ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଜନିତ ସାମ୍ଭାବ୍ୟ ଶକ୍ତି ରହେ । ଯେତେବେଳେ ଆମେ ବନ୍ଧର କବାଟ ଖୋଲୁଁ ସେ ବାଟେ ତଳକୁ ପଡୁଥିବା ପାଣିର ସାମ୍ଭାବ୍ୟ ଶକ୍ତି କାମ କରେ, ବିଜୁଳି ତିଆରି କରିବାର କଳ ଚଳାଏ । ସବୁ ପ୍ରକାର ବିଜୁଳି ଉତ୍ପାଦନରେ ପଟେନ୍ସିଆଲ୍ ଏନର୍ଜି କାମ କରେ ।

ପଟେନ୍ସିଆଲ୍ ଏନର୍ଜି (ସାମ୍ଭାବ୍ୟ ଶକ୍ତି) ବହୁତ ପ୍ରକାରର । ରବରକୁ ଟାଣିଲେ, ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗକୁ ଦାବିଲେ, ତାହା ପୂର୍ବ ଅବସ୍ଥାକୁ ଫେରି ଆସିବା ଲାଗି ପ୍ରସ୍ତୁତ ରହେ । ରବରର ଏ ଶକ୍ତିକୁ ଆମେ ଇଲାଷ୍ଟିକ୍ (ସ୍ଥିତିସ୍ଥାପକ) ସାମ୍ଭାବ୍ୟ ଶକ୍ତି କହୁଁ । କୋଇଲା, ତେଲ, ପେଟ୍ରୋଲ୍ ଆଦି ଜାଳେଣୀରେ କେମିକାଲ୍ ସାମ୍ଭାବ୍ୟ ଶକ୍ତି ଅଛି । ଚୁମ୍ବକ, ବାଟେରୀ, ମୃଦଙ୍ଗର ଚମଡା, ସାବୁନ ଫେଣ ଓ ଫୋଟକା ଭଳି ବିଭିନ୍ନ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ପଟେନ୍ସିଆଲ୍ ଏନର୍ଜି ସଞ୍ଚିତ ରଖାଯାଇପାରେ । ଏସବୁ ହେଲା ଅଚଳ ବା ସ୍ଥିରଥିବା ବସ୍ତୁର ଶକ୍ତି ।

ସ୍ଥିର ନ ଥିବା ଜିନିଷର ଶକ୍ତି ତ ଆମକୁ ଜଳଜଳ ଦିଶେ । ଘୂରୁଥିବା ଚକ, ଚାଲୁଥିବା

ଗାଡ଼ି ଅଥବା ପଡୁଥିବା ପତ୍ର କାମ କରିଥାଏ, କାମ କରିପାରେ । ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁକୁ ଅଟକାଇ ଦେଲେ ଆମେ ତାହାର କାମ କରିବା ଶକ୍ତିକୁ ଅନୁଭବ କରିପାରୁଁ । ସଡ଼କ କଡ଼ରେ ଗଛରେ ଧକା ଦେଇ ଯେଉଁ ଟ୍ରକ୍ ବା କାର୍‌ଟିଏ ଅଟକିଯାଏ, ତାହା ଗଛ ଉପରେ ଏକ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରେ; ଗଛ ଚାପିହୋଇଯାଏ, ବା ଗଛ କିଛି ବଙ୍କି ଯାଏ, ବା ବେଶ୍ କିଛି ଛେଲି ହୋଇଯାଏ ଅଥବା ଉପୁଡ଼ିଯାଏ । ତାହା ହିଁ ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁର କାମ । ଆମେ ନଈବଢ଼ି ସମୟରେ ବେଳେ ବେଳେ ଶୁଣୁଁ ଅତଡ଼ା ଖସି ଅମୁକ ଗ୍ରାମ ନିଶ୍ଚିହ୍ନ ହୋଇଗଲା । ଏସବୁ ଚଳମାନ ଶକ୍ତି, କାଇନେଟିକ୍ ଏନର୍ଜି । ପରମାଣୁ ଆପାତତଃ ସ୍ଥିର ଦିଶୁଥିଲେ ବି ତହିଁରେ କାଇନେଟିକ୍ ଏନର୍ଜି ଅଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁରେ ଗୁଡ଼ିଏ ପରମାଣୁ ଅଛି, ସେଗୁଡ଼ିକ ସବୁବେଳେ ଚଳମାନ । ବାଷ୍ପରେ ପରମାଣୁ ବିନା ବାଧାରେ ଘୂରୁଥିବାର ଦେଖିହୁଏ, କଠିନ ବସ୍ତୁରେ କମ୍ପନ ରୂପରେ ଲୁକ୍କାୟିତ ଥାଏ । କ୍ୱାର୍ଜ୍ ଏକ ପ୍ରକାର ବାଲିଗୋଡ଼ା । କ୍ୱାର୍ଜ ଘଡ଼ିରେ ଥିବା କ୍ୱାର୍ଜର କମ୍ପନକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଘଡ଼ିର ସମୟ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରାଯାଏ । ପରମାଣୁଭିତରେ ଥିବା କାଇନେଟିକ୍ ଏନର୍ଜି ବସ୍ତୁକୁ ତାପ ଦିଏ । ୧୯ଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଏକ ବଡ଼ ଆବିଷ୍କାର ଥିଲା : ତାପ ଏକ ପ୍ରକାର ଏନର୍ଜି । ତାପ ଏକ ଶକ୍ତି ବୋଲି ଜାଣିବା ପରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍ସ ବା ଚଳମାନତାପ ବିଦ୍ୟାର ଭିତ୍ତି ସ୍ଥାପନ କଲେ । ଖୁବ୍ ଜୋରରେ ଘୂରୁଥିବା ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ତାପ ଆଣୁଛି କହିଲାବେଳେ ସହଜ ଜଣାଯାଉଛି; କିନ୍ତୁ ସାମ୍ଭାବ୍ୟ ଓ ଚଳମାନ ଶକ୍ତି ଦୁଇଟି ଭିତରେ ଏହା ଯେ ଗୋଟିଏ ସମ୍ପର୍କ ରଖିଛି ଆମେ ସହଜରେ ବୁଝିପାରୁନା । ଶକ୍ତି ଦୃଷ୍ଟିରୁ କେଟ୍‌ଲୀରେ ଫୁଟୁଥିବା ପାଣି ଆଉ ଛାତ ଉପରେ ଥୁଆ ଖଣ୍ଡେ ଇଟା ଭିତରେ ଏକ ସମ୍ପର୍କ ଅଛି । ତାକୁ ବୁଝିବା ପାଇଁ ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାରର ଶକ୍ତି ବିଷୟରେ କିଛି କିଛି ଜାଣିବା ଦରକାର ।



ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ରେ କାଇନେଟିକ୍ ଓ ପଟେନ୍‌ସିଆଲ ଶକ୍ତିର ଅଦଳବଦଳ

ତାରରେ ବିଜୁଳି ବୋହିଲାବେଳେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ମାନ ଗତିକରନ୍ତି । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ମାନଙ୍କ କାଇନେଟିକ୍ ଏନର୍ଜି ଆମର ବିଜୁଳି ବତୀ ଜଳାଏ, ଆମ ଟିଭି ଚଳାଏ, ଲୁଗା ଇସ୍ତ୍ରୀ କରେ । ପରମାଣୁମାନଙ୍କର ଏକ ନିୟମିତ କମ୍ପନ ବା ଚଳନ ଫଳରେ ଯେଉଁ କାଇନେଟିକ୍ ଏନର୍ଜି ମିଳେ ତାହା ଶବ୍ଦ ବା ସଙ୍ଗୀତ ବା ଘୋ. ଘା ଆକାରରେ ଶୁଭେ । ପବନର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକରେ ଏହି ଶକ୍ତି ଯେଉଁ କମ୍ପନ ସୃଷ୍ଟି କରେ ତାହା ଆମ କାନ ଭିତରର

ପରଦାରେ ଅନୁରୂପ କମ୍ପନ କରୁଥିବାରୁ ଆମେ ଶବ୍ଦ ଶୁଣୁଁ । ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକ ବି ଶକ୍ତି ବହନ କରେ । ତାହା ବିଜୁଳି ବା ଚୁମ୍ବକ ଶକ୍ତିର ଅନୁରୂପ । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ବିକିରଣ (ଯଥା, ଏକ୍ସ ରେ, ବେତାର ତରଙ୍ଗ) ଅନୁରୂପ ଶକ୍ତି ବହନ କରେ ।

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ସାମ୍ଭାବ୍ୟ ବା ପଟେନ୍ସିଆଲ୍ ଶକ୍ତିର ଗୋଟିଏ ନୂଆ ଶ୍ରେଣୀ ଆବିଷ୍କାର କରାଗଲା : ପିଣ୍ଡ ବା ମାସ୍ । ସାଧାରଣ ଭାବରେ ଆମେ ଯାହାକୁ ବସ୍ତୁ କହୁଁ, ତହିଁରେ ଓଜନର ଧାରଣା ଅଛି । ଓଜନ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଯୋଗୁ କମ୍ ବେଶି ହୋଇପାରେ । କିନ୍ତୁ ପିଣ୍ଡ ସବୁ ଜାଗାରେ ସବୁବେଳେ ସମାନ । ଓଜନରୁ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବାଦ ଦେଲେ ପିଣ୍ଡ ହୁଏ । ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ କହିଲେ ପିଣ୍ଡରୁ ଶକ୍ତି ତଥା ଶକ୍ତିରୁ ପିଣ୍ଡ ରୂପାନ୍ତର ହୋଇପାରିବ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ସମୀକରଣ $e=mc^2$ ଜରିଆରେ ବୁଝାଇଦିଆଯାଏ । ଏଥିରେ e ହେଉଛି ଏନର୍ଜି ବା ଶକ୍ତି, m ହେଉଛି ମାସ୍ ବା ପିଣ୍ଡ ଏବଂ c ହେଉଛି ଆଲୋକର ବେଗ । ଆଲୋକର ବେଗ ସେକେଣ୍ଡକୁ ୩ ଲକ୍ଷ କିଲୋମିଟର; ତାହାର ପୁଣି ବର୍ଗଫଳ । ଏ ସମୀକରଣ କହେ, ଯେକୌଣସି ବସ୍ତୁର ପିଣ୍ଡରୁ ବିଭିନ୍ନ ରୂପର ଶକ୍ତି ଜନ୍ମ ନେଇପାରିବ ଏବଂ ଶକ୍ତିରୁ ପିଣ୍ଡ ବି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇପାରିବ । ଏ ତ ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରିର ଗୂଢ ତତ୍ତ୍ୱ । ହିନ୍ଦୁ ପୁରାଣରେ ତେତିଶି କୋଟି ଦେବଦେବୀ ପରା କିଛି କିଛି ଶକ୍ତି ଦେଇ ଦୁର୍ଗାଙ୍କୁ ପିଣ୍ଡ ଦାନ କରିଥିଲେ, ଦୁର୍ଗା ମହିଷାସୁର ବଧ କରିପାରିଥିଲେ ।

ଶକ୍ତି ବିଷୟରେ ସବୁଠାରୁ ବଡ କଥା, ଗୋଟିଏ ରୂପର ଶକ୍ତି ଆଉ ଗୋଟିଏ ରୂପର ଶକ୍ତିକୁ ସହଜରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇପାରେ । ଯେତେବେଳେ ତୁମେ ସାଇକଲ ଚଢ, ତୁମ ଦେହର କୋଷରେ ତିଆରି ହେଉଥିବା ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇ ଗୋଡ ଘୁରାଇବାର ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତି ହୁଏ । ସାଇକଲ ଗଡୁଥିବାବେଳେ ତାହା ପୁଣି କାଇନେଟିକ୍ ଏନର୍ଜି ବା ଚଳମାନ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ତୁମେ ପାହାଡ ଉପରକୁ ଚଢିଲା ବେଳେ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବିରୁଦ୍ଧରେ ଯାଉଥିବାରୁ କିଛି ଶକ୍ତି ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣଜନିତ ପଟେନ୍‌ସିଆଲ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୁଏ (ଜମି ରହେ) । ତୁମେ ଯେତେବେଳେ ପାହାଡ ଉପରୁ ତଳକୁ ଗଡି ଗଡି ଆସ ତୁମର ବେଗ ବଢିବା ସଙ୍ଗ ସଙ୍ଗେ ଏହି ଶକ୍ତି ଚଳମାନ (କାଇନେଟିକ୍) ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ । ଗୋଟିଏ ରୂପରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ରୂପକୁ ଯେତେଥର ରୂପାନ୍ତରିତ ହେଉନା କାହିଁକି ସବୁ ପ୍ରକାର ଶକ୍ତିର ମୋଟ ପରିମାଣ ସବୁବେଳେ ସମାନ ରହେ । ରୂପାନ୍ତରଣ ପୂର୍ବରୁ ଯେତିକି ଥିଲା ରୂପାନ୍ତରଣ ପରେ ମଧ୍ୟ ସେତିକି ।

ଯେତେ କମ ଖାଇଲେ ବି ମୋଟା ମଣିଷ ମୋଟା ହେବ

ଶକ୍ତି କେବେ ନଷ୍ଟ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ କିମ୍ବା ନୂଆକରି ତିଆରି ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ । କେବଳ ଗୋଟିଏ ରୂପରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ରୂପକୁ ବଦଳି ପାରିବ । ଏହି କାରଣରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କହନ୍ତି, ମୋଟାମୋଟି ଭାବରେ ଶକ୍ତି ଅକ୍ଷୟ, ଅବ୍ୟୟ । କଞ୍ଜର୍ଭେସନ୍ ଅଫ ଏନର୍ଜି : ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍ସର ପ୍ରଥମ ନିୟମ । ବିଜ୍ଞାନର ଏକ ଗୂଢ ତତ୍ତ୍ୱ, ବିଭିନ୍ନ କାମରେ ସବୁଠାରୁ ବେଶି ପ୍ରୟୋଗ ହେଉଥିବା ତତ୍ତ୍ୱ । ପ୍ରକାଣ୍ଡ ତାରକାମଣ୍ଡଳଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଆମ ଦେହର ସୂକ୍ଷ୍ମ ଜୀବକୋଷ ପର୍ଯନ୍ତ, ଏପରିକି ସବୁଠାରୁ କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକା କ୍ୱାର୍କ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ, ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ । ବିଜ୍ଞାନର ଯେତେ ଭାଗ, ବିଭାଗ, ଅନୁଭାଗ ଥାଉନା କାହିଁକି ସବୁ ଗୋଟିଏ ଖିଅରେ ଗୁନ୍ଥା, ତାହା ହେଉଛି ଶକ୍ତିର ଅବିନଶ୍ୱରତା ।

ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍ସର ପ୍ରଥମ ନିୟମ ଯୋଗୁ ମେଳା-ମହୋତ୍ସବରେ ବାଉଁଶରାଣୀ, ଚକ୍ରି ଖେଳ, ଚୌକିରେ ଘୂରିବା, ଖସଡା ଶିଡିରେ ଚଢି ଖସିବା ଭଳି ମଜା ଖେଳ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ମୋଟା ଲୋକ ଯେତେ କମ୍ ଖାଇଲେ ବି ପତଳା ହୁଏ ନାହିଁ କାହିଁକି,ଏ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ବି ଏହି ନିୟମରୁ ମିଳେ । ଖାଦ୍ୟରେ ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି ବା କ୍ୟାଲୋରି ଥାଏ । ଆମେ ଯେତେ ଖାଇବା ସେତେ କ୍ୟାଲୋରି ଦେହକୁ ମିଳିବ । ଯଦି ତାକୁ କାମ ବା ବ୍ୟାୟାମରେ ଖର୍ଚ୍ଚ ନ କରିବା, ତାହା ଦେହରେ ଚର୍ବି ହୋଇ ଜମିଯିବ; ପିଣ୍ଡ ବଢିବ । ହୃଦ୍‌ରୋଗର ମୂଳ କାରଣ ମେଦବୃଦ୍ଧି ହୋଇଥିବାରୁ ମୋଟା ଲୋକଙ୍କ ପାଇଁ ନୂଆ ନୂଆ ପଥ୍ୟ ବାହାରୁଛି । ଖବର କାଗଜରେ ପ୍ରତିବର୍ଷ ଏମିତି ଖବର ବାହାରେ । ମୋଟା ଲୋକଙ୍କୁ ପତଳା କରିବାର ଡାକ୍ତରମାନଙ୍କ ସତତ ଚେଷ୍ଟାକୁ ବିଫଳ କରୁଛି ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍ସର ପ୍ରଥମ ନିୟମ । ଯେତେ କମ ଖାଇଲେ ବି ବ୍ୟାୟାମ ନ କଲେ ମୋଟା ହେବ ହିଁ ହେବ ।

ଶଗଡ ଚାଲିଲାବେଳେ ବଳଦ ଖୁରାରେ ମାଟିକୁ ଠେସେ, ମାଟିର ଏହି ଘର୍ଷଣ ବା ବାଧା ଦେବାର ଶକ୍ତି ଯୋଗୁଁ ବଳଦ ଆଗକୁ ଚାଲେ, ବଳଦର କାନ୍ଧରେ ଯୁଆଳି ବନ୍ଧା ହୋଇଥିବାରୁ ତା ଶଗଡର ସ୍ଥାଣୁତାକୁ ପରାହତ କରି ଶଗଡକୁ ଆଗକୁ ଟାଣେ । ଶଗଡ ଚକର ନାଲ ମାଟିରେ ଘଷି ହୋଇ ଚାଲେ, ଘର୍ଷଣ ଯଦି ନଥାନ୍ତା ତେବେ ଚକ ଥରେ ଗଡିଲା

ମାନେ ସବୁବେଳେ ଗଡୁଥାନ୍ତା । (ସ୍ଥିତିଜ ଶକ୍ତି ଓ ଚଳମାନ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟରେ ସବୁବେଳେ ଅଦଳବଦଳ ହେଉଥାନ୍ତା ।) ବାଟର ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିନ୍ଦୁରେ ବଳଦସହ ଶଗଡରେ ମୋଟ ଶକ୍ତି ପୂର୍ବବତ୍ ସମାନ ରହେ । ଗୋଟିଏ ବ୍ୟାଙ୍କରୁ ଦଶ ଟଙ୍କା କାଢି ଆଉ ଗୋଟିଏ ବ୍ୟାଙ୍କରେ ଦଶ ଟଙ୍କା ପୁରାଇଲା ଭଳି ।

ବାସ୍ତବ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଶକ୍ତିର ରୂପାନ୍ତର ଟିକେ ଭିନ୍ନରକମର ହୋଇଥାଏ । ଚକର ଘର୍ଷଣ ଫଳରେ ତାପ ଜନ୍ମେ, ଲୁହା ଓ କାଠ ଭିଡିହୋଇ ଆଗକୁ ଯାଉଥିବାରୁ ଶବ୍ଦ ଜନ୍ମେ; ଏଭଳି ଜନ୍ମ ହେଉଥିବା ତାପ ଶକ୍ତି ଓ ଶବ୍ଦ ଶକ୍ତି କୌଣସି ସାମ୍ଭାବ୍ୟ ସ୍ଥିତିଜ ବା ଚଳମାନ ଶକ୍ତିକୁ ଫେରିଆସେ ନାହିଁ, ତାହା ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ବିଛୁଡି ହୋଇଯାଏ; ଶଗଡର ମୋଟ ଶକ୍ତିରୁ ସେତିକି କମିଯାଏ । ବଳଦ ଆଉ ନ ଟାଣିଲେ ଶଗଡ ବନ୍ଦ ହୋଇଯିବ । ଶଗଡ ଚଳାଇବା ଗୋଟିଏ କାମ; କିନ୍ତୁ ଏ କାମ ପ୍ରକୃତରେ ବହୁତଗୁଡିଏ କାମର ମିଶାଣ ଫଳ । ପ୍ରତି ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ବଳଦ ଶଗଡକୁ ଟାଣୁଛି, ପ୍ରତି ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ଶଗଡ ଗଡିବା କାମ ହେଉଛି । ପ୍ରଥମ ଥର ଶଗଡ ଗଡିବା ଲାଗି ଲାଗିଥିବା ଶକ୍ତି ଦ୍ୱିତୀୟଥର ଶଗଡକୁ ଗଡାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହୁଏ ନାହିଁ । ଗୋଟିଏ କାମ କଲାପରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ କାମ କରିବା ପାଇଁ ଶକ୍ତି କମିଯାଏ । ତାପରେ ଆଉଗୋଟିଏ କାମ କଲେ ଆହୁରି ଶକ୍ତି କମିଯାଏ । ଶେଷରେ ବ୍ରେକ୍ ନ ଲଗାଇ ମଧ୍ଯ ଗାଡି ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ । କାମ କରିବାର ଇଚ୍ଛା ଥିଲେ ବି ମଣିଷ କ୍ଳାନ୍ତ ହୋଇ ପଡିରହେ । ବ୍ୟାଙ୍କରୁ ଟଙ୍କା ଉଠାଇ ଅନ୍ୟ ବ୍ୟାଙ୍କରେ ପଇଠ କଲା ବେଳେ ସେବା ଖର୍ଚ୍ଚ (ସର୍ଭିସ ଚାର୍ଜ) ଦେବାକୁ ପଡିଥାଏ, ପାଇବାବାଲା ଆମେ ଦେଇଥିବା ଟଙ୍କାଠାରୁ କମ୍ ପାଏ, ଏହା ଠିକ୍ ସେହିପରି । ଟଙ୍କା କୁଆଡେ ଉଡିଯାଏ ନାହିଁ ଆମ ଏକାଉଣ୍ଟରେ ଯେତେ କମିଯାଏ ବୋଲି ଆମେ ଦେଖୁ ସେତିକି ପରିମାଣ ବ୍ୟାଙ୍କର ନିଜ ଆକାଉଣ୍ଟକୁ ଚାଲିଯାଏ । ସୁତରାଂ ମୋଟ ପରିମାଣ ସମାନ ରହେ । ଜୀବ ଜଗତରେ ମଧ୍ୟ ସେଇକଥା । ଆମେ ଖାଦ୍ୟ ଜରିଆରେ ରାସାୟନିକ ସାମ୍ଭାବ୍ୟ ଶକ୍ତି ପାଉଁ, ତାହା ଆମ ଦେହକୋଷରେ ପଟେନ୍ସିଆଲ୍ ଏନର୍ଜି ହୋଇରହେ । ଆମକୁ ଗରମ ରଖିବାରେ, ଆମ ମାଂସପେଶୀ ଚଳାଇବାରେ, ଅଥବା ଅନ୍ୟ କାମ କରିବାରେ ରାସାୟନିକ ପଟେନ୍ସିଆଲ ଏନର୍ଜି ଅନବରତ ଖର୍ଚ୍ଚ ହେଉଥାଏ । ଶକ୍ତି ବିନା ଆମେ କିଛି କରିପାରିବା ନାହିଁ, ଚୁପ୍ ଚାପ ବସିଥିଲା ବେଳେ ବି ଦେହ ଭିତରେ କାମ ଚାଲିଛି । ମନେମନେ କିଛି ଭାବୁଥିଲା ବେଳେ, ଏପରିକି ନିଘୋଡ ନିଦରେ ଶୋଇଥିଲା ବେଳେ ମଧ୍ୟ ଆମେ ଶକ୍ତି ଖର୍ଚ୍ଚ କରୁଁ । ଶକ୍ତି ସଂଗ୍ରହ କରିବା ଓ ଖର୍ଚ୍ଚ କରିବା ଲାଗି ଅନବରତ ସଂଗ୍ରାମର ଅନ୍ୟ ନାମ ଜୀବନ ।

କେବଳ ଗୋଟିଏ ରୂପରୁ ଯେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ରୂପକୁ ଶକ୍ତି ବଦଳେ ତାହା ନୁହେଁ, ଶକ୍ତି ମଧ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନକୁ ଯାଇପାରେ । ବିଶେଷତଃ ତାପ ଶକ୍ତି ତ

ସହଜରେ ସ୍ଥାନାନ୍ତର ହୋଇଥାଏ । ଚୁଲିରୁ କଡେଇକୁ, କଡେଇରୁ ଖାଦ୍ୟକୁ, ତାପ ବୋହିଚାଲେ । ତିନି ରକମ ଉପାୟରେ ତାପ ଗୋଟିଏ ଜାଗାରୁ ଅନ୍ୟ ଜାଗାକୁ ଯାଏ, ବହନ, ଚଳନ ଓ ବିକିରଣ । ଚରିଯିବା, ଡେଇଁଯିବା ଓ ଉଡିଯିବା ଭଳି ଏ ତିନୋଟି ପ୍ରକ୍ରିୟା । ଆମର ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ଏ ତିନୋଟିଯାକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଦେଖାଯାଏ । ଗରମ ଡାଲିରେ ଚାମଚ ପୁରାଇ ଦେଲେ ଅଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ତା' ବେଣ୍ଟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତାପ ଆସିଯାଏ, ଚାମଚଟାଯାକ ଗରମ ହୋଇଯାଏ । ଚାମଚର ଧାତୁ ତାପ ବହନ କରେ । ଯଦି ତୁମ ପାଖରେ ଅତି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣଟିଏ ଥାଆନ୍ତା ଓ ଚାମଚଟିର ଭିତର ଦେଖିପାରନ୍ତ, ତେବେ ଚାମଚ ଅଗରେ ଥିବା ପରମାଣୁଗୁଡିକ ଫୁଟନ୍ତା ପାଣିର ପରମାଣୁଗୁଡିକର ଧକାରେ ଖୁବ୍ ଦ୍ରୁତ ଗତିରେ ଉପରକୁ ପଳଉଛି ଦେଖନ୍ତ । ଦ୍ରୁତତର ଘୂରୁଥିବା ପରମାଣୁଗୁଡିକ ଧିରେ ଘୂରୁଥବା ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ଧକା ଦେଉଛି । ପରମାଣୁଗୁଡିକ ତାପକୁ ବହନ କରି ଚାମଚର ବେଣ୍ଟଟା ଗରମ କରିଦିଅନ୍ତି । ତାପ ବ୍ହନ (କଣ୍ଡକ୍ସନ୍) ବସ୍ତୁର ପରମାଣୁଗୁଡିକର ଧକା ଓ ଗତି ଯୋଗୁ ଘଟିଥାଏ । ହାଣ୍ଡିରେ ପାଣି ଫୁଟାଇଲେ ତଳ ପାଣି ଆଗେ ଗରମ ହୁଏ, ତା ପରେ ଉପର ପାଣି ଗରମ ହୁଏ । ଖରାଦିନେ କଳା ପିଚୁ ପଡିଥିବା ରାସ୍ତାର ଉପର ପବନ ଗରମ ଲାଗେ । ଏ ଉଦାହରଣଗୁଡିକ ତାପର ଚଳନ (କନ୍‌ଭେକ୍‌ସନ୍) ଦ୍ୱାରା ଘଟେ । ଏଥିରେ ତାତିବା ପରମାଣୁଗୁଡିକ ଥଣ୍ଡାଥିବା ପରମାଣୁଗୁଡିକୁ ଠେଲେ ନାହିଁ; ବସ୍ତୁର ଟେଳାଏ ପ୍ରସାରିତ ହୋଇ (ଆୟତନରେ ବଢି) ଓ ହାଲୁକା ହୋଇ ଉପରକୁ ଉଠେ, ସେ ଜାଗା ପୂରଣ କରିବା ପାଇଁ ଥଣ୍ଡା ପରମାଣୁଗୁଡିକର ଟେଳା ଆସିଯାଏ । ସେତକ ପୁଣି ତାତିଗଲାପରେ ଉପରକୁ ଉଠେ, ପୁଣି ଥଣ୍ଡା ଟେଳା ତା ଜାଗାକୁ ଆସେ । ବସ୍ତୁର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ଏଭଳି ଓଲଟ ପାଲଟ ହୁଏ । ପ୍ରକ୍ରିୟାଟି ଘୂରିଚାଲେ : ସାରା ପାଣି ଓ ପବନ ସମାନ ଭାବରେ ଗରମ ହେବାପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ । ତାପଚଳନ ତାପବହନଠାରୁ ଶୀଘ୍ରତର ହୁଏ । ଗୋଟି ଗୋଟିକିଆ ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଠେଲାଠେଲିର ଧିରପ୍ରକ୍ରିୟା ବଦଳରେ ମେଞ୍ଚାଏ ମେଞ୍ଚାଏ ଗରମ ଜିନିଷ ଗୋଟିଏ ଜାଗାରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଜାଗାକୁ ଯାଉଥିବାରୁ ତାପଚଳନ ତାପବହନଠାରୁ ଦ୍ରୁତତର କାମକରେ । ଗୋଟିଏ ଡିବି ବା ଚୁଲି ବା ବିଜୁଳିବତୀର ପାଖକୁ ହାତ ନେଲେ, ଗରମ ଲାଗେ । ସେଠାରେ ତାପ ବହନ ବା ଚଳନ ଘଟେ ନାହଁ, ତାପବିକିରଣ ଦ୍ୱାରା ଘଟେ । ଅବଲୋହିତ ବା ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ ରଶ୍ମି ଏହି ବିକିରଣର ମାଧ୍ୟମ । ସାଧାରଣ ରଶ୍ମି ଭଳି ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ଦୃଶ୍ୟ ନୁହେଁ । ଚୁଲିର ତାପ ଏହି ରଶ୍ମି ଜରିଆରେ ବିକିରଣ ହୋଇ ଶୀତ ଦିନେ ନିଆଁ ପୁଉଁଥିବା ଲୋକ ପାଖକୁ ଆସିଥାଏ । ବିଶ୍ୱରେ ଯେକୌଣସି ବସ୍ତୁ ତାପ ବିକିରଣ କରେ । ବିଶ୍ୱର ଘନ ଅନ୍ଧକାରରେ ବା ବାୟୁଶୂନ୍ୟତାରେ ଉପଗ୍ରହ ବା ତାରକା ଭଳି ଜିନିଷଟିଏ ଅଛି ବୋଲି ଜାଣିବାର ଏକମାତ୍ର ଉପାୟ ତହିଁରୁ ବିକିରଣ ହୋଉଥିବା ତାପକୁ ଧରିବା ।

କୌଣସି କଳ ୧୦୦% କ୍ଷମତାରେ ଚାଲିପାରବ ନାହିଁ

ତାପ ଆଉ ଉତ୍ତାପକୁ ଆମେ ପ୍ରାୟ ଏକା ଅର୍ଥରେ ବ୍ୟବହାର କରୁଁ । କିନ୍ତୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଦୁଇଟିକୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଅର୍ଥରେ ଲଗାନ୍ତି । ବସ୍ତୁର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକରେ ଥିବା ସବୁ ଗତିଶୀଳ ଓ ସ୍ଥିତିଜ (କାଇନେଟିକ୍ ଓ ପଟେନ୍ସିଆଲ୍) ଶକ୍ତିର ମୋଟ ପରିମାଣକୁ ତାପ (ହିଟ୍) କୁହାଯାଏ । ତେଣୁ ଏକ ଲିଟର ପାଣିରେ ଯେତେ ତାପ ଦୁଇ ଲିଟର ପାଣିରେ ତାର ଦୁଇଗୁଣ ତାପ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ଉତ୍ତାପ ଏକ ଆପେକ୍ଷିକ ଶବ୍ଦ । ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁକୁ ଯଦି ତାପ ବହେ, ତେବେ ବସ୍ତୁଦୁଇଟି ଏକ ଉତ୍ତାପ (ଟେମ୍ପରେଚର୍)ରେ ନାହାନ୍ତି । ଯଦି ନ ବହେ, ଦୁହେଁ ଏକା ଉତ୍ତାପରେ ଅଛନ୍ତି । ଚା କପ୍‌ରେ ଚାମଚଟିଏ ରଖିଦେଲେ ଚାମଚଟି ଗରମ ହୋଇଯାଏ; ଚା ଯେତିକି ଗରମ ସେତିକି ଗରମ ହେବାଯାଏ ଚାମଚଟି ତାତେ ଓ ଚା କପ୍‌ଟି ସେତିକି ଥଣ୍ଡା ହୁଏ । ଚା କପ୍‌ରେ ଓ ଚାମଚରେ ସମାନ ପରିମାଣର ତାପ ନ ଥାଏ; ଥଣ୍ଡା ଥିବା ଚାମଚର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକୁ କମ୍ପିତ କରିବା ଲାଗି ବେଶି ଶକ୍ତି ଦରକାର । କମ୍ପନ ହିଁ ତାପ ଜନ୍ମାଏ ଓ ଉତ୍ତାପ ବଢ଼ାଏ ।

ଥର୍ମୋମିଟର

ଫାରେନହାଇଟ୍ ବା ସେଲ୍‌ସିଅସ୍ ହେଉ ଯେଉଁ ସ୍କେଲ୍‌ରେ ଆମେ ମାପୁ ନା କାହିଁକି ଉତ୍ତାପକୁ ଠିକ୍ ମାପିହୁଏ ନାହିଁ । ଦୁଇଟି ସହଜରେ ବୁଝିହେଉଥିବା ବିନ୍ଦୁକୁ ଧରି ତା ମଝିରେ ଥିବା ବ୍ୟବଧାନକୁ ସୁବିଧା ମୁତାବକ ଭାଗ କରି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଭାଗକୁ ଆମେ ଡିଗ୍ରୀ କହୁଁ । ବରଫ ହେବା ବିନ୍ଦୁ (ହିମାଙ୍କ) ଓ ପାଣିର ଫୁଟିବା ବିନ୍ଦୁ (ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ) ଦୁଇଟି ସହ ସମ୍ପର୍କ ରଖି, ଯଥାକ୍ରମେ '୦' ଓ '୧୦୦' କହି, ଦୁଇ ବିନ୍ଦୁ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବ୍ୟବଧାନକୁ ଶହେ ଭାଗ କରି ପ୍ରତ୍ୟେକକୁ ଏକ ଡିଗ୍ରୀ

ସେଲ୍‌ସିଅସ୍ କହୁଛୁଁ । ୧୭୧୭ରେ ଦାନିଏଲ୍ ଫାରେନ୍‌ହାଇଟ୍ ତାଙ୍କ ଗବେଷଣାଗାରରେ ଯେଉଁ ଶୀତଳତମ ଉତ୍ତାପ ତିଆରି କଲେ ତାହାକୁ '୦' ଡିଗ୍ରୀ ଓ ମଣିଷ ଶରୀରର ଉତ୍ତାପକୁ '୧୦୦' ଡିଗ୍ରୀ ଧରି ସେ ଦୁଇ ବିନ୍ଦୁ ମଝିର ବ୍ୟବଧାନକୁ ୧୦୦ ଭାଗ କରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଆଜିକାଲି ମଣିଷ ଶରୀରର ସାଧାରଣ ଉତ୍ତାପ ୯୮.୬° ଫା. ବୋଲି ସ୍ୱୀକୃତ ହୋଇଛି ଏବଂ ଫାରେନ୍‌ହାଇଟ୍ ସ୍କେଲ୍‌ରେ ହିମାଙ୍କ ଓ ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ଯଥାକ୍ରମେ ୩୨° ଓ ୨୧୨° । ଯେଉଁ ମାପକୁ 'ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ମତ' ବୋଲି କୁହାଯାଉଛି ତାହା କେଲ୍‌ଭିନ୍‌ଙ୍କ ସ୍କେଲ୍ : ପଦାର୍ଥ ବିଦ୍ୟାର ମୂଳ ତଥ୍ୟ ଉପରେ ଏହାର ସମ୍ପର୍କ ଅଛି । ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍ସ ବିଦ୍ୟାର ଅନ୍ୟତମ ଆବିଷ୍କାରକ ଉଇଲିଆମ୍ ଟମ୍‌ସନ୍, ପରେ ଲର୍ଡ କେଲ୍‌ଭିନ୍ (୧୮୨୪-୧୯୦୭)ଙ୍କ ନାମ ଅନୁସାରେ ଏ ସ୍କେଲ୍‌ର ନାମ । ସେଲ୍‌ସିଅସ୍ ଡିଗ୍ରୀ ସହିତ ସମାନ ହେଲେ ହେଁ କେଲ୍‌ଭିନ୍ ମାପର ୦° ହିଁ ଚରମ ଶୂନ; ବିଶ୍ୱରେ ଯେ କୌଣସି ପ୍ରାକୃତିକ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ସବୁଠାରୁ କମ୍ ଉତ୍ତାପ ୦° କେ. । ଏ ଉତ୍ତାପରେ ସବୁ ବସ୍ତୁର ପରମାଣବିକ ଗତିଶୀଳତା ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ, ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜିନିଷ ବରଫ ଭଳି ନିଶ୍ଚଳ ହୋଇପଡେ । ଆଜିକାଲି ପରମାଣବିକ ଚଳନ ବିଦ୍ୟା (କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌ମେକାନିକ୍ସ) ଯୁଗରେ ଏ ସଂଜ୍ଞାର ଟିକେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଯାଇଛି : ଚରମ ଶୂନ ବା ୦° କେ. ଅର୍ଥ ସେ ଉତ୍ତାପରେ ଥିବା କୌଣସି ବ୍ୟବସ୍ଥାରୁ ଆଉ ତାପ କାଢି ନେଇହେବ ନାହିଁ । ତାର ଉତ୍ତାପ ନାହିଁ । ଯେମିତି ସଂଜ୍ଞା କଲେ ବି ଚରମ ଶୂନ୍ୟ ଡିଗ୍ରୀ ଶୀତଳତମ । ଏହା -୨୭୩.୧୬° ସେ. ବା-୪୫୩° ଫା. ସହ ସମାନ । କେଲ୍‌ଭିନ୍ ସ୍କେଲ୍‌ରେ ପାଣି ୨୭୩.୧୬° କେ.ରେ ବରଫ ହୁଏ, ଆମ ଘରର ଉତ୍ତାପ ପ୍ରାୟ ୩୦୦° କେ. ଏବଂ ଆମ ଚୁଲୀରେ କାଠ ପ୍ରାୟ ୬୫୦° କେ.ରେ ଜଳେ ।

ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍ସର ପ୍ରଥମ ନିୟମ କହେ ଯେ ଶକ୍ତିର ରୂପାନ୍ତର ହୁଏ ଏବଂ ଏକ ଆବଦ୍ଧ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ମୋଟ ଶକ୍ତି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ରହିଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଏ ନିୟମ କହେ ନାହିଁ, ସେ ଶକ୍ତି କେମିତି କାମରେ ଆସିବ । ସମୁଦ୍ରରେ ପାଣି ସବୁବେଳେ ଚଳଚଞ୍ଚଳ, ଢେଉରେ ପାଣି କମ୍ପୁଛି, କମ୍ପିବା ବି ଗୋଟିଏ ଶକ୍ତି । ଏ ଶକ୍ତି ଲଗାଇ ଆମେ ଜାହାଜ ଚଳାଇ ପାରନ୍ତେ, କିନ୍ତୁ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପାରିନାହୁଁ । କାହିଁକି ? ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍ସର ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମ ବାଧା ଦେଉଛି ବୋଲି : ଦରକାରୀ କାମରେ ଲଗାଇବାର ଶକ୍ତି କମି କମି ଯାଉଛି, ଅଦରକାରୀ କାମରେ ବେଶି ବେଶି ଶକ୍ତି ଲାଗୁଛି । କାରଣ 'ତାପ ଶକ୍ତି' ଆପେ ଆପେ ଗରମରୁ ଥଣ୍ଡାକୁ ବହେ । ଘର ଭିତରେ ବରଫ ରଖିଲେ ଘରଟା ଆସ୍ତେ ଆସ୍ତେ ଥଣ୍ଡା ହୁଏ; କିନ୍ତୁ ବରଫ ଆହୁରି ଥଣ୍ଡା ହୁଏ ନାହିଁ । ଏହାର ଅର୍ଥ ନୁହେଁ ଯେ ତାପ ଥଣ୍ଡାରୁ ଗରମକୁ ବହେ ନାହିଁ । ତା ନ ହେଉଥିଲେ ରେଫ୍ରିଜରେଟର୍ କାମ କରନ୍ତା ନାହିଁ । ରେଫ୍ରିଜରେଟର୍ କାମ କରିବା ଲାଗି ଆମେ ବାହାରୁ ଶକ୍ତି ଆଣୁଁ, ବିଜୁଳିତାର ଜରିଆରେ । ବିଜୁଳି ନ ଲାଗିଲେ ରେଫ୍ରିଜରେଟର୍ କାମ କରିବ

ନାହିଁ । ବିଜ୍ଞାନ ଭାଷାରେ କହିଲେ : ତାପକୁ ସମାନ ପରିମାଣର କାମରେ ଅର୍ଥାତ୍ ପୂରାପୂରି କାମରେ ଲଗାଇ ପାରିବ, ଏ ଭଳି କଳଟିଏ ତିଆରି କରିବା ଅସମ୍ଭବ । ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍ସର ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମ ଏହା ହିଁ କହେ : କୌଣସି କଳ ୧୦୦% କ୍ଷମତାରେ ଚାଲିପାରିବ ନାହିଁ, ତାର କ୍ଷମତାର କିଛି କିଛି ଅଂଶ ଅଦରକାରୀ କାମରେ ଖର୍ଚ୍ଚ ହେବ ହିଁ ହେବ, ଯଥା ଚାରିପାଖର ବାୟୁରେ ତାପ ହିସାବରେ ବିଚ୍ଛୁଡିଯିବ । ଗାଡିର ଇଞ୍ଜିନ କଥା ସେଇୟା । ସବୁ କଳ ଭଳି ଏଥିରେ ଚଳନ୍ତା ପାର୍ଟ ଅଛି । ପାର୍ଟ ଚାଲିଲା କ୍ଷଣି ଘର୍ଷଣ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ, ତେଣୁ କିଛି ତାପ ଜନ୍ମେ । କିଛି ଶକ୍ତି ଘର୍ଷଣ-ତାପରେ ଚାଲିଯାଏ । ଆମେ ଶକ୍ତି ନଷ୍ଟ ହେଲା ବୋଲି କହୁଁ, କାରଣ ଆମର କାମରେ ଲାଗିଲା ନାହିଁ । ଗରମରୁ ଥଣ୍ଡାକୁ ତାପ ବହୁଥିବାରୁ ଘର୍ଷଣତାପ ଇଞ୍ଜିନ ଚଳାଇବାରେ ନ ଲାଗି ବାହାରର ବାୟୁକୁ ଗରମ କରେ । ବାହାରର ବାୟୁକୁ ଗରମ କରିବା ଅନାବଶ୍ୟକ । କାର୍ ଚଳାଇଲା ବେଳେ ପେଟ୍ରୋଲ୍‌ରୁ ମିଳୁଥିବା ରାସାୟନିକ ଜାଳେଣୀ ଶକ୍ତିରୁ କିଛି ଇଞ୍ଜିନକୁ ତତାଇବାରେ, ଟାୟାର୍‌କୁ ଘୋରିବାରେ ଓ ଭୂଇଁ ସହ ଘର୍ଷଣରେ ଏବଂ ପବନ ଭିତରେ ଆଗେଇଲାବେଳେ ଶବ୍ଦ ଶକ୍ତି ରୂପରେ ହଜିଯାଏ । ଏ ଭଳି ଘର୍ଷଣ ଯଦି କୌଣସି ଉପାୟରେ ଏଡାଇ ହୁଅନ୍ତା, ତଥାପି କାର୍ ପେଟ୍ରୋଲ୍ ଜାଳରୁ ୧୦୦% ସାମର୍ଥ୍ୟ ପାଆନ୍ତା ନାହିଁ; କାରଣ ଅବିରତ କିଛି ନା କିଛି ଶକ୍ତି ପରିବେଶକୁ ଚାଲି ଯାଉଥିବ । ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରତିଥର ଚକ ବୁଲିବାପରେ ଆଉ ଥରେ ବୁଲିବାକୁ କମ ଶକ୍ତି ପାଇବ । ଏହି କାରଣରୁ ଗାଡିର ଚକକୁ ସମାନ ଭାବରେ ବା ଅଧିକ ବେଗରେ ଗଡାଇବା ଭଳି ଶକ୍ତି ଯେପରି ଇଞ୍ଜିନ ପାଏ , ଇଞ୍ଜିନ୍ ସେହିଭଳି ତିଆରି ହୋଇଥାଏ; ଇଞ୍ଜିନ ଏଥିଲାଗି ବାହାରୁ ଶକ୍ତି ଆଣିଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକଥର ଚକ ଘୂରିଗଲାପରେ ଆଉଥରେ ଘୂରିବା ପାଇଁ ଅର୍ଥାତ୍ ପୁନଃପୌନିକ ରୀତିରେ ଇଞ୍ଜିନ୍ ପ୍ରତିଥର ମୂଳ ଅବସ୍ଥାକୁ ଆସେ, ଜାଳେଣି ପାଏ, ନୂଆ ଶକ୍ତିରେ ପୁଣି ପିଷ୍ଟନ୍ ଉପରକୁ ଉଠେ ତ ଚକ ଗଡେ । ଏହା ଏଡାଇବା ଲାଗି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଥର ଇଞ୍ଜିନ୍ ମୂଳ ଅବସ୍ଥାକୁ ଆସିବା ଉଚିତ ନ ହେଲେ ଇଞ୍ଜିନ୍ ବନ୍ଦ ହୋଇଯିବ । ଜାଳେଣି ପୂରା ନ ପାଇଲେ ଆମେ କହୁଁ ଗାଡି ଧକା ଖାଉଛି, ଚକ ଘୂରାଇବାକୁ ଜାଳେଣି ଯଥେଷ୍ଟ ନ ହେଲେ ଗାଡି ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମ ଜଣାଏ ଯେ ଶକ୍ତି ଥାକ ଥାକ ହୋଇ ମିଳେ, ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ଉତ୍ସରୁ ବେଶି ତାପ ତିଆରି ହୁଏ, ତହିଁରୁ ଅଳ୍ପ ଉତ୍ତାପରେ ଥିବା ଥାକକୁ ତାପ ଚାଲିଆସେ । ସେଠି ବି ତାପ ଜମି ରହେ ନାହିଁ, ଆହୁରି କମ୍ ଉତ୍ତାପ ଥିବା ଥାକକୁ ବୋହିଯାଏ । ପରିଶେଷରେ ପରିବେଶ ବା ପାର୍ଶ୍ୱବର୍ତ୍ତୀ ଇଲାକାରେ ଅଦରକାରୀ ତାପ ବିଛେଇ ହୋଇଯାଏ । ଏମିତି ଘଟି ଘଟି ଚାରିଆଡେ ଏହି କାରଣରୁ ସମାନ ଉତ୍ତାପ ହୋଇଯାଏ । ମହାଶୂନ୍ୟ ଏହି କାରଣରୁ ଥଣ୍ଡା ହିଁ ଥଣ୍ଡା ।

ସଭ୍ୟତା ଓ ପ୍ରଦୂଷଣ : ଗୋଟିଏ ମୁଦ୍ରାର ଦୁଇପାଖ

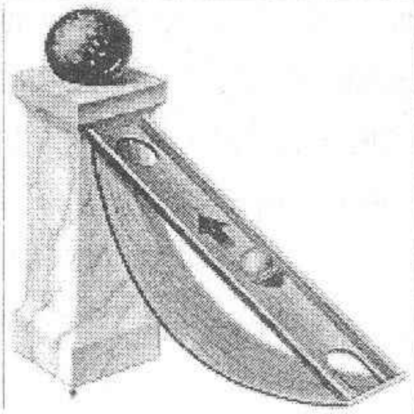
ଯେତେ କାଇଦାକରି ଇଞ୍ଜିନ୍ ତିଆରି କଲେ ବି ତାକୁ ମୂଳ ଅବସ୍ଥାକୁ ଆଣିବା ଲାଗି ଅନବରତ ଭଣ୍ଡାରରୁ କିଛି କିଛି ଶକ୍ତି ନେବାକୁ ପଡିବ; ଇଞ୍ଜିନ ତାର ତାପକୁ ନିମ୍ନତର ଉତ୍ତାପର ଭଣ୍ଡାରକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ କରିବ ହିଁ କରିବ । ଏହାକୁ କହନ୍ତି ସାଇକ୍ଲ, ପୁନରାବୃତ୍ତି ବା ଚକ୍ର । ସାଧାରଣତଃ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ କିମ୍ବା ସାଗର ନିମ୍ନତର ଉତ୍ତାପରେ ଥିବା ଶକ୍ତିଭଣ୍ଡାରର କାମ କରିଥାଏ । ଏ ଭଣ୍ଡାରକୁ ଯାଉଥିବା ଶକ୍ତି ବେକାର ହୋଇଯାଏ । କାରଣ ଏ ଶକ୍ତିକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବା ପାଇଁ ଏଭଳି ଗୋଟିଏ ଇଞ୍ଜିନ୍ ତିଆରି କରିବାକୁ ପଡିବ ଯାହାର ଆବର୍ଜନାରୂପେ ବାହାରୁଥିବା ତାପ ଆହୁରି ଥଣ୍ଡା ଏକ ଭଣ୍ଡାରକୁ ଯାଇପାରିବ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ବା ମହାସାଗରଠାରୁ ଶୀତଳତର ଭଣ୍ଡାର ନାହିଁ । ଏଭଳି ଭଣ୍ଡାର ସମ୍ଭବ ବୋଲି ଯୁକ୍ତି କରିବା ଯାହା ବିନା ବିଜୁଳିରେ ରେଫ୍ରିଜରେଟର୍ ଚାଲିବ ବୋଲି କହିବା ତାହା ।

ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍ସର ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମରୁ ମନେ ହୁଏ ଶକ୍ତି ବା ଉର୍ଜା ଥାକ ଥାକିଆ : ଉଚ୍ଚ ଶ୍ରେଣୀର ଉତ୍ସ ଉଚ୍ଚତର ଉତ୍ତାପ ଜନ୍ମାଏ ଓ ନିମ୍ନତର ଉତ୍ତାପର ଭଣ୍ଡାରକୁ ତାପ ପଠାଇଦିଏ ବା ତାପ ବିଛେଇ ହୋଇଯାଏ । ପରିଶେଷରେ ପରିବେଶ ବା ପାର୍ଶ୍ୱବର୍ତ୍ତୀ ଇଲାକାରେ ଅଦରକାରୀ ତାପ ମିଳେଇଯାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ଆବର୍ଜନା ରୂପେ ବାହାରୁ ଥିବା ତାପ ବା ଅଦରକାରୀ ତାପ ପରିବେଶକୁ ଗରମ କରିଥାଏ । ଆମେ ଯେତେ ପ୍ରକାର ଜାଳେଣି ଯେତେ କାଇଦାରେ ଜଳାଇଲେ ବି ତହିଁର ବେଶ୍ କିଛି ଅଂଶ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ (ପରିବେଶକୁ) ଯିବ ହିଁ ଯିବ । ତେଣୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ତାତିବ, ଗ୍ରୀନ୍ ହାଉସ୍ ଏଫେକ୍ଟ ଆସୁଛି ବୋଲି ଆମେ ଏହି କାରଣରୁ କହୁଛୁଁ ।

ଏହି ଧାରଣାର କେତେ ଗୁଡିଏ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପରିଣାମ ବୈଷୟିକ ବା କାରିଗରୀ ବିଦ୍ୟା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦେଖାଦିଏ । ତାପଜ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପାଦନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ୬୦% ହେବା ବି କଷ୍ଟକର କାହିଁକି ? ପୂରା ଫାଇଦା ଉଠାଇଲା ଭଳି କୋଇଲା ଜାଳିଲେ ବି ତା ଭିତରେ ଶକ୍ତିର ମାତ୍ର ଏକ ତୃତୀୟାଂଶ ଆମ ଘରର ବିଜୁଳି ଆଲୋକ ରୂପେ ମିଳେ ।

କୋଇଲାରେ ଥିବା କେମିକାଲ୍ ଶକ୍ତିର ବାକି ଅଂଶ ବାୟୁକୁ ଯାଏ; ଏହି କାରଣରୁ ତାପଜ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କେନ୍ଦ୍ରରେ ପ୍ରକାଣ୍ଡକାୟ ଶୀତଳକାରୀ ଗମ୍ବୁଜ (କୁଲିଙ୍ଗ୍ ଟାୱାର୍) ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । କଳ ଚଳାଇବାରେ ଘର୍ଷଣଶକ୍ତି, ବିଜୁଳି ବତୀକୁ ତତାଇବାରେ ତାପ ଶକ୍ତି, ବାଟରେ ତାରରେ ଯାଉଥିବା ବେଳେ ଘର୍ଷଣ ଶକ୍ତି - ଏ ଭଳି ବହୁତ ରୂପରେ ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାର ହୋଇଯାଏ । ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମ ଯୋଗୁ ହିଁ ଆମ ଇଞ୍ଜିନିୟରମାନେ ଆଧୁନିକ ଜେନରେଟର୍‌ମାନଙ୍କରୁ ସୀମାତିରିକ୍ତ ଦକ୍ଷତା ହାସଲ କରିପାରୁ ନାହାନ୍ତି ।

ଅବିରାମ ଚାଲୁଥିବା କଳ (ପର୍‌ପେଚୁଆଲ୍ ମୋସନ୍ ମେସିନ୍) ଉଦ୍ଭାବନ କରିବାର ଚେଷ୍ଟା ଗତ ଦୁଇ ଶତାବ୍ଦୀରେ ବହୁତ ଥର ହୋଇଛି । ଏବେ କେହି ସେଭଳି ଚେଷ୍ଟା କରୁ ନାହାନ୍ତି, ତାହା ଅସମ୍ଭବ ବୋଲି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଜାଣିଲେଣି । ମେସିନ୍ ବାହାରୁ କୌଣସି ପ୍ରକାର ଶକ୍ତି ନ ନେଇ ଥରେ ମେସିନ୍ ଚାଲିଲେ ଚାଲିଥିବ, ଆଦୌ ବନ୍ଦ ହେବ ନାହିଁ : ଏ ହେଉଛି ପର୍‌ପେଚୁଆଲ୍ ମୋସନ୍ ମେସିନ୍‌ର ଧରଣା । ଏ ଧାରଣା ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍ସର ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମର ବିରୁଦ୍ଧ । ଯଦି ଏ ଧାରଣା କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ହୁଏ, ତେବେ ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମ ଭୁଲ୍ ପ୍ରମାଣିତ ହେବ; ଦୁନିଆରେ ପଦାର୍ଥବିଦ୍ୟାର ରୂପ ବଦଳିଯିବ ।



ଖମ୍ବ ଉପରେ ଥିବା ଚୁମ୍ବକ ପେଣ୍ଡୁ ଦ୍ୱାରା ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇ ଗଡାଣିଆ ପଟା ଉପରେ ବଲ୍‌ଟି ଉପରକୁ ଉଠି ଗାତବାଟେ ଖସି ପୁଣି ପଟା ମୂଳକୁ ଆସିଯିବା କଥା । ତା'ପରେ ଚୁମ୍ବକ ଦ୍ୱାରା ପୁଣି ଟାଣି ହୋଇ ଉପରକୁ ଉଠି ପୁନରାବୃତ୍ତି କରିବା କଥା । ପଟାର ଘର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ଏହା ହୁଏ ନାହିଁ, ଯଦି ଚୁମ୍ବକଟି ବଲ୍‌କୁ ଉପରକୁ ଟାଣିପାରିବା ଭଳି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହେବ, ବଲ୍‌ଟି ଆଉ ତଳକୁ ଖସିବ ନାହିଁ । ତେଣୁ ପର୍‌ପେଚୁଆଲ ମୋସନ ଆସେ ନାହିଁ । ବାହାରୁ କୌଣସି ଶକ୍ତି ନନେଇ କୌଣସି କଳ ଅବିରତ କାମ କରିପାରିବ ନାହିଁ ।

ଏଥିରୁ ଆମେ ଏକ ତୃତୀୟ ବକ୍ତବ୍ୟ ପାଉଁ : ଯେ କୌଣସି ଏକ ନିଭୃତ ବା ନିବୁଜ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ବିଶୃଙ୍ଖଳା ସମୟକ୍ରମେ ବଢି ବଢି ଯାଏ । ଗୋଟିଏ ବେଲାରେ ଗୁଡିଏ ମାଟିଆ ବାଲି, ତା ଉପରେ ପରତେ କାଚଭଳି ଚକ୍ ଚକ୍ ମାରୁଥିବା ବାଲି, ତା ଉପରେ ନାଲି ବାଲି ପରତେ, ତା ଉପରେ କଳା ବାଲି ପରତେ ପକାଅ । ବେଲାଟାକୁ ଜୋରରେ ହଲାଅ । ସବୁ ବାଲି ମିଶି ଯିବ । ତା ପରେ ଯେତେ ହଲାଇଲେ ବି ମୂଳ ଭଳି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର ବାଲି ପରତ ପରତ ହୋଇ ରହିବା ଅବସ୍ଥାକୁ ଫେରିବ ନାହିଁ । ଏକଘରିଆ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ (ଯେଉଁଥିରେ ବାହାରର ପ୍ରଭାବ ପଡେ ନାହିଁ) ଶୃଙ୍ଖଳାରୁ ବିଶୃଙ୍ଖଳା ଆଡକୁ ଗତି କରିବା ଏକ ସ୍ୱାଭାବିକ ଘଟଣା । ପ୍ରକୃତିରେ ଏ ପ୍ରକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା ସବୁବେଳେ ଘଟିଥାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ପୁରୁଣା ସମୟ ଫେରିମିଳିବ ନାହିଁ । ଅନ୍ୟ ବାଗରେ କହିଲେ : ସମୟ ଏକମୁହାଁ ଚାଲେ; ଓଲଟି ଫେରେ ନାହିଁ । ଏକ ମୁହାଁ ବା ଗୋଟିଏ

ଦିଗରେ ଚାଲୁଥିବା ପରିସ୍ଥିତିକୁ ସମୟର ତୀର (ଆରୋ ଅଫ୍ ଟାଇମ୍) କୁହାଯାଏ । ଆମକୁ ଜଣାପଡେ ସତେ ଯେପରି ବିଶୃଙ୍ଖଳିତ ଅବସ୍ଥାଠାରୁ ଶୃଙ୍ଖଳିତ ଅବସ୍ଥା ବା ବ୍ୟବସ୍ଥା ଆଗେ ଘଟିଥାଏ, ତା ପରେ ପୁଣି ବିଶୃଙ୍ଖଳା । ପ୍ରକୃତରେ କୋଉଠି ଶୃଙ୍ଖଳା ବଢିଲେ ଅନ୍ୟଠି ତଦନୁପାତରେ ବିଶୃଙ୍ଖଳା ବଢେ । ପିଛିଲା ସମୟ ଦେଖିବାର ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ ଉପାୟ ହେଉଛି ଆମ ଘରେ ଭିଡିଓ ସିନେମା ଦେଖୁଥିବା ବେଳେ ଟେପ୍‌କୁ ପଛକୁ ଘୂରେଇବା । ଆଗକୁ ଆଗକୁ ଚଲାଇ ଦେଖୁଥିବାବେଳେ ସିନେମାର ଛବି ଯେମିତି ଦେଖାଯାଏ, ପଛେଇ ଘୂରେଇଲେ ସେମିତି ଦେଖାଯାଏ କି ? ନା । ଅନେକ ଛବି ଭୁଲ୍ ଦେଖାଯାଏ । ଏଇଥି ପାଇଁ ଲୋକେ କହନ୍ତି, ଅଣ୍ଡାରୁ ଅମ୍‌ଲେଟ୍ ହେବ, କିନ୍ତୁ ଅମ୍‌ଲେଟ୍‌ରୁ ଅଣ୍ଡାକୁ ଫେରି ହେବ ନାହିଁ । ଆଣରୁ ବିରିକୁ ଫେରିହେବ ନାହିଁ । ସମୟର ତୀର ନିୟମରେ; ଅଣ୍ଡାରୁ ଅମ୍‌ଲେଟ୍ (ପିଠା) କରାଯାଏ, କିନ୍ତୁ ଅମ୍‌ଲେଟ୍‌ରୁ ଅଣ୍ଡାର ରୂପ ଫେରିପାଇବା ଏ ନିୟମର ବିରୁଦ୍ଧ । କାନ୍ଥରେ ଗାର ଟାଣିବା ବା ରଙ୍ଗ ଛଡେଇବା ଯେତେ ସହଜ, ରଙ୍ଗଛଡା ବା ଗାରିଆ ହୋଇଥିବା କାନ୍ଥକୁ ପୂର୍ବ ଅବସ୍ଥାକୁ ଫେରାଇ ଆଣିବା ତେତେ ସହଜ ନୁହେଁ । ଗାଡି ଉପରେ (କାର୍‌ରେ) ପିଲାମାନେ କଣ୍ଟାରେ ଗାରେଇ ଦେଲେ, ସେ ଗାର ଲିଭାଇ ଗାଡିରେ ରଙ୍ଗ ଦେଇ ପୂର୍ବ ଅବସ୍ଥା ଆଣିବା କେତେ କଷ୍ଟ କାର୍‌ରଙ୍ଗକଲାବାଲା ଜାଣନ୍ତି । ସେମାନେ କଣ୍ଟା ଗାରକୁ ଘୋଡାଇ ପକାନ୍ତି, ଆଉ ଗୋଟିଏ ପରତ ରଙ୍ଗ ଦିଅନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ପୁରୁଣା ଅବସ୍ଥା ଫେରେ ନାହିଁ । ସମୟର ଏକାମୁହାଁ ସ୍ୱଭାବ ଏ ସବୁ ଘଟଣାର ମୂଳ କାରଣ । ଏକମୁହାଁ ରୀତିକୁ ଆମେ କ୍ରମ କହୁଁ । 'ସମୟ କ୍ରମେ' ପ୍ରତ୍ୟେକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଅବ୍ୟବସ୍ଥା ଆଡକୁ ଗତି କରୁଛି ବା ବିଶୃଙ୍ଖଳ ହେଉଛି । ପ୍ରତିବ୍ୟବସ୍ଥାର ଏଭଳି ବିଶୃଙ୍ଖଳା ପ୍ରବଣତାର ମାପକୁ କୁହାଯାଏ 'ଏଣ୍ଟ୍ରୋପି' ବା ଅନ୍ତଃବିନାଶ : ଭିତରେ ଭିତରେ ଖରାପ ହେବାର ପ୍ରକୃତି । ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍ସର ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମର ତୃତୀୟ ବକ୍ତବ୍ୟ ହେଉଛି : ଯେ କୌଣସି ରୁଦ୍ଧ ବା ଏକଘରିଆ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ସମୟକ୍ରମେ ଅନ୍ତଃବିନାଶ ବଢିଥାଏ ଅଥବା ଅତି ବେଶିରେ ସମାନ ରହିଥାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ବିଶୃଙ୍ଖଳା କେବେ କମେ ନାହିଁ ।

ବେଳେ ବେଳେ ଆମକୁ ଜଣାଯାଏ କେତେଗୁଡିଏ ବ୍ୟବସ୍ଥା ବିଶୃଙ୍ଖଳାରୁ ଶୃଙ୍ଖଳା ଆଡକୁ ଯାଉଛି । ଭଲ କରି ଦେଖିଲେ ଜାଣିବ ଯେ ଏଠି ଶୃଙ୍ଖଳା ଆସିଲାବେଳକୁ ଆଉ କେଉଁଠି ବିଶୃଙ୍ଖଳା ବଢିଯାଉଥିବ । ଘର ଭିତର ସଫା ରଖିବା ଲାଗି ବାହାରେ କେଉଁଠି ମଇଳା ଜମାଉଛୁଁ । କିମ୍ବା ବାହାରର ଶକ୍ତି ଲଗାଇ ଭିତର ସଫା କରୁଛୁ ଯଥା ଭାକୁମ୍ କ୍ଲିନର୍ ବ୍ୟବହାରରେ ବାହାରୁ ବିଜୁଳି ନେଉଁ । ବାହାରୁ ବିଜୁଳି ନେବା ମାନେ ବ୍ୟବସ୍ଥାଟି ଆଉ ରୁଦ୍ଧ (ଏକଘରିଆ) ହୋଇ ରହିଲା ନାହିଁ । ପାଣି ବରଫ ହେଲେ ଶୃଙ୍ଖଳିତ ଜଣାପଡେ, କିନ୍ତୁ ଏ କାମ ଲାଗି ଆମେ ବରଫ କଳକୁ ବା ରେଫ୍ରିଜରେଟରରେ ବାହାରୁ ବିଜୁଳି ଯୋଗାଉ ।

ବିଜୁଳି ତିଆରକରୁଥିବା କଳ ଆମ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଅଧିକରୁ ଅଧିକତର ବିଶୃଙ୍ଖଳିତ କରୁ ନାହିଁ କି ? ବରଫ ହେଲାବେଳେ ପାଣିର ପରମାଣୁଗୁଡିକ ଭିତରେ ଶୃଙ୍ଖଳା ଯେତିକି ବଢେ, ବାହାରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପାଦନ କେନ୍ଦ୍ର ଚାରିପାଖ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ବିଶୃଙ୍ଖଳା ସେତିକି ବା ତତୋଽଧିକ ବଢେ ।

ଦୁନିଆରେ ଯେତେ ଜିନିଷ ଆମେ ଦେଖୁଁ, ତହିଁରେ ଜୀବନ୍ତ ବ୍ୟବସ୍ଥାଗୁଡିକ ବେଶୀ ଶୃଙ୍ଖଳିତ ମନେ ହୁଏ । ଆମ ଦେହର ସୂକ୍ଷ୍ମତମ କୋଷଟିଏ ତିଆରି ହେବା ଲାଗି ଅସଂଖ୍ୟ ପରମାଣୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନକ୍ସାରେ ସଜାଇ ହୋଇ ରହିବାକୁ ବାଧ୍ୟ; ନହେଲେ ଆମ ଦେହର ସୂକ୍ଷ୍ମତମ କୋଷଟିଏ ତିଆରି ହେବ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଜୈବ ବ୍ୟବସ୍ଥା କଣ ଏକ ରୁଦ୍ଧ ବା ଏକଘରିଆ ଜିନିଷ ? ନା । ବାହାରୁ ଶକ୍ତି ବା ପୁଷ୍ଟି ନ ପାଇଲେ ଜୀବ ବ୍ୟବସ୍ଥା ବିଶୃଙ୍ଖଳ ହେବ ଅର୍ଥାତ୍ ବିନାଶ ଆଡକୁ ଗତି କରିବ ।

ଯେଉଁମାନେ କ୍ରମେ କ୍ରମେ ଅଜୀବରୁ ଜୀବ ଓ ପରେ ସରଳ ଜୀବରୁ ଜଟିଳ ଜୀବ ତିଆରି ହେଲା ବୋଲି ମାନନ୍ତି ନାହିଁ (ଡାର୍‌ଉଇନ୍‌ଙ୍କ ବିବର୍ତ୍ତନବାଦକୁ ବିରୋଧ କରନ୍ତି) ସେମାନେ କହନ୍ତି ଏ ଧାରଣା ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍ସର ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମକୁ ଉଲ୍ଲଘଂନ କରୁଛି । ସେମାନଙ୍କ ଯୁକ୍ତି : ବିଶୃଙ୍ଖଳାରୁ ଏତେ ଶୃଙ୍ଖଳ ବସ୍ତୁ କିପରି ଆସିବ ? ଯେପରି ବରଫ କଳରେ ପାଣିରୁ ବରଫ ଭଳି ଶୃଙ୍ଖଳିତ ଜିନିଷଟିଏ ତିଆରି ହେବା ଲାଗି ପାଣି ବାହାରର ବ୍ୟବସ୍ଥା (ଯଥା ବିଜୁଳି) ବି କାମ କରେ, ସେହିପରି ଜୀବନ ତିଆରି ହେବାରେ ସମୁଦାୟ ପରିବେଶ କାମ କରେ । ପରିବେଶରେ ଅନେକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଅଛି । କେବଳ ପୃଥିବୀ ନୁହେଁ, ପୃଥିବୀକୁ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଉଥିବା ସୂର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟ ଏଥିରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦେହରେ ଯେଉଁ ପରମାଣବିକ ଚୁଲୀ ପୃଥିବୀର ସମସ୍ତ ଶକ୍ତିର ଆଧାର ତହିଁରେ ବିଶୃଙ୍ଖଳା ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି । ପୃଥିବୀର ଜୀବ ଜଗତରେ (ସବୁ ପ୍ରକାରର ପ୍ରାଣୀ, ଉଦ୍ଭିଦକୁ ମିଶାଇ) ଦେଖାଯାଉଥିବା ଶୃଙ୍ଖଳାରେ ଯାହା ସବୁ ଉନ୍ନତି ଦେଖାଯାଉଛି, ଏଥିଲାଗି ସୂର୍ଯ୍ୟର ପରମାଣବିକ ଚୂଲୀ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଉଛି, ସେ ଚୁଲୀରେ ବିଶୃଙ୍ଖଳା ବଢି ବଢି ଚାଲିଛି । ଅର୍ଥାତ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ମୋଟ ଏଣ୍ଟ୍ରୋପି (ଅନ୍ତଃବିନାଶର ପରିମାଣ) ବଢୁଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦିନେ ଲିଭିଯିବ । ବାହାରର ଶକ୍ତି ନ ପାଇ ପୃଥିବୀର ଜୀବଜଗତ ବିଶୃଙ୍ଖଳ ହୋଇ ଦିନେ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯିବ ।

ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଯେ ଯେତେ ପରିମାଣର ତାପ ଖର୍ଚ୍ଚ ହୁଏ, ସେତେ ପରିମାଣର କାମ ଆଦାୟ କରିହେବ ନାହିଁ । ଏ କଥା ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍ସର ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମରୁ ଆମେ ଜାଣିଛୁଁ । ପ୍ରକୃତି ଆମକୁ ଶିକ୍ଷା ଦିଏ ଯେ ଆମେ ଯାହା କିଛି ପାଉଛୁଁ ତାହାର ମୂଲ୍ୟ ଦେବାକୁ ପଡିବ, ସବୁବେଳେ । ମାଗଣାରେ କିଛି ମିଳେ ନାହିଁ ।

ପୃଥିବୀରେ ଅସରନ୍ତି ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ମିଳିବା ଅସମ୍ଭବ

ଏ ତ ବଡ ସମସ୍ୟା : ଅବିରତ ପାଉଣା ଦେବା ଲାଗି ଆମ ଆୟତ୍ତରେ ଅସରନ୍ତି ଆୟ (ରିସୋର୍ସ) ଥିବା ଦରକାର । ତାହା ଅଛି ତ ? କାଠ, କୋଇଲା, ପ୍ରାକୃତିକ ବାଷ୍ପ, ତୈଳ ବା ୟୁରାନିଅମ୍ ଭଳି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଜାଳେଣି ଶକ୍ତିର ଯେତେ ଉତ୍ସ, ସେସବୁର ପରିମାଣ ସୀମିତ, ସେଗୁଡିକ ଆଉ ତିଆରି ହେଉ ନାହିଁ, ନବୀକରଣ ହେଉ ନାହିଁ; ଅର୍ଥାତ୍ ସେଗୁଡିକ ନନ୍‌ରିନିଉଏବ୍‌ଲ୍ । ଏ ସବୁ ସରିଗଲେ ମଣିଷ ଜାତି କଣ ଅନ୍ଧକାର ଗୁମ୍ଫା ଯୁଗକୁ ଫେରିଯିବ ! ଏହି କାରଣରୁ ଆଜିକାଲି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବିକଳ୍ପ ଶକ୍ତିଉତ୍ସ ଖୋଜିବାରେ ଲାଗିଛନ୍ତି । ପବନ, ଜୁଆର, ସୌର ବିକିରଣ ଭଳି ଉତ୍ସରୁ ଶକ୍ତି ସଂଗ୍ରହ କରି ପାରିଲେ, ତାହା ପୃଥିବୀବାସୀଙ୍କ ପାଇଁ ନିତ୍ୟ ନୂତନ (ପୃଥିବୀ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ରିନିଉଏବଲ୍) ଶକ୍ତି ଯୋଗାନ୍ତା । ରିନିଉଏବଲ୍ ଶକ୍ତିରୁ ବିଜୁଳି ଉତ୍ପାଦନ କରିବାର କଳ ତିଆରି ହେଲାଣି । ନୂତନ କାରିଗରୀ ବିଦ୍ୟା ଦ୍ୱାରା ପବନର ବେଗରୁ ମଧ୍ୟ ବିଜୁଳି ଶକ୍ତି ମିଳୁଛି । ଏ ପ୍ରକାର ନୂଆ କାରିଗରୀ କୌଶଳରୁ ଯାହା ଏଯାଏଁ ମିଳୁଛି ତାହା ମଣିଷଜାତିର ଶକ୍ତି ଚାହିଦାର ଏକ ନଗଣ୍ୟ ଅଂଶ । ଏହାର କାରଣ ପାରମ୍ପରିକ ବିଜୁଳି ଉତ୍ପାଦନ କେନ୍ଦ୍ରଗୁଡିକ ଆସ୍ଥାନ ଜମାଇ ଦେଇଛନ୍ତି, ଅପରପକ୍ଷେ ବିକଳ୍ପ ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାର କରି ବିଜୁଳି ଉତ୍ପାଦନ କେନ୍ଦ୍ର ନିର୍ମାଣ କରିବା ବ୍ୟୟବହୁଳ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦେହରେ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନର ଉତ୍ସ ହେଉଛି ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅର୍ ଫ୍ୟୁଜନ୍ (ପରମାଣବିକ ମିଶ୍ରଣ) । ଏହାକୁ ଅନୁକରଣ କରିପାରିଲେ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନର ଚରମ ଉତ୍ସ ମିଳିପାରନ୍ତା । ପରମାଣୁ ବୋମାରେ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅର୍ ଫିସନ୍ (ପରମାଣବିକ ବିଭାଜନ) ଯୋଗୁ ଶକ୍ତି ମିଳିଥାଏ । ଉଦଜାନର ପରମାଣୁଗୁଡିକ ହେଲିଅମ୍‌ରେ ପରିଣତ ହେଲେ ଫ୍ୟୁଜନ ହୁଏ; ତହିଁରୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଏ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ କିଛି ପିଣ୍ଡ ତାପ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ତାପ ପାଣିକୁ ବାଷ୍ପ କରେ ଓ ତାହା ଜେନରେଟର୍ ଚଳାଏ । ଫ୍ୟୁଜନ କାରିଗରୀରେ ମୁଖ୍ୟ ଅସୁବିଧା ଯେ ପୃଥିବୀରେ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯେତେ ଫ୍ୟୁଜନ କଳ କରାଗଲାଣି ତାକୁ ଚଳାଇବା ଲାଗି ଯେତେ ଶକ୍ତି ଦରକାର, ତାଠାରୁ କମ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ହେଉଛି । ହିସାବ ନିକାଶରେ ହାତରୁ

ଯାଉଛି । ସମ୍ଭବତଃ ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଗବେଷଣା ବେଶ୍ ଆଗେଇଯିବ ଓ ରିଆକ୍ଟର ନକ୍ସା ବଦଳିଯିବ ଏବଂ ଆମକୁ ପ୍ରଚୁର ଫ୍ୟୁଜନ ଶକ୍ତି ମିଳିବ ।

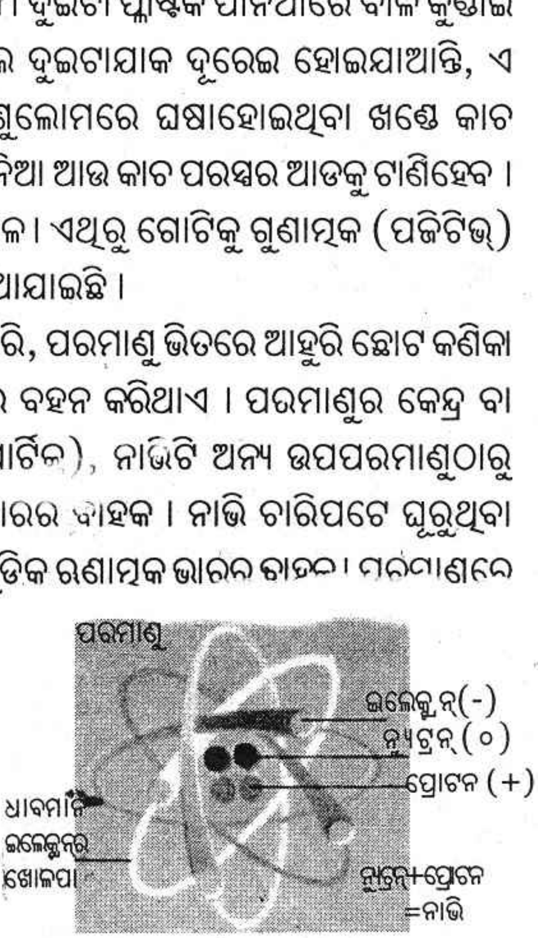
ତାପ ସହିତ ଆମେ ଏତେ ଅଭ୍ୟସ୍ତ ଯେ ତାକୁ ଏକ ଶକ୍ତି ରୂପରେ ବିଚାରକୁ ନେଉ ନା । ସୁଇଚ୍ ଟିପି ଦେଲା କ୍ଷଣି ଆଲୋକ ଜଳିବା, ରେଡିଓ ଶୁଭିବା ବା ଟେଲିଭିଜନ ଚାଲିବା ଦେଖି ଆମେ ବିଜୁଳିକୁ ଶକ୍ତି କହୁଁ । ତାପ ବା ବିଜୁଳି ଛଡା ବି ବହୁତ ପ୍ରକାରର ଶକ୍ତି ଅଛି । ଗଛରୁ ଫଳଟିଏ ଭୂଇଁରେ ପଡିବା, ଉଚ୍ଚକୁ ଉଠିବା ବେଳେ ଆମେ ଧଁ ସଁ ହେବା ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତିଯୋଗୁ ଘଟେ । ଲୁହା ଆଲ୍‌ମିରାରେ ଚୁମ୍ବକଟିଏ ଲଗାଇଦେଲେ ତାହା ତଳେ ପଡେ ନାହିଁ, ଚୁମ୍ବକ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତିକୁ ଏଡାଇ ଦିଏ । ଜେରକ୍ସ କରିଥିବା କାଗଜ ଦିଇଟା ଜାକିଜୁକି ରହିଲେ ଲାଗିଯାଏ, ଷ୍ଟାଟିକ୍ ବିଜୁଳି କାରଣରୁ ଜୋରରେ ନ ଟାଣିଲେ ପୃଥକ୍ ହୁଏ ନାହିଁ । ଏ ଗୁଡିକ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ନୁହେଁ, ବିଜୁଳି ଓ ଚୁମ୍ବକର ବଳ (ଫୋର୍ସ) ।

ମେକାନିକ୍ସ ବା ଯନ୍ତ୍ର ଚଳାଚଳରେ ବିଜ୍ଞାନର ଗୁଣ ନିଉଟନ୍ ଦେଖାଇଦେଲା ପରେ ଅନ୍ୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବି ବିଜ୍ଞାନର ଗୁଣ ଦେଖିହେବ ବୋଲି ଧାରଣା ହେଲା । କ୍ରମେ ପ୍ରମାଣ ହେଲା ଯେ ବିଜୁଳି ଆଉ ଚୁମ୍ବକ ଏକା ଜିନିଷ : ଗୋଟିଏ ବଳର ଦୁଇଟି ରୂପ । ୧୮ଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଆଲେସାଣ୍ଡ୍ରୋ ଭୋଲ୍ଟା ଓ ଆଣ୍ଡ୍ରେ ମାରି ଆମ୍ପିୟର୍ ନିଜର କୁତୁହଳ ମେଣ୍ଟାଇବା ପାଇଁ ବିଜୁଳି ଓ ଚୁମ୍ବକ ଉପରେ ଗବେଷଣା କରୁଥିଲେ । ସେମାନେ ବାଟେରୀ ତିଆରି କଲେ, ବିଜୁଳି ଝଲକ ବା ସ୍ପାର୍କର ପ୍ରଭାବ ଦେଖିଲେ, ବିଭିନ୍ନ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ବିଜୁଳି ସ୍ରୋତ ଚଳାଇ ଏବଂ ଶହ ଶହ ପରୀକ୍ଷା କରି ଯାହା ପାଇଲେ ସେତେବେଳେ ପିଲାଙ୍କ ଖେଳ ଭଳି ଲାଗୁଥିଲା । ଆଜି ତାହାକୁ ମୌଳିକ ଗବେଷଣା କୁହାଯାଉଛି ଏବଂ ଗବେଷଣାର ଫଳକୁ କେତୋଟି ବୈଜ୍ଞାନିକ ନିୟମରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଇଛି । ଏ ନିୟମଗୁଡିକୁ ଏକାଠି କରି ସ୍କଟଲାଣ୍ଡର ପଦାର୍ଥବିଦ୍ ଜେମ୍‌ସ୍ ମାକ୍ସୱେଲ୍ ୧୮୬୧ରେ ୪ଟି ସମୀକରଣ, ଚାରୋଟି ନିୟମ ଆକାରରେ କାଢିଲେ । ତାହା ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିପ୍ଲବ ଆଣିଦେଲା, ଯେପରି ଚଳନ ଓ ମାଧ୍ୟକର୍ଷଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ନିୟମଗୁଡିକ ବିପ୍ଲବ ଆଣିଦେଇଥିଲା । ପ୍ରଥମ ନିୟମ ହେଲା : ବିଜୁଳି ଓ ଚୁମ୍ବକର ଧର୍ମ ସମାନ । ଏକା ପ୍ରକାରର ଭାର (ଚାର୍ଜ) ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରେଇଯାଏ; ବିଷମ ଭାର ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରେ । ଭାରଥିବା ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁ ବଳ କାମ କରେ ତାକୁ ମାପି ହେବ । ଦୁଇ ବସ୍ତୁର ଭାରର ପରିମାଣକୁ ଦୁହିଁଙ୍କ ଭିତରେ ଥିବା ଦୂରତାର ବର୍ଗଫଳ ଦ୍ୱାରା ହରିଲେ ଯାହାହେବ ତାହା ହିଁ ଏ ବଳର ପରିମାଣ । ଭାରର ପରିମାଣ ବସ୍ତୁର ଆକାର ଅନୁପାତରେ ଥିବାରୁ ଏ ନିୟମ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ନିୟମ ଭଳି ଲାଗେ ।

ଅଚଳ ବିଜୁଳି ଆମକୁ ସଚଳ କରିଛି

ଟେରିଲିନ୍ ସାର୍ଟ କିଛି ସମୟ ପିନ୍ଧି ଓହ୍ଲାଇ ଦେଲେ ଚଡ୍ ଚଡ୍ ଶୁଭେ, ଦେହଟା ଟିକେ ଶିରି ଶିରି ଲାଗେ । ଜେରକ୍ସ ବା ଫଟୋକପି କରା ହୋଇଥିବା କାଗଜଗୁଡିକୁ ଏକାଠି ଥାକ କରି ରଖିଦେଲେ ସେଗୁଡିକ ଗୋଟିକ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଲାଖି ରହିବା ଭଳି ଲାଗେ । ଚମ ଉପରେ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ପାନିଆ ଘଷିଲେ ଲୋମ ଟାଙ୍କୁରି ଉଠେ । ଏସବୁ ଏକ ପ୍ରକାର ବିଜୁଳିର ବଳ । ଯେଉଁ ଜିନିଷରେ ଏ ପ୍ରକାରର ବଳ ଥାଏ, ତହାର ଗୋଟିଏ ବିଜୁଳି ଭାର (ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକାଲ୍ ଚାର୍ଜ) ଅଛି ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଦୁଇଟା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ପାନିଆରେ ବାଳ କୁଣ୍ଡାଇ ସାଙ୍ଗେ ସାଙ୍ଗେ ଦୁଇଟିକୁ ପାଖାପାଖି ଆଣିଲେ ଦୁଇଟାଯାକ ଦୂରେଇ ହୋଇଯାଆନ୍ତି, ଏ ହେଉଛି ଆକର୍ଷଣର ଓଲଟା, ବିକର୍ଷଣ । ପଶୁଲୋମରେ ଘଷାହୋଇଥିବା ଖଣ୍ଡେ କାଚ ନିକଟକୁ ଦୁଇ ପାନିଆରୁ ଗୋଟିକୁ ଆଣିଲେ ପାନିଆ ଆଉ କାଚ ପରସ୍ପର ଆଡକୁ ଟାଣିହେବ । ଦୁଇଟିରେ ସମାନ ଅଥଚ ଓଲଟା ପ୍ରକାରର ବଳ । ଏଥିରୁ ଗୋଟିକୁ ଗୁଣାତ୍ମକ (ପଜିଟିଭ୍) ଅନ୍ୟଟିକୁ ଋଣାତ୍ମକ (ନେଗେଟିଭ୍) ନାମ ଦିଆଯାଇଛି ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜିନିଷ ପରମାଣୁରେ ତିଆରି, ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଆହୁରି ଛୋଟ କଣିକା ଥାଏ, ଏହି ଉପପରମାଣୁଗୁଡିକ ବିଜୁଳି ଭାର ବହନ କରିଥାଏ । ପରମାଣୁର କେନ୍ଦ୍ର ବା ନାଭି ଏକ ଉପପରମାଣୁ (ସବ୍ ଆଟମିକ୍ ପାର୍ଟିକ), ନାଭିଟି ଅନ୍ୟ ଉପପରମାଣୁଠାରୁ ଖୁବ୍ ବେଶି ଓଜନଦାର : ତାହା ଗୁଣାତ୍ମକ ଭାରର ବାହକ । ନାଭି ଚାରିପଟେ ଘୂରୁଥିବା ହାଲୁକା ଉପପରମାଣୁଗୁଡିକ ନିଉଟ୍ରନ୍, ସେଗୁଡିକ ଋଣାତ୍ମକ ଭାରର ବାହକ । ପରମାଣୁରେ ଗୋଟିଏ ନାଭି ଥାଏ; କିନ୍ତୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସଂଖ୍ୟା ବେଶି କମ୍ ହୋଇପାରେ । ଯେଉଁ ବସ୍ତୁର ପରମାଣୁ ଗୁଡିକରେ ଅଧିକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଥାଏ ତାହା ଯେପରି (ଋଣାତ୍ମକ) ବିଜୁଳି ବହନ କରେ, ଯେଉଁ ବସ୍ତୁର ପରମାଣୁଗୁଡିକରେ କମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଥାଏ ତାହା ସେହିପରି



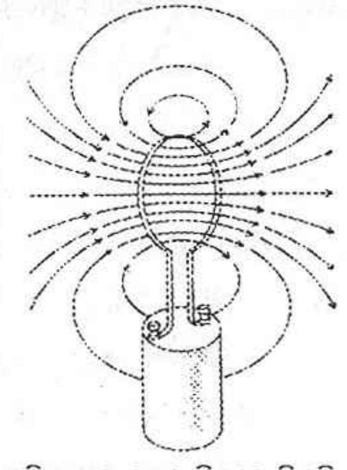
(ଗୁଣାତ୍ମକ) ବିଜୁଳି ବହନ କରେ। ଅଧିକାଂଶ ବସ୍ତୁର ପରମାଣୁରେ ଓଜନଦାର ନାଭି ଧିରେ ଧିରେ ଘୂରୁଥାଏ, ତାକୁ ଖସାଇବା (ସ୍ଥାନଚ୍ୟୁତ କରିବା) ବଡ କଷ୍ଟ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନଗୁଡିକ ବେଶ୍ ସହଜରେ ଘୂରିଥାଏ । ପରମାଣୁରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଯୋଡିଦେଲେ ବା ତହିଁରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ କାଢି ନେଲେ ଜିନିଷଟି ବିଜୁଳି ଭାର ପାଇଯାଏ । ବାଳ କୁଣ୍ଡାଇବାବେଳେ ବାଳରୁ କିଛି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଛାଡିଆସି ପାନିଆରେ ଟାଣି ହୋଇ ପଶିଯାଏ । ପାନିଆ ଋଣାତ୍ମକ ବିଜୁଳି ପାଏ । ତେଣୁ ଟିକି ଟିକି କାଗଜ ଟୁକୁରାକୁ, ଧୂଳିକଣାକୁ ଟାଣିନିଏ । ପାନିଆ ବାଳ ଟାଣି ନେବା ଏହି କାରଣରୁ ଘଟେ । ବାଳ ଠିଆ ହେବା ବା ଟାଙ୍କୁରି ଉଠିବାର କାରଣ ବି ସେଇୟା, ପରସ୍ପର ସମାନ (ଗୁଣାତ୍ମକ) ଭାର ପାଇଥିବାରୁ ବାଳଗୁଡିକ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରେଇଯିବାକୁ ଚାହାନ୍ତି, ତେଣୁ ଠିଆ ହୋଇଯାଆନ୍ତି ।

ବିଜୁଳି ଭାରଗୁଡିକ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବଳ କି କି ନିୟମଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହେଉଛି, ତାହା ଫରାସୀ ପଦାର୍ଥବିଦ୍ ଚାର୍ଲସ୍ କୁଲମ୍ବ (୧୭୩୬-୧୮୦୬) ପ୍ରଥମେ ବାଢିଥିଲେ । (୧) ସମଗୁଣର ଭାର ପରସ୍ପରକୁ ବିକର୍ଷଣ କରେ, ବିରୋଧଗୁଣର ଭାର ଆକର୍ଷଣ କରେ । (୨) ଦୁଇଟି ଭାରଗ୍ରସ୍ତ ବସ୍ତୁ ମଧରେ ଯେଉଁ ବଳ ଥାଏ, ଦୁଇ ଭାରର ଆକାରକୁ ଦୁଇ ମଧରେ ଥିବା ଦୂରତାର ବର୍ଗ ଦ୍ୱାରା ହରଣ ଫଳ ସହିତ ତାହା ଆନୁପାତିକ ଭାବେ ସମାନ ।

ବିଜୁଳିବଳର ଏ ନିୟମ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳର ନିୟମ ଭଳି । କୁଲମ୍ବଙ୍କ ନିୟମ ସ୍ଥିର ବିଜୁଳି ଭାର ମଧରେ ଥିବା ବଳ ବିଷୟରେ କହେ । ବହୁ ନ ଥିବା ବିଜୁଳିକୁ ଷ୍ଟାଟିକ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିସିଟି (ସ୍ଥିର ବିଜୁଳି) କୁହାଯାଏ । ଏଥିର ବଳକୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଷ୍ଟାଟିକ୍ ଫୋର୍ସ (ସ୍ଥିରବିଜୁଳିଗତ ବଳ) କୁହାଯାଏ; ଏହି ବଳ ଆମର ଜଣାଶୁଣା ଜଗତକୁ ଜାବୁଡି ଧରିଛି । କେମିକାଲ୍ ବନ୍ଧନରେ ଗୁଣ ଓ ଋଣ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରେ ବୋଲି ବସ୍ତୁ ବାନ୍ଧି ହୋଇ ରହିଛି, ନ ହେଲେ ସବୁ ଜିନିଷ ଗୋଟି ଗୋଟି ପରମାଣୁ ଭଳି ଚୂନା ଚୂନା ଥାଆନ୍ତା; ଟେଲା ହୁଅନ୍ତା ନାହିଁ । ଗ୍ରହ ତାରକା ବା ମଣିଷ ଭଳି ପ୍ରାଣୀ ନ ଥାନ୍ତେ । କାରଣ ଆମେ ଯାହା କିଛି ଦେଖୁଛୁଁ ସବୁ ପରମାଣୁରେ ତିଆରି, ପୁଣି ପରମାଣୁ ଗୁଣାତ୍ମକ ନାଭିକୁ ଆକୃଷ୍ଟ ହେଉଥିବା ଋଣାତ୍ମକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକର ସମାହାର । ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଷ୍ଟାଟିକ୍ ଆକର୍ଷଣବଳ ଋଣାତ୍ମକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକୁ ପରମାଣୁର ଗୁଣାତ୍ମକ ନାଭିର ଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମଣ କରାଉଛି; ଠିକ୍ ଯେପରି ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ପୃଥିବୀ ଓ ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହମାନଙ୍କୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମଣ କରାଉଛି । ସ୍ଥିର ବା ଅଚଳ ବିଜୁଳି (ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଷ୍ଟାଟିକ୍) ବଳ ଆମକୁ ଏପରି ରୂପ ବା ଆକାର ଦେବାରେ, ତେଣୁ ଆମକୁ ଚଲାବୁଲା କରିବାରେ, ସାହାଯ୍ୟ କରିଛି । ସୂକ୍ଷ୍ମ ସ୍ତରରେ ହେଉଥିବାରୁ ଆମେ ଏ କଥା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିପାରୁନାହୁଁ ।

ଆକର୍ଷଣ ବଳ ଯେପରି ବସ୍ତୁ ଓ ଜୀବନକୁ ରକ୍ଷା କରିଛି, ବିକର୍ଷଣ ବଳ ବି ସେହିପରି ରକ୍ଷା କରୁଛି । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ମଧ୍ୟରେ ବିକର୍ଷଣ ଥିବାରୁ ଗୋଟିଏ ଜିନିଷ ଭିତରେ

ଆଉ ଗୋଟିଏ ଜିନିଷ ପଶି ଯାଉନାହିଁ । ଏହି ପୃଷ୍ଠା ଭିତରେ ତୁମେ ହାତ ଗେଞ୍ଜି ପାରୁ ନାହଁ, କାରଣ ତୁମ ହାତର ପରମାଣୁଗୁଡିକରେ ଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକ ଏ ପୃଷ୍ଠାରେ ଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକଦ୍ୱାରା ବିକର୍ଷିତ ହେଉଛି । ଭୂଇଁରେ ଚାଲୁଥିବା ବେଳେ ଚଟାଣରେ ଆମେ ଗଳି ପଡୁ ନାହୁଁ, କାରଣ ଆମ ପାଦ ବା ଜୋତାରେ ଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକ ଚଟାଣର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକ ଦ୍ୱାରା ବିକର୍ଷିତ । ଆମେ ଯେତେବେଳେ କୋଉଠି ହାତ ବା ଦେହ ଲଗାଉ, ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଷ୍ଟାଟିକ୍ ବଳର ବ୍ୟବହାର କରିଥାଉଁ । କେବଳ ଛୁଇଁବା ନୁହେଁ, ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାର ଅନୁଭୂତିରେ ମଧ୍ୟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଷ୍ଟାଟିକ୍ ବଳ କାମ କରେ । ଦଲିଲ ଦସ୍ତାବିଜର ନକଲ କରୁଥିବା ଫଟୋକପି ବା ଜେରକ୍ସ କଥା ଆଜିକାଲି ସମସ୍ତେ ଊଣା ଅଧିକେ ଜାଣନ୍ତି । ତାହାର ମୂଳମନ୍ତ୍ର ହେଲା ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଷ୍ଟାଟିକ୍ ବଳ । ସିଲିକନ୍ ଧାତୁର ଚିକ୍କଣ ଥାଳିଟିଏ ଦୀର୍ଘ କାଳ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍‌ଚାର୍ଜ (ଭାର) ଧରି ରଖି ପାରେ । ଆଲୋକ ପଡିଲେ ତହିଁରୁ ବିଜୁଳିଭାର ଉଡିଯାଏ । ଜେରକ୍ସ ମେସିନ୍‌ରେ ଏହି ଗୁଣକୁ କାମରେ ଲଗାଯାଇଛି । ଛବି ବା ଛପା କାଗଜର କଳା ଧଳା ଢାଞ୍ଚାର ଆଲୋକିତ ପ୍ରତିଛବି ବିଜୁଳି ଭାରଗ୍ରସ୍ତ ଥାଳିରେ ପକାଯାଏ । ଆଲୋକିତ ଅଂଶରୁ ଭାର କମିଯାଉଥିବାରୁ ଛପା କାଗଜର ଏକ ଅନୁରୂପ ଛବି ଭାରଗ୍ରସ୍ତ ଥାଳିରେ ଉଠିଯାଏ । ସିଲିକନ୍ ଥାଳିରେ ଯେଉଁଠି ଯେଉଁଠି ବିଜୁଳିଭାର ଥାଏ, ସେହି ସେହି ଅଂଶରେ ଲାଖିରହିବା ଗୁଣର ଏକ ବିଶେଷ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଗୁଣ୍ଡ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଏହି ଗୁଣ୍ଡ ଯଥା ସ୍ଥାନରେ କାଗଜରେ ଲାଗିଲେ ତାକୁ ତତାଇ ତରଳାଯାଏ, କାଳି ହୋଇଯାଏ । ଏ ହେଲା ଆମର ଜେରକ୍ସ ନକଲ, ଅବିକଳ ମୂଳ ଦଲିଲ ଭଳି, ବରଂ ବେଳେ ବେଳେ ଅଧିକ କଳା ଓ ସ୍ୱଷ୍ଟ ।



ଖଣ୍ଡିଏ ତାର କୁଣ୍ଡଳ ଭିତରେ ବିଜୁଳି କରେଣ୍ଟ ଗଲେ ସରଳ ବିଜୁଳି ଚୁମ୍ବକଟିଏ (ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋ ମ୍ୟାଗେନେଟ୍) ତିଆରି କରେ ।

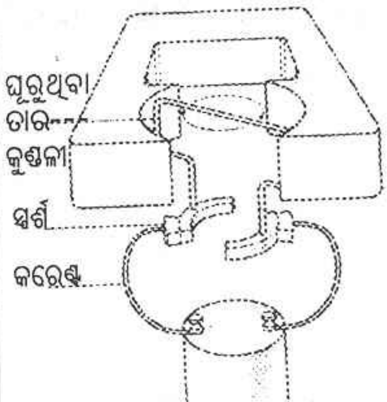
ଆମେ ଚୁମ୍ବକ ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାର କରି କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ବିଜୁଳି ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରୁଛୁଁ ଶୁଣିଲେ ଯେ କୌଣସି ଲୋକ ଚୁମ୍ବକ ବିଷୟରେ ଜାଣିବା ଲାଗି ଆଗ୍ରହ ପ୍ରକାଶ କରିବ । କିନ୍ତୁ ମଣିଷ ଅତି ଆଦିମ କାଳରୁ ଚୁମ୍ବକ ବିଷୟରେ ଜାଣିଛି । ପ୍ରକୃତିରେ ଚୁମ୍ବକ ପଥର ମିଳେ । ଯେଉଁ ଟୁକୁରା ପଥରଟିଏ ପଡିଗଲେ ସାଙ୍ଗେ ସାଙ୍ଗେ ଉତ୍ତର ଦକ୍ଷିଣ ମୁହାଁ ହୋଇଯାଏ ତାହା ଚୁମ୍ବକ ପଥର । ପିଲାମାନେ ଲୁହା ଆଲମିରାରେ ବା ରେଫ୍ରିଜରେଟର କବାଟରେ ପଚ୍ଛପଟେ ଚୁମ୍ବକ ଲାଗିଥିବା ଛବି ଟଙ୍ଗାନ୍ତି । ଚୁମ୍ବକର ଗୋଟିଏ ଜଣାଶୁଣା ଗୁଣ ଅଛି : ତାହାର ଦୁଇଟି ମେରୁ । ଚୁମ୍ବକ ପରମାଣୁ ଭଳି ହେଉ କି ବଡ ବଡ ପଥର ହେଉ, ତା'ର ଦୁଇଟି ମେରୁ ଥିବ । ପୃଥିବୀଟା ବି ଏକ ଚୁମ୍ବକ ଭଳି କାମ କରେ । ଏହାର ଦୁଇ ମେରୁକୁ ଉତ୍ତର ଦକ୍ଷିଣ କୁହାଯାଏ । ଚୁମ୍ବକର କେଉଁ ଅଂଶ ପୃଥିବୀର କେଉଁ ମେରୁକୁ

ମୁହାଁଉଛି, ତାକୁ ସେହି ମେରୁ କୁହାଯାଏ । ଚୁମ୍ବକ ମେରୁରେ ବିଜୁଳି ଭାରର ଗୁଣ ଭଳି ଗୁଣ ରହିଛି । ବିଷମ ଗୁଣର ମେରୁ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରେ, ସମଗୁଣର ମେରୁ ପରସ୍ପରକୁ ତଡି ଦିଏ । ଯଥା ଉତ୍ତର ଉତ୍ତରକୁ ବିକର୍ଷଣ କରେ, ଦକ୍ଷିଣକୁ ଆକର୍ଷଣ କରେ । ଏଭଳି ସାଦୃଶ୍ୟ ସତ୍ତ୍ୱେ ବିଜୁଳି ଓ ଚୁମ୍ବକ ଭିତରେ ଗୋଟିଏ ବଡ ଫରକ ଅଛି : ଯେମିତି ଋଣ ଓ ଗୁଣାତ୍ମକ ବିଜୁଳି ଅଲଗା ଅଲଗା କରି ହେବ, ଉତ୍ତର ଓ ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁକୁ ଅଲଗା କରିହେବ ନାହିଁ । ଅର୍ଥାତ୍ ଗୋଟିକିଆ ମେରୁ ତିଆରି କରିହେବ ନାହିଁ । ମାକ୍ସୱେଲ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମ ତାହାହିଁ କହେ ।

ମାକ୍ସୱେଲ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମ କହେ ନାହିଁ ଚୁମ୍ବକର କ୍ଷେତ୍ର କିପରି ତିଆରି ହୁଏ । ଷ୍ଟାଟିକ୍ ବିଜୁଳି ଯେପରି ବହେ (କରେଣ୍ଟ ହୁଏ) ନାହିଁ, ଚୁମ୍ବକ ବଳ ସେହିଭଳି ଗୋଟିଏ ଜାଗାରେ ସ୍ଥିର ରହିଥାଏ । ଜାଗାଟିକୁ ଚୁମ୍ବକର କ୍ଷେତ୍ର (ଫିଲ୍ଡ) କହନ୍ତି । ଚୁମ୍ବକର କି ଗୁଣ ଓ ବିଜୁଳି ସାଙ୍ଗରେ ତାହାର ସମ୍ପର୍କ କଣ, ଏ କଥା ବୁଝାଇବା ଲାଗି ମାକ୍ସୱେଲ୍ ଆଉ ଦୁଇଟି ନିୟମ ବାଢ଼ିଲେ । ଯେତେବେଳେ ଆମେ ବିଜୁଳି ଚଳାଉଁ, ଗୋଟିଏ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ତିଆରି ହୁଏ । ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଲେ ଗୋଟିଏ ବିଜୁଳି କ୍ଷେତ୍ର ତିଆରି ହୁଏ । ବିଜୁଳି ଚଳାଇ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ତିଆରି ନ କରିବା ଏବଂ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ହଲଚଲ କରି ବିଜୁଳି କ୍ଷେତ୍ର ତିଆରି ନ କରିବା -ଏ ଦୁଇଟି ଯାକ ଅସମ୍ଭବ । ବିଜୁଳି ଓ ଚୁମ୍ବକ ଗୋଟିଏ ଜିନିଷର ଏ ପାଖ ସେ ପାଖ । ଯଦି ଆଖିରେ ଦେଖି ହୁଅନ୍ତା, ଆମେ ଦେଖନ୍ତୁ କିଭଳି ସେମାନେ ଅଭିନ୍ନ । ବୈଜ୍ଞାନିକ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରି ଏ କଥା ପ୍ରମାଣ କରିହେବ । ଆମର ନିତିଦିନିଆ କାରବାରରେ ସାଧାରଣ ଭାବରେ ଏ ବିଷୟରେ ଆମେ ଭାବୁନା । କିନ୍ତୁ କେତେ ଗୁଡିଏ ଯନ୍ତ୍ରର କାର୍ଯ୍ୟ କଳାପରୁ ଏ କଥା ବୁଝିହୁଏ ।

ସବୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ କଳର ମୂଳରେ ଚୁମ୍ବକ

ଖଣ୍ଡେ ଚୁମ୍ବକ ଧରି ହାତ ଘଡି (ରିଷ୍ଟ ୱ୍ୱାଚ୍) ପାଖକୁ ନେଲେ ତାହା ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ କାହିଁକି ? ଚୁମ୍ବକ ଘଡିର କଣ୍ଟାକୁ ଟାଣି ଧରେ । କ୍ୱାର୍ଜ୍ ଘଡିରେ ଖଞ୍ଜା ହୋଇଥିବା ଟିକି ଟିକି ବାଟେରୀ ବିଜୁଳି ଯୋଗାଇ କ୍ୱାର୍ଜ୍‌କୁ ଦୋହଲାଏ ଓ ତାହା ଘଡିର କଣ୍ଟାକୁ ଘୂରାଏ । ସେ ଘଡି ପାଖରେ ଚୁମ୍ବକ ରଖିଲେ ଘଡି ଆଉ ଠିକ୍ ସମୟ ଦେଖାଇବ ନାହିଁ । ପଦାର୍ଥ ବିଦ୍ୟାର ଶ୍ରେଣୀରେ ଗୋଟିଏ ଭାଷଣ ଦେଉଥିବା ବେଳେ ଡେନ୍‌ମାର୍କର ହାନ୍ସ ଅୟେଷ୍ଟେଡ୍ (୧୭୭୭-୧୮୫୧) ଦେଖିଲେ ଯେ ବିଜୁଳି ସୁଇଚ୍‌ଟି ଅନ୍ କଲାକ୍ଷଣି ପାଖରେ ଥିବା କମ୍ପାସ୍‌ର ଛୁଞ୍ଚିଟି ହଲିଗଲା । ଏମିତି କାହିଁକି ଘଟିଲା ବୋଲି ପରୀକ୍ଷା କରି ସେ ଦେଖିଲେ ଯେ ଯେତେବେଳେ ଗୋଟିଏ ତାରରେ ବିଜୁଳି ଭାର (ଚାର୍ଜ) ବହେ, ସେତେବେଳେ ଗୋଟିଏ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ତିଆରି ହେଉଛି । ଗଣିତର ଗୋଟିଏ ସୂତ୍ର ହିସାବରେ ଏ କଥା ପ୍ରକାଶ କରିହେବ । ମାକ୍ସୱେଲ୍‌ଙ୍କ ତୃତୀୟ ସମୀକରଣକୁ ଆମ ଭାଷାରେ କୁହାଯାଏ : ବିଜୁଳି ଭାର ଚଳାଚଳ କଲେ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ତିଆରି ହୁଏ । ଏହାର ଏକ ସରଳ ଉଦାହରଣ ହେଉଛି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକ (ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋ-ମାଗ୍‌ନେଟ୍) : ଗୋଟିଏ ତାର କୁଣ୍ଡଳୀରେ ବିଜୁଳି ସ୍ରୋତ । କରେଣ୍ଟ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ତିଆରି କରୁଥିବାରୁ କୁଣ୍ଡଳୀଟି ଗୋଟିଏ ଚୁମ୍ବକର କାମ କରେ । ଏହା ସ୍ଥାୟୀ ଚୁମ୍ବକ ନୁହେଁ, କରେଣ୍ଟ ଥିଲା ଯାଏ ଚୁମ୍ବକ ଥିବ । ତେଣୁ ବିଜୁଳି ସୁଇଚ୍ ଅନ୍ ଆଉ ଅଫ୍ କରି ଏ ଚୁମ୍ବକକୁ ଅକ୍ତିଆର କରି ହେବ । ଗୋଟିଏ ଗୁଡାଇ ହୋଇଥିବା ତାର ଖଣ୍ଡିଏ ଛୋଟ ଚୁମ୍ବକ କାଠି ଭଳି : ତହିଁରେ ଏକ ପାଖ ଉତ୍ତର ମେରୁ ତ ଅନ୍ୟ ପାଖ ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁ । ବଡ କଥା ଯେ କରେଣ୍ଟର ଦିଗ ଓଲଟାଇ ଦେଲେ କୁଣ୍ଡଳୀ ଚୁମ୍ବକର ମେରୁ ଓଲଟି ଯିବ । ଆମ ଘରର କଲିଙ୍



ମଟରକୁ ବୁଲାଇବା ପାଇଁ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳ ଦରକାର । ତେଣୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ମଟରରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାୟୀ ଚୁମ୍ବକ ଓ ଗୋଟିଏ ବିଜୁଳି ଚୁମ୍ବକ ରହିଥାଏ ।

ବେଲ୍‌ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ବଡ ବଡ ଗାଡି ବା ଓଜନିଆ ତକ୍ତାକୁ ଉଠାଇବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କାମରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକ ଲାଗେ ।

ଅନ୍ୟ ଦିଗଟି ହେଲା; ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ମଧ୍ୟ ବିଜୁଳି ବଳ ତିଆରି କରେ । ଖଣ୍ଡିଏ ତାର ପାଖକୁ ଚୁମ୍ବକଟିଏ ନେଲେ ତାରରେ ବିଜୁଳି ବହେ । ତାର କୁଣ୍ଡଳୀ ପାଖରେ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ବଦଳାଗଲେ ତାର ଭିତରର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକ ବୋହିଯାଏ, ଯେପରି ନଈରେ ପାଣି ବହେ । ଅଥଚ ତାର ଭିତରେ ଆମେ ତ କିଛି କରିନାହୁଁ । ଏ ଘଟଣାକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରବେଶ (ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମାଗ୍‌ନେଟିକ୍ ଇଣ୍ଡକ୍‌ସନ୍) କୁହାଯାଏ । ମାକ୍ସୱେଲ୍‌ଙ୍କ ଶେଷ ସମୀକରଣରେ ଏହାର ସୂତ୍ର ଅଛି : *ବିଜୁଳି ଭାରକୁ ଚୁମ୍ବକର ପ୍ରଭାବ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରେ ।* ଏ ନିୟମର ଅବତାରଣା କଲାବେଳେ ଅୟୋର୍‌ଷ୍ଟେଡ୍, ହେନରୀ, ଫାରାଡେ ବା ମାକ୍ସୱେଲ୍ ଭଳି କୌଣସି ପଦାର୍ଥବିଦ୍ ଭାବି ନ ଥିଲେ ଯେ ଦିନେ ସେମାନଙ୍କ ଆବିଷ୍କାର ପ୍ରଚୁର ବିଜୁଳି ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରିବାରେ ସହାୟକ ହେବ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ମଟର୍ ଓ ଜେନେରେଟର୍ ଆଦି ଯନ୍ତ୍ର ମାକ୍ସୱେଲ୍‌ଙ୍କ ତୃତୀୟ ଓ ଚତୁର୍ଥ ସମୀକରଣର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ରୂପ । ଫ୍ୟାନ୍, ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ରେଜର୍, ହେଆର୍ ଡ୍ରାୟର୍, ମିକ୍ସର୍, ଆଦି ଘରେ ଘରେ ବ୍ୟବହାର ହେଉଥିବା ଯାବତୀୟ କଳ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱ ଉପରେ ଚାଲୁଛି : ସବୁଥିରେ ମଟରଟିଏ ବିଜୁଳିରୁ ଚୁମ୍ବକ କରୁଛି, ଏ ଚୁମ୍ବକ ଘୂରିବା ଗତିଯୋଗାଉଛି । ଚୁମ୍ବକ ହିଁ ସବୁ ଯନ୍ତ୍ରପାତିରେ ସବୁ ଘୂରିବା ଗତିର ମୂଳ ।

ଗୋଟିଏ ସାଧା ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ମଟର ବା ବିଜୁଳି କଳରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାୟୀ ଚୁମ୍ବକ ଥିବ ଓ ଗୋଟିଏ ବିଜୁଳି ଚୁମ୍ବକ (ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମାଗ୍‌ନେଟ୍) ବି ଥିବ । ସୁଇଚ୍ ଅନ୍ କରି ଦେଲେ ସ୍ଥିରବସ୍ତୁର ବିନ୍ଦୁଗୁଡିକ ବାଟେ ବିଜୁଳି ଗଲା କ୍ଷଣି ତା ଚାରିପାଖେ ଘୁରୁଥିବା ତାର କୁଣ୍ଡଳୀରେ ବିଜୁଳି ପଶେ ଓ ପ୍ରତ୍ୟେକ କୁଣ୍ଡଳୀ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଚୁମ୍ବକ ପାଲଟିଯାଏ । ଗୋଟିଏ କୁଣ୍ଡଳୀର ମେରୁ ଅନ୍ୟକୁଣ୍ଡଳୀର ମେରୁ ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହେବା ଭଳି କୁଣ୍ଡଳୀଗୁଡିକୁ ରଖାଗଲେ, ଘୂରିବା ନ ସରୁଣୁ ଆଉଥରେ ଘୂରିବା ଆରମ୍ଭ ହୁଏ, ତେଣୁ ଘୂରିବା ବନ୍ଦ ହୁଏ ନାହିଁ । ଏ ଅବସ୍ଥା ଆଣିବା ଲାଗି ଗୋଟିଏ କୁଣ୍ଡଳୀ ଅଧା ଘୂରି ଗଲାକ୍ଷଣି ବିଜୁଳି କରେଣ୍ଟକୁ ଓଲଟା ଦିଗରେ ଚଳାଯାଏ । ସେଭଳି କାମ କରିବା ଲାଗି ତିଆରି ହୋଇଥିବା ସୁଇଚ୍ ବ୍ୟବହାର ହୁଏ । ବଡ ମଟର ଭିତରେ ଗୁଡିଏ ସ୍ଥାୟୀ ଚୁମ୍ବକ ବା ମିଳିମିଶି ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ କାମ କରୁଥିବା (ସାଇକ୍ଲୋନାଇଜ୍‌ଡ୍) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକ ରଖାଯାଇଥାଏ । ମଟରଟି ଜୋରରେ ଚାଲିବ କି ଧିରେ ଘୂରିବ କି ସବୁବେଳେ ସମାନ ବେଗରେ ଘୂରିବ ତାହା ମଟରର ଅଂଶଗୁଡିକୁ ସଜାଇବା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ମଟରର ମୂଳ କଥା ହେଲା ବିଜୁଳିରୁ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ତିଆରି କରିବା ।

ଆମେ ସବୁବେଳେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣରେ ବୁଡି ରହିଛୁଁ

କିନ୍ତୁ ବିଜୁଳି ତିଆରି କରୁଥିବା କଳ ବା ଜେନରେଟର୍ ଠିକ୍ ଓଲଟା କାମ କରେ । ମଟରରେ ବିଜୁଳି ଶକ୍ତି ଘୂରିବା କାମ କରେ, ଜେନରେଟରରେ ଘୂରିବା ଗତିରୁ ବିଜୁଳି ଶକ୍ତି ତିଆରି ହୁଏ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକାଲ୍ ମଟରର ଓଲଟା ହେଉଛି ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକାଲ୍ ଜେନରେଟର୍ । ଏକ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ଭିତରେ ଗୋଟିଏ ତାର ଫାଶକୁ ନଟୁ ଭଳି ଘୂରାଇ ଟମାସ୍ ଏଡିସନ୍ ତାଙ୍କ ପ୍ରଥମ ଜେନରେଟର୍ ତିଆରି କରିଥିଲେ । ଫାଶ ଘୂରୁଥିବାରୁ ତାରକୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ସବୁବେଳେ ବଦଳୁଛି, ତେଣୁ ପ୍ରଥମେ ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ବିଜୁଳି ବହେ ତ ତା'ପରେ ଅନ୍ୟ ଦିଗରେ ବହେ । ଏମିତି ଓଲଟୁଥିବା ବିଜୁଳି ସ୍ରୋତକୁ (ଅଲ୍ଟରନେଟିଙ୍ଗ କରେଣ୍ଟ ବା ଏ ସି କରେଣ୍ଟ) କହନ୍ତି । ଏ.ସି. କରେଣ୍ଟ ଜେନରେଟର୍‌ରୁ ତାର ବାଟେ ବାହାରକୁ ଆସେ ଓ ତାହା ବିଜୁଳି ସର୍କିଟ୍ ଚାଲୁ କରେ । ଆମ ଦେଶରେ ଆଜିକାଲି ବ୍ୟବହାର ହେଉଥିବା ସବୁ ବିଜୁଳି ପ୍ରାୟ ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ତିଆରି ହୁଏ ।

ଯାହା କିଛି ଗୋଟିଏ ଅଖ ବା ଏକ୍ସଲ୍ ଘୂରାଇପାରେ ତାହା ଜେନରେଟରକୁ ଚାଲୁ କରିପାରେ । ବହି ଯାଉଥିବା ପାଣି, ଚାପି ହୋଇରହିଥିବା ବାଷ୍ପ, ବହୁଥିବା ପବନ କିମ୍ବା ପେଟ୍ରୋଲ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଗୋଟିଏ ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ଟର୍ବାଇନ୍‌କୁ ଚଳାଇପାରେ । ଟର୍ବାଇନ୍ ହେଉଛି ତମ୍ବା ତାରର କୁଣ୍ଡଳୀମାନଙ୍କୁ ଘେରି ରହିଥିବା ଏକ ଘର । ଟର୍ବାଇନ୍‌ରେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଚୁମ୍ବକଗୁଡିଏ ସଜା ହୋଇ ରଖାଯାଇଥାଏ, ତାହା ଭିତରେ ଗୁଡିଏ ତମ୍ବା ତାରର ଫାଶ ଥାଏ । ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ରର ରେଖାଗୁଡିକୁ ଘୂରୁଥିବା ତମ୍ବାତାର କାଟି ଦେଉଥିବା ବେଳେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକ ଥରେ ଆଗକୁ ତ ଥରେ ପଛକୁ ଠେଲି ହୋଇଯାଏ । ଆମେରିକା ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରର ବିଜୁଳି ଉତ୍ପାଦନ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ସେକଣ୍ଡକୁ ୬୦ ଥର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକ ଠେଲାପେଲା ହୋଇଥାଏ, ତାହା ୬୦-ସାଇକ୍ଲ୍ ଏ. ସି. କରେଣ୍ଟ ଉତ୍ପାଦନ କରେ ଏବଂ ମାର୍କିନ୍ ସହରମାନଙ୍କରେ ଆଲୋକ ଓ ବିଜୁଳିକଳମାନ ଚଳାଏ । ଆମ ଦେଶରେ ୫୦ ସାଇକ୍ଲ୍‌ରଏ.ସି. କରେଣ୍ଟ ବ୍ୟବହାର ବେଶି ।

ଆମେ ଦୈନନ୍ଦିନ କାମରେ ଯେଉଁ ବିଜୁଳି ଓ ଚୁମ୍ବକ ବ୍ୟବହାର କରୁଁ, ତାହା

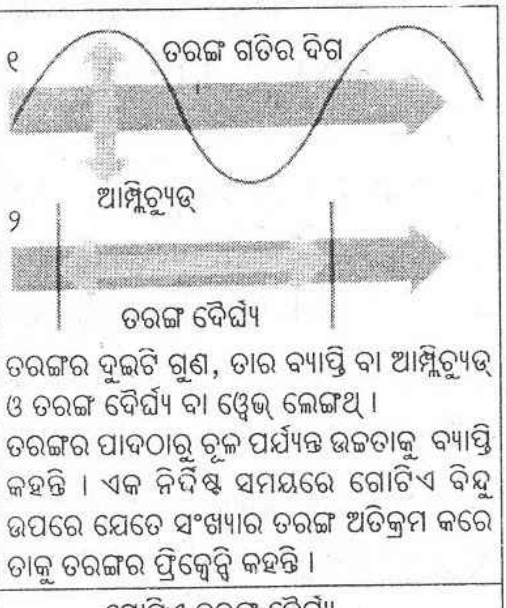
ସାଧାରଣ ଭାବରେ ସର୍କିଟ୍ ନାମରେ ଜଣାଶୁଣା । ସର୍କିଟ୍ ହେଉଛି ବିଜୁଳି ଭାର ବହିନେଇ ପାରୁଥିବା ବସ୍ତୁର ଏକ ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନ ମାର୍ଗ । ଆଜିକାଲି ଆଲୁମିନିୟମ୍ ତାର ବ୍ୟବହାର ହେଉଥିଲେ ହେଁ ତମ୍ବା ତାରରୁ ତିଆରି ସର୍କିଟ୍ ବେଶି ପରିଚିତ । ବିଜୁଳି ଭାରର ପ୍ରବାହକୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ କରେଣ୍ଟ କୁହାଯାଏ । ଋଣାତ୍ମକ ଓ ଗୁଣାତ୍ମକ (ନେଗେଟିଭ୍ ଓ ପଜିଟିଭ୍) ଉଭୟ ଭାରର ମିଶ୍ରଣରେ କରେଣ୍ଟ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିଲେ ହେଁ ଆମେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗୁଡିକର ଚଳପ୍ରଚଳକୁ କରେଣ୍ଟ ନାମଦେଉଁ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ କରେଣ୍ଟ ମାପର ଏକକ ହେଉଛି ଆମ୍ପିୟର୍ (ampere), ସଂକ୍ଷେପରେ ଆମ୍ପ (amp) । ତାରରେ କୌଣସିଏକ ବିନ୍ଦୁ ବାଟ ଦେଇ କେତେ ଭାର (ଚାର୍ଜ) ଯାଉଛି ତାହା ଆମ୍ପ ମାପେ । ଯଦି ଆମେ କେବେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଜରିଆରେ ତାର ଭିତରର ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁଠାରେ ଧ୍ୟାନ ରଖି ଗୋଟିଏ ସେକେଣ୍ଡରେ କେତୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସେ ବାଟେ ପାର ହେଉଛି ତାର ହିସାବ କରିପାରନ୍ତେ ତେବେ ଏହି ମାପ ମିଳନ୍ତା । ଘରେ ଗୋଟିଏ ୧୦୦ ୱାଟ୍ ବତୀ (ବଲ୍‌ବ) ଜଳାଇବାକୁ ପ୍ରାୟ ଏକ ଆମ୍ପ କରେଣ୍ଟ ଲାଗେ । ବିଜୁଳି ଚୁଲୀ ସହ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଉପକରଣ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ଘରର ସବୁ ବିଜୁଳି ଉପକରଣ ଏକାବେଳକେ ଚାଲୁ କରିଦେଲେ ଅତି କମ୍‌ରେ ୫୦ ଆମ୍ପ କରେଣ୍ଟ ଖର୍ଚ୍ଚ ହେବ ।

ମନେ ରଖିବା କଥା ଯେ କରେଣ୍ଟ ନ ଆସିଲେ ସର୍କିଟ୍ କାମ କରେ ନାହିଁ । ବାଟେରୀ ବା ଜେନରେଟର୍ ଏ କାମ କରେ । ବାଟେରୀରେ କେମିକାଲ୍ ଶକ୍ତି ଥାଏ, ତାକୁ ଖର୍ଚ୍ଚ କଲେ ସର୍କିଟ୍‌ରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ପ୍ରବାହିତ କରିବାର ବଳ ବା କାଇନେଟିକ୍ ଫୋର୍ସ ମିଳିଥାଏ । ବାଟେରୀରେ କରେଣ୍ଟ ସବୁବେଳେ ଏକମୁହାଁ, ଏହାକୁ ଡାଇରେକ୍ଟ କରେଣ୍ଟ, ସଂକ୍ଷେପରେ ଡି ସି, କୁହାଯାଏ । ଜେନରେଟରରୁ ବାହାରୁଥିବା କରେଣ୍ଟ ଦିଗ ଓଲଟପାଲଟ କରେ, ତେଣୁ ତାହା ଏ ସି । ତାର ଭିତରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ଠେଲିବା ଲାଗି ବଳ ବା ଚାପ ପ୍ରୟୋଗ ଦରକାର । ଏ ଚାପ ମାପିବାର ଏକକକୁ ଭୋଲ୍ଟ କହନ୍ତି । ଭୋଲ୍ଟ ବା ଚାପ ଯେତେ ବଢିବ ତେତେ ବେଶି ସଂଖ୍ୟାର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ତାର ବାଟେ ଠେଲିହେବ । ଏହି ଅର୍ଥରେ ଟର୍ଚ୍ଚ ବାଟେରୀରେ ୧.୫ ଭୋଲ୍ଟ ବା ଘରର ବିଜୁଳି ଉପକରଣରେ ୨୪୦ ଭୋଲ୍ଟ ଲେଖା ହୋଇଥାଏ । ବିଜୁଳି ତିଆରି କେନ୍ଦ୍ରରୁ ଆସୁଥିବା ତାରଖୁଣ୍ଟ ପାଖରେ ୧୦ କିଲୋ ଭଲ୍ଟ (କିଲୋ ଅର୍ଥ ହଜାର) ବା ୩୩୦ କିଲୋଭଲ୍ଟ ଲେଖାଯାଇଥିବା ଅର୍ଥ ସେତିକି ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିର ଭୋଲ୍ଟ ବା ଚାପ(ହାଇ ଟେନ୍‌ସନ୍)ରେ ବିଜୁଳି ପ୍ରବାହିତ ହେଉଛି ।

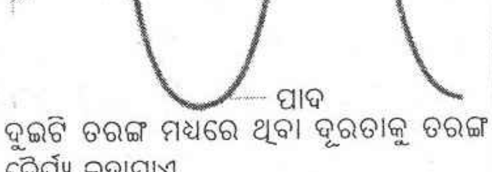
ବିଜୁଳି ଓ ଚୁମ୍ବକର ଏଭଳି ଚାରୋଟିଯାକ ନିୟମକୁ ମାକ୍ସୱେଲ୍‌ଙ୍କ ସମୀକରଣ କୁହାଯାଏ, କାରଣ ମାକ୍ସୱେଲ ହିଁ ପ୍ରଥମେ ଏ ସବୁ ସମୀକରଣର ଏକ ସାଧାରଣ ଗୁଣ ଅଛି ବୋଲି କହିଥିଲେ । ସେ ମଧ୍ୟ ତୃତୀୟ ନିୟମଟିର ସାମାନ୍ୟ ସଂଶୋଧନ କରିଥିଲେ । ଚାରୋଟିଯାକ ସମୀକରଣ ଏକ ନୂଆ ଜାତିର ଶକ୍ତି ତରଙ୍ଗ ଥିବାର ସୁରାକ ଦେଉଛି ବୋଲି

ସେ କହିଥିଲେ । ତାହାର ନାଁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମାଗ୍ନେଟିକ୍ ରେଡିଏସନ (ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣ) । ତୃତୀୟ ଓ ଚତୁର୍ଥ ସମୀକରଣ ଜଣାଏ ଯେ ବିଜୁଳି ହେଉ କି ଚୁମ୍ବକ ହେଉ ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ର ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ନୂଆ କ୍ଷେତ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରୁଛି । ସେ କ୍ଷେତ୍ରଟି ପୁଣି ଏକ ବିଜୁଳି ବା ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ତିଆରି କରୁଛି । ବିଜୁଳିରୁ ଚୁମ୍ବକ ଓ ଚୁମ୍ବକରୁ ବିଜୁଳି । ପରସ୍ପର ପରସ୍ପରକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରି ବିଜୁଳି ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣ ନିରନ୍ତର ଦୋଳାୟିତ ହୋଇ ମହାକାଶରେ ପ୍ରସାରିତ ହେଉଛି । ଯେମିତି ପୋଖରୀରେ ପଡିବା ଟେକାରୁ ତିଆରି ତରଙ୍ଗ ପୋଖରୀ ସୀମାଯାଏ ବ୍ୟାପିଯାଏ, ବିଜୁଳି ବା ଚୁମ୍ବକ ତିଆରି କେନ୍ଦ୍ରରୁ ଶକ୍ତିର ତରଙ୍ଗ ସେହିଭଳି ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗକୁ ବିକିରିତ ବା ବିଛୁରିତ ହେଉଅଛି । ଆମେ ସଦାସର୍ବଦା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣରେ ବୁଡି ରହିଛୁଁ ।

ପୋଖରୀରେ ପଡିବା ଟେକାଠାରୁ ଯେପରି ଚାରିଆଡେ ଢେଉ ଖେଳିଯାଏ, ମହାକାଶରେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ଉତ୍ସରୁ ବଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣ ବାହାରିଲେ ତାହାର ତରଙ୍ଗ ସେହିଭଳି ଚାରିଆଡେ ବିଛୁଡିଯାଏ । ପୋଖରୀରେ କିନାରା ଅଛି, ତେଣୁ ତରଙ୍ଗ କୂଳରେ ବାଜି ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ । ମହାକାଶ ଅସୀମ, ତେଣୁ ପ୍ରତି ଉତ୍ସରୁ ବିକିରଣ ବାହାରି ତରଙ୍ଗ ଭାବରେ ବ୍ୟାପିବାରେ ଲାଗିଛି । ତରଙ୍ଗ ଯେତେ ପ୍ରକାରର ହେଉ ନା କାହିଁକି, ସବୁକୁ ତିନୋଟି ଗୁଣ ଦ୍ୱାରା ବର୍ଣ୍ଣନା କରିହେବ : ବେଗ, ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସି । ଉପରକୁ ଉଠି ତଳକୁ ଖସିବା, ପୁଣି ଉପରକୁ ଉଠି ତଳକୁ ଖସିବା, ଏପରି ଗତିକୁ ତରଙ୍ଗ କୁହାଯାଏ; ତେଣୁ ତରଙ୍ଗରେ ଗୋଟିଏ ଚୂଳ (କ୍ରେଷ୍ଟ) ଓ ଗୋଟିଏ ପାଦ (ଟ୍ରଫ୍) ଥାଏ; ଦୁଇଟି ପଡୋଶୀ ଚୂଳ ମଧ୍ୟର ଦୂରତାକୁ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ (ଓ୍ୱେଭ୍‌ଲେଙ୍ଗଥ୍) କୁହାଯାଏ । ଚୂଳର ଗତିରୁ ବେଗ ମପାଯାଏ ଓ ସେକଣ୍ଡକୁ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁ ବାଟେ କେତେ ଚୂଳ ପାର ହେଉଛି ତାହା ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସି ସୂଚାଏ । ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସି ମାପର ଏକକକୁ ହର୍ଜ (1 Hz) କୁହାଯାଏ । କୌଣସି ଏକ ବିନ୍ଦୁ ବାଟେ ସେକଣ୍ଡକୁ ଗୋଟିଏ ଚୂଳ ପାର ହେଉଥିଲେ ସେ ତରଙ୍ଗର ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସି ୧ ହର୍ଜ



ତରଙ୍ଗର ଦୁଇଟି ଗୁଣ, ତାର ବ୍ୟାପ୍ତି ବା ଆମ୍ପ୍ଲିଚ୍ୟୁଡ୍ ଓ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବା ଓ୍ୱେଭ୍ ଲେଙ୍ଗଥ୍ । ତରଙ୍ଗର ପାଦଠାରୁ ଚୂଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉଚ୍ଚତାକୁ ବ୍ୟାପ୍ତି କହନ୍ତି । ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟରେ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁ ଉପରେ ଯେତେ ସଂଖ୍ୟାର ତରଙ୍ଗ ଅତିକ୍ରମ କରେ ତାକୁ ତରଙ୍ଗର ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସି କହନ୍ତି ।



ଦୁଇଟି ତରଙ୍ଗ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୂରତାକୁ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ କୁହାଯାଏ

ବେତାର ବିଜ୍ଞାନର ଜର୍ମାନ୍ ପଥପ୍ରଦର୍ଶକ ହାଇନ୍‌ରିକ୍ ହର୍ଜଙ୍କ (୧୮୫୭-୯୪) ନାମାନୁସାରେ ଏହା ରଖାଯାଇଛି । ଆମ ଘରେ ବ୍ୟବହୃତ ଅନେକ ବିଜୁଳି ଜିନିଷରେ ଖଣ୍ଡିଏ ଟିଣ ପାତ ଲଗା ହୋଇ ତା ଉପରେ ଏ କଥା ଲେଖା ଥାଏ, ୫୦ ହର୍ଜ । ଏହାର ଅନ୍ୟ ଅର୍ଥ ଯେ ଆମ ଘରେ ବିଜୁଳି କରେଣ୍ଟ ପ୍ରତି ସେକଣ୍ଡରେ ୫୦ ଥର ଦିଗ ବଦଳାଉଛି ।

ମାକ୍ସୱେଲ୍ ତାଙ୍କ ସମୀକରଣରୁ ଜାଣିଥିଲେ, ବିଜୁଳି ଓ ଚୁମ୍ବକ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାରର ତରଙ୍ଗ ତିଆରି କରେ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ଗୋଟିଏ ବିଜୁଳି ବା ଚୁମ୍ବକଭାର ଆଉ ଗୋଟିକ ବିଜୁଳି ବା ଚୁମ୍ବକ ଭାର ଉପରେ କେତେ ବଳ ପକାଉଛି ତାହା ଉପରେ ଏ ତରଙ୍ଗର ବେଗ ନିର୍ଭର କରୁଛି । ଗବେଷଣାଗାରରେ ଏ ବଳର ମାପ କରାହୋଇପାରୁଛି । ମାକ୍ସୱେଲ୍ ଗଣନା କରି କହିଲେ, ଏ ତରଙ୍ଗର ସେକଣ୍ଡକୁ ୧,୮୬,୦୦୦ ମାଇଲ୍ ବା ୩ ଲକ୍ଷ କିଲୋ ମିଟର ଯାଏ । ଆଲୋକର ବେଗ ଏତିକି ବୋଲି ଆମେ ଜାଣୁଁ । ତେଣୁ ଆଲୋକ ମଧ ବିଦ୍ୟୁତ-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ । କିନ୍ତୁ ସବୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ଆଲୋକ ନୁହେଁ । ସମୁଦ୍ରରେ ଯେପରି ଟିକି ଟିକି ଢେଉଠୁଁ ଆରମ୍ଭ କରି ଜାହାଜ ବୁଡେଇଦେଲା ଭଳି ପ୍ରକାଣ୍ଡ ଢେଉ ହୁଏ, ଆମ ଚାରିଆଡେ ସେହି ପରି ବିଭିନ୍ନ ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସିର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ହେଉଛି । ଅଳ୍ପ କେତୋଟି ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସିର ତରଙ୍ଗ ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ଗୋଛା (ୱେଭ୍ ବ୍ୟାଣ୍ଡ) ହିଁ ଆମକୁ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଆଲୋକ । ଆମକୁ ଦିଶୁ ନ ଥିବା, ଅର୍ଥାତ୍ ଅନ୍ଧାରରେ ବି ବହୁତ ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ଆସୁଛି ।

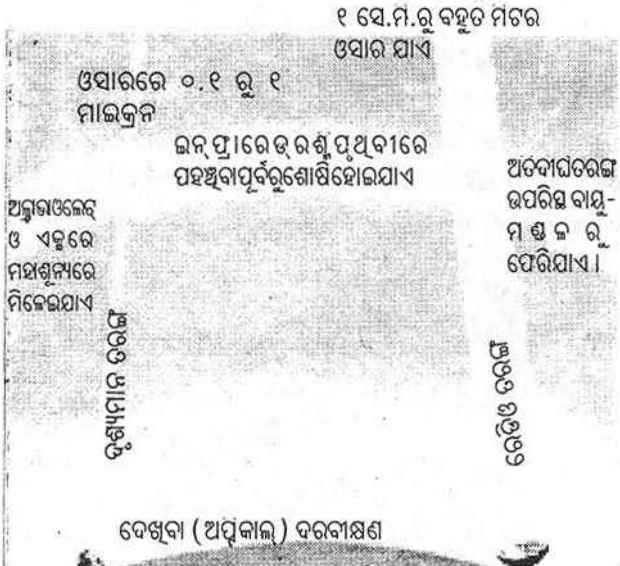
ହଜାର ହଜାର ବର୍ଷ କାଳ ମହାକାଶ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମଣିଷ ଯାହା କିଛି ଜାଣିଥିଲା ତାହା କେବଳ କେତୋଟି ଦୃଶ୍ୟମାନ ତରଙ୍ଗରୁ ଜାଣିଥିଲା । ୧୯୩୦ ଦଶକରେ ରେଡିଓ ତରଙ୍ଗ ଆବିଷ୍କାର ହେଲା ପରେ ତା'ର ଜ୍ଞାନ-ଦିଗ୍‌ବଳୟ ପ୍ରସାରିତ ହେଲା ।

ଆମେ କାହିଁକି ସବୁ ଜିନିଷ ଦେଖିପାରୁ ନାହୁଁ

ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସି ମାପର ଏକକକୁ ହର୍ଜ କୁହାଯାଏ । ସାଙ୍ଗେ ସାଙ୍ଗେ ମୁଣ୍ଡ କୁଣ୍ଡାଇଥିବା ପାନିଆଟା ବିଜୁଳି ଭାର ପାଇଥାଏ, ତାକୁ ପବନରେ ସେକଣ୍ଡକୁ ଥରେ ହଲାଇଲେ ଆମେ ୧ ହର୍ଜ ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସିର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ତିଆରି କରିବା ଏବଂ ଏହାର ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ହେବ ୩ ଲକ୍ଷ କିଲୋମିଟର । ପାନିଆଁକୁ ସେକଣ୍ଡରେ ଥରେ ହଲାଇବା ସହଜ, ତାକୁ ସେକଣ୍ଡରେ ହଜାରେ ଥର କି ଲକ୍ଷେ ଥର ହଲାଇବା (କମ୍ପନ କରିବା) ଲାଗି ଆମକୁ ଯେତେ ବଳ ଲଗାଇବାକୁ ପଡିବ ତାହା ମଣିଷଦ୍ୱାରା ଅସମ୍ଭବ । ଅଥଚ ପରମାଣୁଟିଏ ସେକଣ୍ଡକୁ ଏକ ଟ୍ରିଲିୟନ୍ (ଲକ୍ଷେ କୋଟି ବା ୧ ପରେ ୧୨ଟି ଶୂନ ଥିବା ସଂଖ୍ୟା)ରୁ ବି ବେଶି ଥର କମ୍ପନ କରୁଛି ! ଅର୍ଥାତ୍ ଉଚ୍ଚତର ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସିର ତରଙ୍ଗ ବି ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିର ତରଙ୍ଗ । ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସି ଯେତେ ବେଶି ତରଙ୍ଗର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସେତେ ଛୋଟ । ଟ୍ରିଲିୟନ୍ ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସିରେ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ସେଣ୍ଟିମିଟରକର ପ୍ରାୟ ୪୦ ଭାଗରୁ ଭାଗେ ହେବ । ମାକ୍ସୱେଲ୍ ଜଣାଇଦେଲେ ଯେ ସବୁ ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସିରେ ଓ ସବୁ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣ ଆସୁଛି । ସାଧାରଣ ଲୋକ ଆଲୋକ (ଦୃଶ୍ୟମାନ ତରଙ୍ଗ) ସହିତ ବେଶି ପରିଚିତ । ପଦାର୍ଥବିତ୍‌ମାନେ ଏହାର ବେଗକୁ ଇଂରାଜୀ ଅକ୍ଷର ସି 'c' ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନଟ କରାନ୍ତି । ପ୍ରକୃତିର ନିୟମମାନଙ୍କୁ ବୁଝାଇବା ଲାଗି ଏହା ହିଁ ମାପକାଠି । ଆପେକ୍ଷିକବାଦ ଏବଂ ତାହାର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ସମୀକରଣ $E = mc^2$ ରେ ଏହା ହିଁ ବ୍ୟବହାର ହୋଇଛି । ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାରର ବିକିରଣର, ଏକ୍ସରେ ତଥା ବେତାର ତରଙ୍ଗର, ବେଗକୁ ମଧ୍ୟ 'c' ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଏ ।

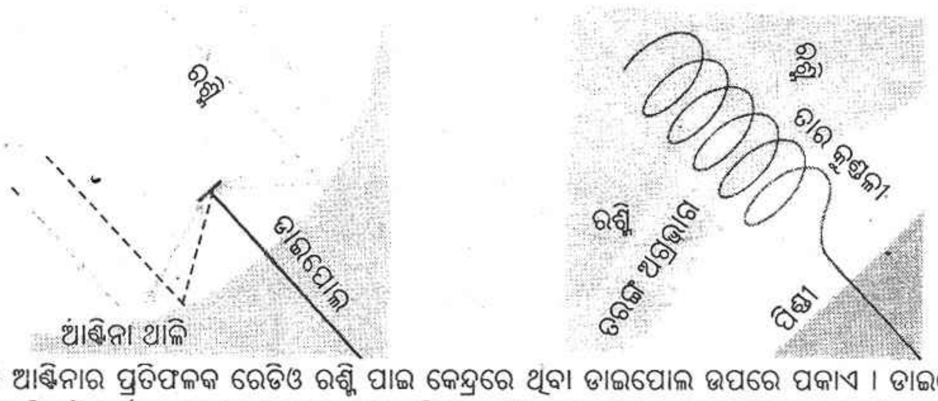
ଆମେ କାହିଁକି ସବୁ ତରଙ୍ଗ ଦେଖିପାରୁ ନାହୁଁ ? ବେତାର ଆଣ୍ଟିନା ଭଳି ଆମ ଆଖି ଗୋଟିଏ ତରଙ୍ଗ ଗ୍ରହଣକାରୀ ଯନ୍ତ୍ର, ରିସିଭର୍ ବା ଗ୍ରାହକ । ଆମ ଆଖି ତ ସହଜେ ଛୋଟ, ପୁଣି ତହିଁ ଭିତରେ ତରଙ୍ଗ ଗ୍ରହଣ କରିବାର ଛିଦ୍ର (କାମେରାର ଆପର୍‌ଚର୍ ଭଳି) ମାତ୍ର ତିନି ମିଲିମିଟର ବା ଇଞ୍ଚକର ଆଠ ଭାଗରୁ ଭାଗେ ପାଖାପାଖି । ଏକାଥରକେ ୬୦୦୦ଟି ୱେଭ୍‌ଲେଙ୍ଗଥ୍ ଗ୍ରହଣ କରିପାରିଲେ ହିଁ ତରଙ୍ଗକୁ ଦେଖି ପାରିବ; ବୈଜ୍ଞାନିକ

ଭାଷାରେ ତରଙ୍ଗ ଛାଡୁଥିବା ଜିନିଷଟିକୁ ଦେଖିପାରିବ । ଆମ ଆଖିର ପୋ' ଡୋଳାରେ ଥିବା ଗ୍ରାହକ ବାଟେ କେତେ ଛୋଟ ତରଙ୍ଗ ହେଲେ ୬୦୦୦ ସଂଖ୍ୟକ ପଶି ପାରିବ ତହା ହିସାବ କରୁଛ ଟି ? ଆଖିର ଛିଦ୍ର ୩ ମିଲିମିଟର (ଇଞ୍ଚକର ୮ ଭାଗରୁ ଭାଗେ), ଏହା ହିଁ ୬୦୦୦ଟି ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ସହ ସମାନ; ଆଲୋକତରଙ୍ଗର ଦୈର୍ଘ୍ୟ କେତେ ଭାବି ପାରୁଛ ? ୩ ମିଲିମିଟରର ୬୦୦୦ଭାଗରୁ ଭାଗେ ବା ପ୍ରାୟ ୦.୫ ମାଇକ୍ରନ୍ ପାଖାପାଖି । ମିଟରକର ଦଶ ଲକ୍ଷ ଭାଗରୁ ଭାଗେ ବା ମିଲିମିଟରର ଶହେ ଭାଗରୁ ଭାଗେକୁ ମାଇକ୍ରନ୍ କୁହାଯାଏ । ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର ଆଲୋକ-ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ୦.୧ରୁ ୧ ମାଇକ୍ରନ୍ ଭିତରେ । ଯେଉଁ ଜିନିଷଗୁଡିକରୁ ଏହାଠାରୁ କମ ବା ବେଶି ୱେଭ୍‌ଲେଙ୍ଗଥ୍‌ର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକ ତରଙ୍ଗ ଆସୁଛି ସେ ସବୁ ଆମେ ଦେଖିପାରିବା ନାହିଁ । ବେତାର ଏରିଏଲ୍‌ର ଆକାର ଏପରି ହେବା ଉଚିତ୍ ତାହା ଯେପରି ୬୦୦୦ଟି ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ଧରିପାରିବ, ବେତାର ତରଙ୍ଗ ଓସାରିଆ ହୋଇଥିବାରୁ ଏରିଏଲ୍ ବା ଆଣ୍ଟେନା ଓସାରିଆ ହେବାକୁ ବାଧ୍ୟ । ଆମର ଗ୍ରହଣ କରିବା ସାମର୍ଥ୍ୟ ନାହିଁ ବୋଲି ମହାକାଶର ଅନ୍ଧାରରେ ଯେ କିଛି ନାହିଁ କହିବା ଏହି କାରଣରୁ ଭୁଲ । ବେତାର, ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍, ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍, ଅଲ୍ଟ୍ରାଭାଓଲେଟ୍, ଏକ୍ସ ରେ, ଗାମାରେ, ଭଳି ବହୁତ ପ୍ରକାରର ତରଙ୍ଗ ଅଛି ବୋଲି ଆମେ କେବଳ ଶୁଣୁ ନାହୁଁ, ବ୍ୟବହାରିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦେଖୁଛୁଁ ମଧ । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗର ସଂଖ୍ୟା ଅସୀମ; ଶୂନରୁ ଅସୀମ ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସି ଯାଏ ସମ୍ଭବ । ଆଖି କଥା ଛାଡ । ସୂକ୍ଷ୍ମ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରି ହଜାର ହଜାର କିଲୋମିଟର ଦୈର୍ଘ୍ୟର ବେତାର ତରଙ୍ଗ ଧରି ପାରୁଛୁଁ, ପରମାଣୁ ନାଭି ଠାରୁ କମ୍ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଗାମା ରଶ୍ମି ବି ଧରି ପାରୁଛୁଁ । ତାହା ତ ସବୁ ତରଙ୍ଗ ନୁହେଁ; ଆହୁରି ବିଭିନ୍ନ ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସର ତରଙ୍ଗ ଅଛି । ଆମେ ଆଖି ଓ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଯନ୍ତ୍ରଦ୍ୱାରା ଏକ ସୀମିତ ବ୍ୟାପ୍ତିର ତରଙ୍ଗମାନ ଧରି ପାରୁଛୁଁ । ବିକିରଣ କିଭଳି ଘଟୁଛି ଓ ତରଙ୍ଗକୁ କିଭଳି ଧରିହେବ ତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ଶୂନଠାରୁ ଅସୀମ ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସିର ତରଙ୍ଗ ଗୁଡିକୁ କେତେଗୁଡିଏ ପଟିରେ ଭାଗ କରାଯାଇଛି, ଯଥା ରେଡିଓ ୱେଭ୍, ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍, ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ ବିକିରଣ, ଦୃଶ୍ୟ ଆଲୋକ, ଅଲ୍ଟ୍ରାଭାଓଲେଟ୍ ବିକିରଣ, ଏକ୍ସ ରେ

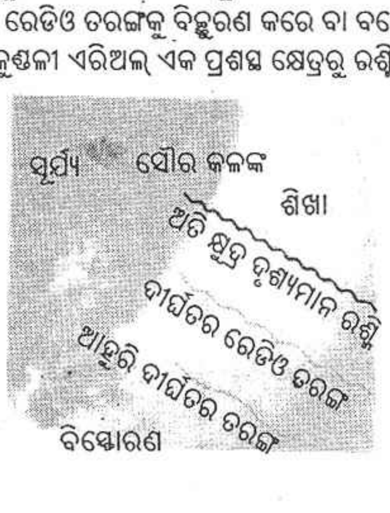


ଓ ଗାମାରେ । ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକ ବିକିରଣ ଶୂନରୁ ଅସୀମ ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସିରେ ଆସୁଥିବାରୁ ନିଜର କାମ ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନୀ ଓ ଇଞ୍ଜିନିଅର୍‌ମାନେ ତାକୁ କେତୋଟି ପଟି ବା ବ୍ୟାଣ୍ଡରେ ଭାଗ କରନ୍ତି । ତହିଁରୁ ଯାହା ମାପି ହେଉଛି ଓ ଧରି ହେଉଛି ସେଭଳି କେତୋଟି ପଟିରୁ ପ୍ରଥମଟି ହେଉଛି ରେଡିଓ ୱେଭ୍ ବା ବେତାର ତରଙ୍ଗ । ଅଳ୍ପ କେତେ ମିଟରରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ ହଜାର ହଜାର କିଲୋମିଟରର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ବିକିରଣକୁ ବେତାର ତରଙ୍ଗ ପଟିରେ ନିଆଯାଏ । ଏଗୁଡିକ ସହଜରେ ସୃଷ୍ଟି କରିହୁଏ ଓ ଗ୍ରହଣ କରିହୁଏ, ବାୟୁରେ ମିଶି ନ ଯାଇ ଗତି କରୁଥାଏ ଏବଂ ଗୋଲ ପୃଥିବୀର ଚାରିପଟେ ଘୂରିଯାଇପାରେ । ତେଣୁ ବେଶ୍ କାମରେ ଆସେ । ଟେଲିଭିଜନ୍ ଦେଖିବା ଓ ରେଡିଓ ଶୁଣିବା ବେଳେ ଆମେ ରେଡିଓ ୱେଭ୍ ସଂକେତ (ସିଗ୍‌ନାଲ୍) ବ୍ୟବହାର କରୁଁ । ପୃଥିବୀ ସାରା ଯୋଗାଯୋଗର ମାଧ୍ୟମ ଭାବରେ ରେଡିଓ ତରଙ୍ଗ ସର୍ବୋତ୍ତମ । ସ୍ତମ୍ଭ ଭଳି ଉଚ୍ଚ ଉଚ୍ଚ ଆଣ୍ଟିନାରୁ ରେଡିଓ ଓ ଟେଲିଭିଜନର ସଂକେତ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ । ପ୍ରତି ଷ୍ଟେସନ ଲାଗି ଏକ ବାହକ (କାରିଅର୍) ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କରିଦିଆଯାଏ । ଆମ ରେଡିଓ ଡାୟାଲ୍‌ରେ ଏହା ଲେଖାଥାଏ । ସଙ୍ଗୀତ ବା ଆଳାପ କିପରି କାରିଅର୍‌ରେ ଭର୍ତ୍ତି କରାଯାଏ ତାହା ସିଗ୍‌ନାଲ୍ ପଠାହେବାର କିସମ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

ରେଡିଓ ଶୁଣିବା ପାଇଁ ବଡ ବଡ ଥାଳି ଆଣ୍ଟିନା କାହିଁକି ଦରକାର



ଥାଳି ଆଣ୍ଟିନାର ପ୍ରତିଫଳକ ରେଡିଓ ରଶ୍ମି ପାଇ କେନ୍ଦ୍ରରେ ଥିବା ଡାଇପୋଲ ଉପରେ ପକାଏ । ଡାଇପୋଲ ରଶ୍ମିକୁ ବିଜୁଳି କରେଣ୍ଟ କରେ । କୁଣ୍ଡଳୀ ତାର ଏରିଅଲ୍ ମଧ୍ୟ ଭଲ କାମ ହୁଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ କୁଣ୍ଡଳୀ ତା ପାଖକୁ ଆସୁଥିବା ରେଡିଓ ତରଙ୍ଗକୁ ବିଚ୍ଛୁରଣ କରେ ବା ବଙ୍କେଇ ଦିଏ, ତେଣୁ ରଶ୍ମି ଗୁଡିକ ତା ଆଡକୁ କଣେଇ ଆସନ୍ତି । ଏହିପରି କୁଣ୍ଡଳୀ ଏରିଅଲ୍ ଏକ ପ୍ରଶସ୍ତ କ୍ଷେତ୍ରରୁ ରଶ୍ମି ପାଏ ।



ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅନେକ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ତରଙ୍ଗ ଛାଡେ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୃଷ୍ଠରୁ ଅଳ୍ପଦୈର୍ଘ୍ୟର ଦୃଶ୍ୟମାନ ତରଙ୍ଗ ଆସେ, ତା' ଅଭ୍ୟନ୍ତରରୁ ଦୀର୍ଘତର ରେଡିଓ ତରଙ୍ଗ ଆସେ ।

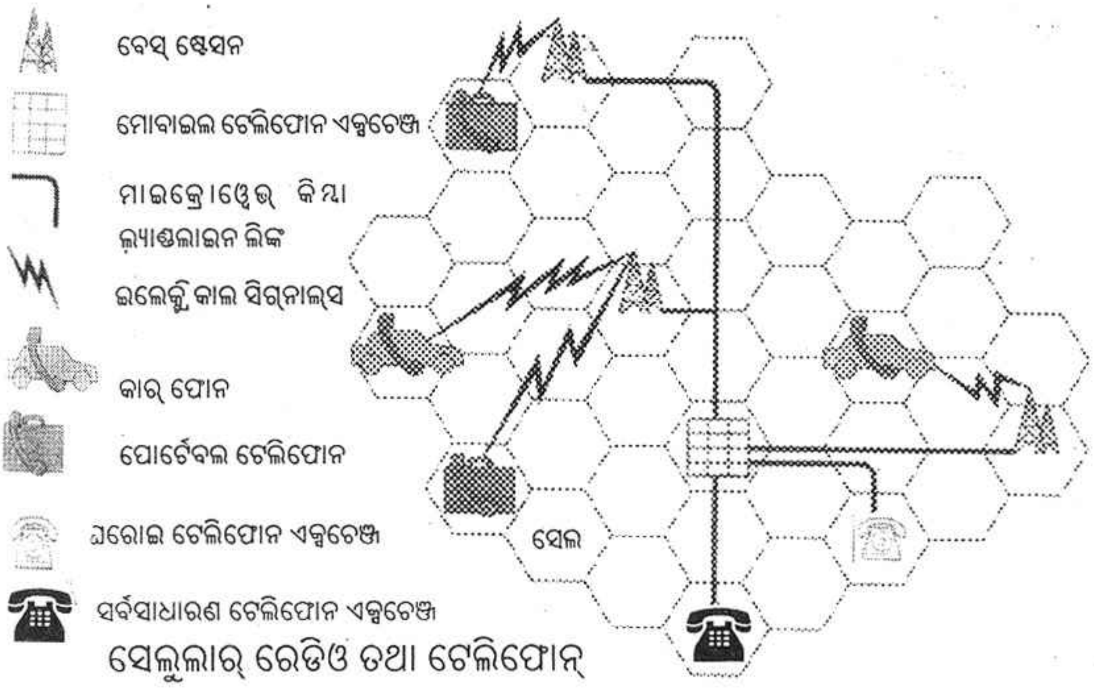
ବିଜୁଳିଚୁମ୍ବକର ଭେଳିକି : ସେଲୁଲାର୍ ଫୋନ୍, ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍ ଓଭନ୍ ଆଦି

ସିଗ୍‌ନାଲ୍ ପଠାହେବାର କିସମ ଉପରେ ବେତାର କେନ୍ଦ୍ରର ନାମକରଣ । ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସିକୁ କମ୍ ବେଶି କରି ପଠାଉଥିବା ଷ୍ଟେସନକୁ ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସି ମଡୁଲେସନ, ସଂକ୍ଷେପରେ ଏଫ୍.ଏମ୍. ଷ୍ଟେସନ କୁହାଯାଏ । ସିଗ୍‌ନାଲ୍ ବଳକୁ କମ ବେଶି କରୁଥିବା ଷ୍ଟେସନକୁ ଆମ୍ପ୍ଲିଚ୍ୟୁଡ୍ ମଡୁଲେସନ, ସଂକ୍ଷେପରେ ଏ. ଏମ୍. ଷ୍ଟେସନ କୁହାଯାଏ । ଟର୍ଚ୍ଚର ମୁଣ୍ଡିଟି ଘୂରେଇ ଆମେ ଯେପରି ଆଲୋକ କମ୍ ବେଶି କରୁଁ; ଏ.ଏମ୍. ଷ୍ଟେସନ ସେହିଭଳି କାମ କରେ । କାଚ ଉପରେ ରଙ୍ଗ ବୋଲି ଆଲୋକର ରଙ୍ଗ ବଦଳେଇ ହେବ : ଏଫ୍.ଏମ୍. ଷ୍ଟେସନର କାମ ଏଭଳି । ଏଏମ୍ ରେଡିଓ ତରଙ୍ଗ ପ୍ରାୟ ୩୦୦ ମିଟର ବା ୧୦୦୦ଫୁଟ୍ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ଆସେ, ଏତେ ଲମ୍ବା ଯେ ପୃଥିବୀର ପେଣ୍ଡୁ ଆକାରର ଗୋଲେଇ ଅନୁଯାୟୀ ବଙ୍କିପାରେ । ତେଣୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଷ୍ଟେସନରୁ ସିଗ୍‌ନାଲ୍ ଶହ ଶହ କିଲୋମିଟର ଯାଏ ଶୁଣିହୁଏ । ରାତିରେ ଅନ୍ୟ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ କମ୍ କାମ କରୁ ଥିବାରୁ ଦିନଠାରୁ ରାତିରେ ଭଲ ଶୁଣିହୁଏ । ଏଫ୍‌ଏମ୍ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଅଳ୍ପ କେଇ ମିଟର ଭିତରେ, ଭୂପୃଷ୍ଠର ବାଙ୍କକୁ ଘୂରିପାରେ ନାହିଁ, ତେଣୁ ଏହାର ସିଗ୍‌ନାଲ୍ କେବଳ ଦିଶୁଥିବା ଜାଗାକୁ ଯାଇପାରିବ । ଏଫ୍‌ଏମ୍ ଷ୍ଟେସନର ସିଗ୍‌ନାଲ୍ ଏହି କାରଣରୁ ସହର ବାହାରକୁ ଶୁଭେ ନାହିଁ । ଟିଭି ଷ୍ଟେସନ ଏଫ୍‌ଏମ୍ ଷ୍ଟେସନ ଭଳି କ୍ଷୁଦ୍ରତର ୱେଭ୍‌ଲେଙ୍ଗ୍‌ଥ୍‌ରେ ପ୍ରସାରଣ କରେ ବୋଲି ବେଶି ଦୂରକୁ ଯାଏ ନାହିଁ ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକ ବିକିରଣର ପରିସର ଭିତରେ ରେଡିଓ ଇଲାକା ବେଶ୍ ଓସାରିଆ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତହିଁରେ ଯେତୋଟି ଚାନେଲ୍ ରହିପାରେ, ତାହା ଅଙ୍ଗୁଳି ଅଗରେ ଗଣି ହେବ । କେବଳ ବିଭିନ୍ନ ଅଞ୍ଚଳର ରେଡିଓ ଓ ଟିଭି ନୁହେଁ, ବିଭିନ୍ନ ଜାହାଜ, ବିମାନ, ସଡକ ନିରାପତ୍ତାରକ୍ଷାକାରୀ ସଂସ୍ଥା, ତଥା ସୌଖିନ ରେଡିଓ ବ୍ୟବହାରକାରୀମାନେ ମଧ୍ୟ ରେଡିଓ ସିଗ୍‌ନାଲ୍ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି; ତେଣୁ ହଜାର ହଜାର ଚାନେଲ୍ ଦରକାର । ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଚାନେଲ୍‌ରେ ସିଗ୍‌ନାଲ୍ ନ ଗଲେ ସବୁ ମିଶି କୋଳାହଳ ଶୁଭିବ, ଘୋ ଘା ହେବ, କାହାରିକୁ

ସ୍ପଷ୍ଟ ଶୁଭିବ ନାହିଁ । ଏଭଳି ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକୀୟ ଗଣ୍ଡଗୋଳକୁ ଏଡାଇବା ପାଇଁ କିଏ କେଉଁ ଚାନେଲ୍‌ରେ ସିଗ୍‌ନାଲ୍ ପଠାଇବ ତାହା ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଟେଲିକମୁନିକେସନ୍ ୟୁନିଅନ୍ ଠିକ୍ କରିଥାଏ । ପ୍ରତି ଦେଶପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କରାହୋଇଥିବା ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟକୁ ସେ ଦେଶର ସରକାର ବିଭିନ୍ନ ଅନୁଷ୍ଠାନ ମଧ୍ୟରେ ବାଣ୍ଟନ୍ତି, ତେଣୁ ପ୍ରତି ଷ୍ଟେସନ ତା'କୁ ଦିଆଯାଇଥିବା ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସିରେ ପ୍ରସାରଣ କରିଥାଏ ।

ଦୁଇ ମିଲିମିଟରରୁ ପ୍ରାୟ ୩୦ ସେଣ୍ଟିମିଟର ଯାଏ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗଗୁଡିକୁ ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍ କୁହାଯାଏ । ରେଡିଓ ତରଙ୍ଗର ଦୁଇଟି ଗୁଣ; ବାୟୁରେ ମିଳାଇ ଯିବ ନାହିଁ ଓ ସଂକେତ ବହନ କରିବ । ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍ ପରିରେ ଥିବା ଦୀର୍ଘତର ତରଙ୍ଗଗୁଡିକର ଗୋଟିଏ ଅଧିକା ଗୁଣ ଅଛି : ସେଗୁଡିକୁ ପୁଞ୍ଜିଭୂତ କରି ଗୋଟିଏ ରଶ୍ମି ଆକାରରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦିଗରେ ପ୍ରସାରିତ କରାଯାଇ ପାରେ । ଏ ପାଖ ସେ ପାଖ ନ ହୋଇ ଏକ ବିନ୍ଦୁରେ ସଂକେତ ପହଞ୍ଚି ପାରିବ । ତେଣୁ ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍‌ରେ ସଂକେତ ପଠାଇବା ବେଶ୍ ନିରାପଦ ଓ ଗୋପନୀୟ । ଗୋଟିଏ ଦୋଷ ଯେ ଷ୍ଟେସନରୁ ଦିଶୁଥିବା ସ୍ଥାନଗୁଡିକୁ ହିଁ ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍‌ରେ ପ୍ରସାରଣ କରିହେବ; ଦୂରକୁ ପହଞ୍ଚିବା ଦରକାର ଥିଲେ ସେହି ଅନୁପାତରେ ଉଚ୍ଚ ଖୁଣ୍ଟ ବା ପାହାଡ ଉପରେ ଟ୍ରାନ୍ସମିଟର୍ ଖଞ୍ଜାଯାଇଥାଏ । ଭୂଇଁରେ କେତେ ଉଚ୍ଚ ବା ଗଢି ହେବ ! ଆକାଶରେ ଝୁଲାଇ ପାରିଲେ ଉଚ୍ଚତାର ବାଧା ନ ଥିବ । ମହାକାଶରେ ଘୂରୁଥିବା ଉପଗ୍ରହ ଉଚ୍ଚତମ ଖମ୍ବର କାମ କରେ । ପୃଥିବୀ ନଟୁ ପରି ନିଜ ଅକ୍ଷ ଚାରିପଟେ ଘୂରୁଥିବାରୁ (ଆବର୍ତ୍ତନ କରୁଥିବାରୁ) ତା ସହ ତାଳ ଦେଇ ଉପଗ୍ରହଟି ଘୂରିଲେ, ଆକାଶରେ ଗୋଟିଏ



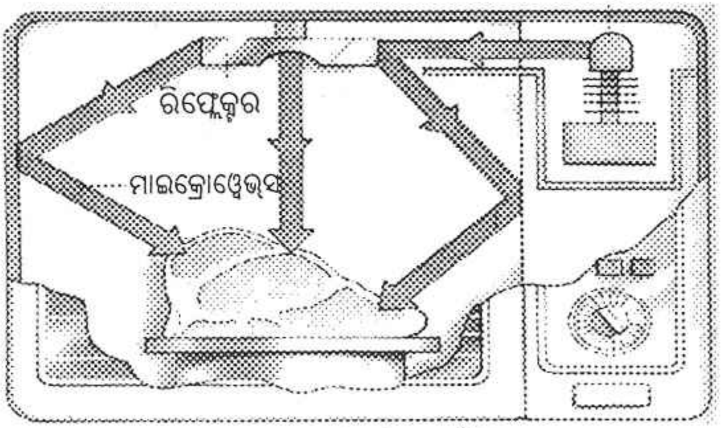
ସେଲୁଲାର୍ ରେଡିଓ ତଥା ଟେଲିଫୋନ୍

ଜାଗାରେ ସ୍ଥିର ଥିବା ଭଳି ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଦିଶେ । ଏଭଳି ଉପଗ୍ରହକୁ ଜିଓଷ୍ଟେସନାରୀ (ଭୂସ୍ଥିର) ସେଟେଲାଇଟ୍ କହନ୍ତି । ବିଦେଶକୁ ଆମେ କରୁଥିବା ଫୋନ୍ ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍ ଜରିଆରେ ଉପଗ୍ରହକୁ ଯାଇ ସେଠାରୁ ବିଦେଶକୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ହେଉଛି । ଟେଲିଭିଜନ ପ୍ରସାରଣ ବି ଏହି ଭଳି : ତାକୁ ପାଇବା ଲାଗି ଛାତ ଉପରେ ଉପଗ୍ରହକୁ ମୁହାଇଁ ଟିଭିର ପାଛିଆ ଆଣ୍ଟେନା ଖଞ୍ଜି ଥାଉଁ । ସେଲୁଲାର୍ ବା ମୋବାଇଲ୍ ଫୋନ୍‌ରେ ମଧ୍ୟ ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍ କାମ କରେ । ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସହରର କଥା ଛାଡ,ଗୋଟିଏ ସହରରେ ବି ବହୁତ ଲୋକ ଏକାବେଳକେ ଫୋନ ବ୍ୟବହାର କଲେ ଯା କଥା ତା ସାଙ୍ଗରେ ଶୁଣାଯିବ, ଖାଲି କୋଳାହଳ ଶୁଭିବ । ନଚେତ୍ ଫୋନ୍ ଉଠାଇଲା କ୍ଷଣି ଆମେ ଶୁଣିବା 'ଏ ମାର୍ଗର ସମସ୍ତ ଫୋନ୍ ବ୍ୟସ୍ତ ଅଛି, କିଛି ସମୟ ପରେ ଫୋନ କରନ୍ତୁ ।' ଏ ପ୍ରକାରର ଅବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ଏଡାଇବା ପାଇଁ ସେଲୁଲାର ଫୋନ ଯୋଗାଉଥିବା ବ୍ୟବସାୟିକ ସଂସ୍ଥାମାନେ ଏକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ ମାନଚିତ୍ରରେ ସହରଟାକୁ ଛୋଟ ଛୋଟ ଇଲାକାରେ ଭାଗ କରନ୍ତି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଭାଗକୁ 'ସେଲ୍' (କୋଠରୀ) କୁହାଯାଏ, ପ୍ରତି ସେଲ୍ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଚାନେଲ୍ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କରାଯାଏ, ଫୋନ୍ ଯାଉଥିବା ତରଙ୍ଗକୁ ଗୋଟିଏ ସେଲ୍‌ରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ସେଲ୍‌କୁ ପଠାଯାଏ । ସେଲ୍‌ର ବିଶେଷଣ ସେଲୁଲାର୍, ତେଣୁ ଏ ଫୋନ୍ ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ସେଲୁଲାର୍ ଫୋନ୍ କୁହାଯାଏ । ବେତାର ତରଙ୍ଗ ବ୍ୟବହାର ଯୋଗୁ ଆମ ହାତ ପାପୁଲିରେ ଥିବା ଫୋନ୍ ଗୋଟିଏ ଟ୍ରାଞ୍ଜିଷ୍ଟର ରେଡିଓ ସେଟ୍ ଭଳି କାମ କରେ । ସାଧାରଣ ଫୋନ୍ ଭଳି ତାର ଦରକାର ହେଉ ନ ଥିବାରୁ ସାଙ୍ଗରେ ନେଇହୁଏ, ଇଂରାଜୀରେ ମୋବାଇଲ୍ ।

ବିମାନ ଉଡିଗଲା ପରେ ବିମାନ ବନ୍ଦରର ଦୃଷ୍ଟିର ବାହାରକୁ ଚାଲିଯାଏ; କୁଆଡେ ଗଲା ତାହା ଠାବ କରିବା ପାଇଁ ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଶ୍ୱ ଯୁଦ୍ଧ ପରଠାରୁ ଯେଉଁ ରାଡାର୍ ବ୍ୟବହାର ହେଉଛି, ତହିଁରେ ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍ କାମ କରେ । ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍ ତ ଏକ ଦିଗିଆ ତରଙ୍ଗ, ରାଡାରରୁ ଯାଇଁ କୌଣସି ନିଦା ଜିନିଷରେ ବାଜିଲେ ତହିଁରୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୁଏ । କେତେ ସମୟରେ ଫେରିଲା ଓ କେଉଁ ଦିଗରୁ ଫେରିଲା, ହିସାବ କରି ବିମାନ ବା ଅନ୍ୟ ଜିନିଷକୁ ଠାବ କରିହୁଏ । ଝଡ ବତାସର ଆଖି ଠାବ କରି ହେଉଛି । ଆଜିକାଲି ରାଡାର୍ ଏତେ ଉନ୍ନତ ହେଲାଣି ଯେ ଦୁଇ କିଲୋମିଟର ଦୂରରେ ଉଡୁଥିବା ଗୋଟିଏ ମାଛିକୁ ଠାବ କରିହେଉଛି ।

ସ୍ୱଚ୍ଛଳ ପରିବାରରେ ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍ ଓଭନ୍ ବା ଚୁଲୀ ବ୍ୟବହାର ହେଉଥିବା କଥା ଶୁଣିଥିବ । ଏ ଚୁଲୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣକୁ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପ୍ରୟୋଗ କରେ । ଟିଭିରେ ଯେମିତି ଗୋଟିଏ ଭାକ୍ୟୁମ୍ ଟ୍ୟୁବ୍ (ବାୟୁଶୂନ୍ୟ ନଳୀ) ଅଛି,ଏ ଚୁଲୀରେ ମାଗ୍‌ନେଟ୍ରନ୍ ନାମକ ସେମିତି ଗୋଟିଏ ନଳୀ ଅଛି । ବିଜୁଳି ଚଳାଇଲା କ୍ଷଣି ମାଗ୍‌ନେଟ୍ରନ୍‌ରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଏକ ରଶ୍ମି ଖୁବ୍ ଜୋରରେ ଦୋଳାୟିତ ହୁଏ, ସେକଣ୍ଡକୁ ପ୍ରାୟ ଅଢେଇ ଟ୍ରିଲିୟନ୍ ଥର ।

ତାହା ଫଳରେ ଏକ ସେଣ୍ଟିମିଟରର ଦୁଇହଜାର ଭାଗରୁ ଭାଗେ ଓସାରର ତରଙ୍ଗ (ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍) ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଖାଦ୍ୟରେ ଥିବା ପାଣି ଅଂଶ ଏ ବିକିରଣକୁ ଶୋଷିନିଏ । ପାଣିର ଅଣୁରେ ଥିବା ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁଗୁଚ୍ଛ ଏତେ ଜୋରରେ କମ୍ପେ ଯେ ପାଣି ଗରମ ହୋଇଯାଏ, ତେଣୁ ଖାଦ୍ୟ ବି ଗରମ ହୋଇଯାଏ । ଅଣୁର ଚଳପ୍ରଚଳ ହେଲେ ତାପ ଶକ୍ତି ଜନ୍ମେ । ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍ ଚୁଲୀରେ ଥୁଆହୋଇଥିବା ଖାଦ୍ୟ ଏହି କାରଣରୁ ଗରମ ହୋଇଯାଏ । ବିଜୁଳି ଅନ୍ ଥିଲାବେଳେ ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍ ଚୁଲୀରେ ହାତ ପୂରେଇବ ନାହିଁ, ହାତର ଜଳକଣିକା ବି ଏମିତି ତାତି ଯିବ, ହାତ ସିଝିଯିବ । ସାବଧାନ ।



ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍ ଓଭନ୍‌ର ଭିତର

ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍‌ଠାରୁ ଛୋଟ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟର ବିକିରଣକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକ ପରିସରର ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ (ଅବଲୋହିତ) ପଟି କୁହାଯାଏ : ଏ ପଟିରେ ଇଞ୍ଚକର ଲକ୍ଷେ ଭାଗରୁ ଭାଗେ (ମିଲିମିଟରର ଚାରି ହଜାର ଭାଗରୁ ଭାଗେ) ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଦୁଇ ମିଲିମିଟର (ଇଞ୍ଚକର ଦଶମାଂଶ) ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଯାଏ ତରଙ୍ଗ ରହିଛି । ଏହାର ଦୀର୍ଘତର ଅଂଶ ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍ ପଟି ସହିତ ପ୍ରାୟ ମିଶିଯାଏ ଏବଂ ସଂକୀର୍ଣ୍ଣତର ଅଂଶ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକର ଲୋହିତ ରଶ୍ମିପାଖରେ ଶେଷ ହୋଇଥାଏ । ଚରମ ଥଣ୍ଡାରେ (ଶୂନ ଡିଗ୍ରୀ କେଲ୍‌ଭିନ୍‌ରେ) ପରମାଣୁର କମ୍ପନ ନ ଥାଏ । ସାମାନ୍ୟତମ ତାପ ଅର୍ଥାତ୍ ବସ୍ତୁର ପରମାଣୁରେ ସାମାନ୍ୟତମ କମ୍ପନ ଥିବାଯାଏ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜିନିଷ ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ ବିକିରଣ ଛାଡେ । ତାପ ଆକାରରେ ହିଁ ଆମେ ତାକୁ ଅନୁଭବ କରିଥାଉଁ । ଅଗିରା ପୂନେଇଁରେ ଦୂରରେ ନିଆଁ ଜଳୁଥିଲେ ବି ଆମକୁ ଗରମ ଲାଗେ ଏହି ବିକିରଣ ଯୋଗୁ ।

ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ ବିକିରଣର ଗୋଟିଏ ଦୁର୍ବଳତା ଯେ ବାଟରେ ବାୟୁ ବା ଅନ୍ୟ ଜିନିଷ ପଡିଲେ ତହିଁରେ ଶୋଷିହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ ଏ ତରଙ୍ଗରେ ସିଗ୍‌ନାଲ୍ ବା ସମ୍ବାଦ ପଠାଯାଏ ନାହିଁ । ସବୁ ବିକିରଣ ଭଳି ଏ ବିକିରଣ ମଧ୍ୟ ଆଲୋକ ବେଗରେ ଗତି କରେ । ଆମ ଚମ ଏହାକୁ ଶୋଷି ନିଏ । ଆମେ ଦେଖିପାରୁ ନ ଥିବା ବସ୍ତୁଗୁଡିକ ମଧ୍ୟ ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ ବିକିରଣ ଶୋଷି ପାରନ୍ତି ଓ ଛାଡନ୍ତି । ବସ୍ତୁର ଗୁଣ ଅନୁଯାୟୀ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜିନିଷ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ ରଙ୍ଗ ଛାଡେ । ଅନେକ ନିଶାଚର ପ୍ରାଣୀ ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ ଚିହ୍ନିବାର ସାମର୍ଥ୍ୟ ପାଇଛନ୍ତି । ତେଣୁ ରାତିର ଅନ୍ଧକାରରେ ବି କେତେକ ପ୍ରାଣୀ ଶିକାରକୁ ଠାବ କରି ପାରନ୍ତି । ବୋମାବର୍ଷୀ

ବିମାନର ପାଇଲଟ ରାତ୍ରିରେ ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ ଚଷମା ପିନ୍ଧେ, ଉପଗ୍ରହରୁ ରାତିରେ ବି ପୃଥିବୀର ଫଟୋ ନେବା ଲାଗି ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ କାମେରା ଖଞ୍ଜାଯାଇଥାଏ । ମହାକାଶରେ ଦୂରଦୂରାନ୍ତରେ କେଉଁଠି ତାରକା ଅଛି ଓ ତାହା କେଉଁଥିରେ ଗଢା ଜାଣିବା ଲାଗି ଟେଲିସ୍କୋପ୍‌ରେ ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ କାମେରା ବ୍ୟବହାର ହେଉଛି ।

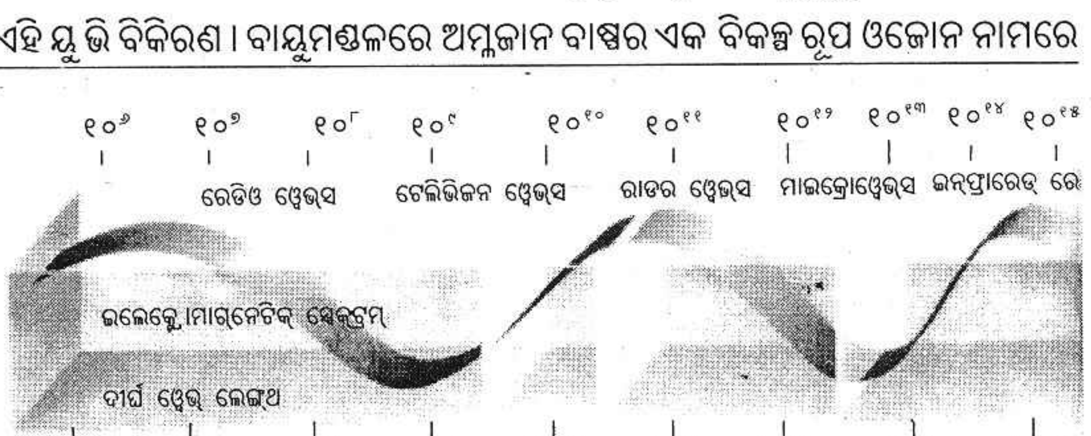
ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ ତରଙ୍ଗଠାରୁ କମ୍ ଓସାରର ତରଙ୍ଗ ହେଉଛି ଆମର ଜଣାଶୁଣା ଆଲୋକ, କାରଣ ତାହା ଦୃଶ୍ୟମାନ । ବିଦ୍ୟୁତଚୁମ୍ବକ ବିକିରଣର ପରିସର ଏତେ ବ୍ୟାପ୍ତ ଯେ ତହିଁରେ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକର ବ୍ୟାପ୍ତି ଏକ ସଂକୀର୍ଣ୍ଣତମ ପଟି । ମଣିଷର ଆଖି ସାଧାରଣତଃ ଇଞ୍ଚେ ବା ୨୫.୪ ମିଲିମିଟରର ୧୬୦ ଲକ୍ଷରୁ ୩୨୦ ଲକ୍ଷ ଭାଗରୁ ଭାଗେ ଲମ୍ବର ତରଙ୍ଗଗୁଡିକୁ ଚିହ୍ନିପାରେ, ଦେଖିପାରେ । ୫୦୦୦ପରମାଣୁ ପାଖାକୁପାଖ ରଖିଲେ ଯେତେ ଦୀର୍ଘ ହେବ, ସେତିକି । ଆଲୋକ ପୁଣି ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର ପଟିରେ ବିଭାଜିତ : ଲାଲ, ନାରଙ୍ଗୀ, ହଳଦିଆ, ସବୁଜ, ନୀଳ, ଭାରତୀୟ ନୀଳ (ଇଣ୍ଡିଗୋ) ଓ ବାଇଗଣି । ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁରେ ଏ ସବୁ ରଙ୍ଗ ଅଛି । ଏ ରଙ୍ଗଗୁଡିକ ମଧ୍ୟରେ ବାଇଗଣିର ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ କ୍ଷୁଦ୍ରତମ, ତେଣୁ ତାହାର ଉଚ୍ଚତମ ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସି ତଥା ଶକ୍ତି । ଲାଲର ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ଦୀର୍ଘତମ ।

ଯେଉଁ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ଅଲ୍ଟ୍ରାଭାଓଲେଟ୍ (ଅତିବାଇଗଣୀ, ସଂକ୍ଷେପରେ ୟୁ ଭି) ଆଲୋକର ଆରମ୍ଭ ତାହା ଦୃଶ୍ୟମାନ ବାଇଗଣିଠାରୁ ସଂକୀର୍ଣ୍ଣତର । ଆଖିକୁ ଦିଶେ ନାହିଁ, କିନ୍ତୁ କେତେଗୁଡିଏ ଅବସ୍ଥାରେ ଏହା ଦିଶେ । ଆଲୋକ ପଡିଲେ ଯେଉଁ ରଙ୍ଗ ଅନ୍ଧାରରେ ଜଳିଉଠିଲା ଭଳି ଦିଶେ ତାକୁ ଉଦ୍‌ଭାସିତ ବା ଫ୍ଲୋରୋସେଣ୍ଟ କୁହାଯାଏ । ଆଲୋକର ଅତିବାଇଗଣି ବିକିରଣ ଏ ରଙ୍ଗକୁ ଦୃଶ୍ୟ (ଉଦ୍‌ଭାସିତ) କରାଇଥାଏ । ଆମେରିକାରେ ବେଶି ଚିଠିପତ୍ର ପଠାଉଥିବା କମ୍ପାନୀମାନେ ଆଗରୁ ମାରା ହୋଇଥିବା (ପ୍ରି-କାନ୍‌ସେଲ୍‌ଡ୍) ଡାକ ଟିକଟ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି, ଡାକଘରେ ଚିଠିପତ୍ରକୁ ବଛାବଛି କରି ଠିକଣା ଅନୁଯାୟୀ ସଜାଡିବା ଲାଗି ଯେଉଁ ସର୍ଟିଙ୍ଗ ମେସିନ୍ ବ୍ୟବହାର ହୁଏ ତାହା ଏହି ଟିକଟଗୁଡିକ ଉପରେ ବୋଳା ହୋଇଥିବା ଫ୍ଲୋରୋସେଣ୍ଟ କାଳିକୁ ଦେଖିପାରେ ଓ ସର୍ଟିଙ୍ଗ କରିଦିଏ ।

ଯେଉଁ ବିକିରଣ ବିଷ ସେ ବି ଅମୃତ ହେଉଛି

ରାସ୍ତାରେ ସାବଧାନତା ସୂଚାଇବା ଲାଗି ଫ୍ଲୋରୋସେଣ୍ଟ ରଙ୍ଗ ବୋଳା ନିର୍ଦ୍ଦେଶମାନ ଦିଆହୋଇଥାଏ, ରାତିରେ ତା ଉପରେ ଗାଡିର ଆଲୋକ ପଡିଗଲାକ୍ଷଣି ଜଳିଉଠିଲା ଭଳି ରଙ୍ଗୀନ ଲେଖା ଦେଖାଯାଏ । ଦିବାଲୋକରେ ଏ ରଙ୍ଗର ଲେଖା ବାରି ହୁଏ ନାହିଁ । ସଂକୀର୍ଣ୍ଣତର ଅତିବାଇଗଣି ବିକିରଣରେ ବହୁତ ଶକ୍ତି ଅଛି, ତାହା ଆମ ଦେହର କୋଷମାନଙ୍କୁ ଜାଳି ଦେଇପାରେ । ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍ ଚୁଲୀଭଳି ଇଞ୍ଚକର ଦଶଲକ୍ଷ ଭାଗରୁ ଭାଗେକଠାରୁ କମ୍ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣ ଜୀବନ୍ତ କୋଷମାନଙ୍କରେ ସହଜରେ ଶୋଷି ହୋଇଯାଏ ଓ ଶୋଷିହୋଇଥିବା ଅଂଶରେ ଏତେ ଶକ୍ତି ଜମିଯାଏ ଯେ ତାହା କୋଷର ପରମାଣୁକୁ ଚୂରମାର୍ କରିଦିଏ, କୋଷ ଆଉ ଜୀବିତ ରହେ ନାହିଁ, ତେଣୁ ବଢିପାରେ ନାହିଁ । କର୍କଟ ରୋଗର ଚିକିତ୍ସାରେ ଏହି କାରଣରୁ ଅତିବାଇଗଣି ବିକିରଣ ପକାଯାଏ । ହସ୍ପିଟାଲ୍‌ରେ କେବଳ କର୍କଟ ରୋଗର ଚିକିତ୍ସାରେ ନୁହେଁ, ଯନ୍ତ୍ରପାତିକୁ ଜୀବାଣୁଶୂନ୍ୟ (ଷ୍ଟରିଲାଇଜ୍‌ଡ୍) କରିବାଲାଗି ଏହି ବିକିରଣ ବ୍ୟବହାର ହେଉଛି । ଜୀବାଣୁମାନେ ସହଜରେ ଏ ବିକିରଣ ଶୋଷି ମରୁଥିବାରୁ ଆଜିକାଲି ଏହି ବିକିରଣ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ଜଳବିଶୋଧନ ଯନ୍ତ୍ର (ଅଲ୍ଟ୍ରାଭାଓଲେଟ୍ ୱାଟର ଫିଲ୍‌ଟର୍) ବଜାରରେ ବିକ୍ରି ହେଲାଣି ।

ଏବେ ଆମେ ଯେଉଁ ଓଜୋନ ହୋଲ୍ (ଗାତ) କଥା ଶୁଣୁଛୁଁ ତାର ଖଳନାୟକ ଏହି ୟୁ ଭି ବିକିରଣ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅମ୍ଳଜାନ ବାଷ୍ପର ଏକ ବିକଳ୍ପ ରୂପ ଓଜୋନ ନାମରେ

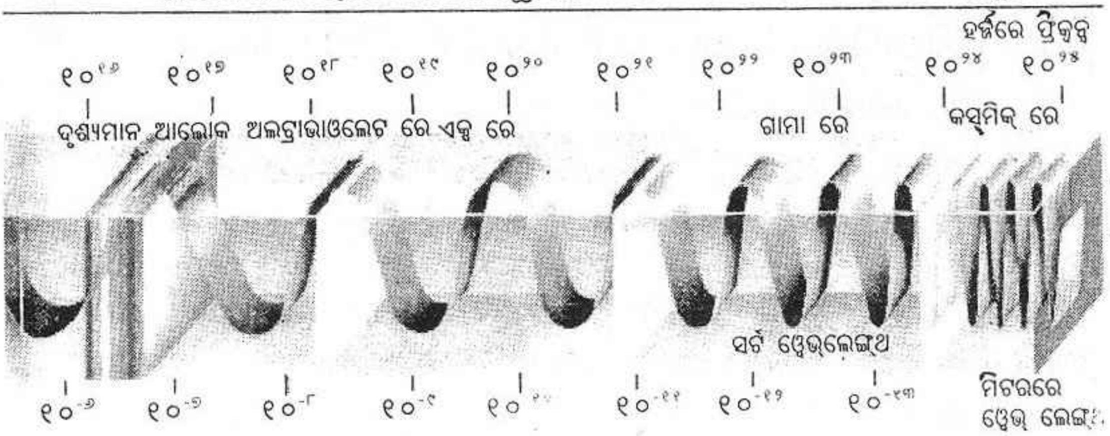


ବିଦ୍ୟମାନ । ତାହା ଅଲ୍ଟ୍ରାଭାଓଲେଟ୍ (ୟୁ ଭି) ବିକିରଣକୁ ଶୋଷି ନିଏ, ତେଣୁ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଗଡେ ନାହିଁ କି ପୃଥିବୀବାସୀଙ୍କ ଦେହ ଉପରେ ବେଶି ୟୁ ଭି ବିକିରଣ ପଶେ ନାହିଁ । ଯଦି ଓଜୋନର ଢାଲ ଭେଦ କରି ଏ ବିକିରଣ ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ଆସେ ତେବେ ଆମ ଚମରେ କର୍କଟ ରୋଗ କରିଦିଏ । ଖରାରେ କାମ କରୁଥିବା ଲୋକର ଚମ କଳା ହେବାରେ ଏ ବିକିରଣ ହିଁ ଦାୟୀ । ଓଜୋନ ପରିମାଣ କମି ଗଲେ ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ୟୁ ଭି ବିକିରଣ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଶୋଷିହେବ ନାହିଁ । ଏ ଭୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଓଜୋନର ପରିମାଣ ମଝିରେ ମଝିରେ ମାପୁଛନ୍ତି, ଯେଉଁ ଅଂଶରେ କମିଥିବାର ଦେଖାଯାଉଛି ସେଠାରେ ଓଜୋନ ହୋଲ୍ ହେଲାଣି ବୋଲି କହୁଛନ୍ତି । ଓଜୋନ ଗାତ ବୁଜିବା ଲାଗି ଅଧିକ ଓଜୋନ ଦରକାର; ତେଣୁ ଓଜୋନକୁ ନଷ୍ଟ କରୁଥିବା କେମିକାଲ୍‌ମାନ (କ୍ଲୋରୋଫ୍ଲୁରୋ କାର୍ବନ୍ ଭଳି) କୌଣସି ଦେଶ ତିଆରି ନ କରୁ ଏବଂ ବର୍ତ୍ତମାନ ତିଆରି ହେଉଥିବା ପରିମାଣ ଆସ୍ତେ ଆସ୍ତେ ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଉ ବୋଲି ଚାହୁଁଛନ୍ତି ।

ୟୁ ଭି ବିକିରଣ ପରେ ଆମେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣର ବିପଦଜନକ ପଟିକୁ ଆସୁ : ଯଥା ଏକ୍ସ ରେ ଆଉ ଗାମା ରେ । ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁ ଆକାରର ଦୈର୍ଘ୍ୟରେ (ଇଞ୍ଚକର ବା ୨୫.୪ ମି.ମି.ର ଦଶଲକ୍ଷ ଭାଗରୁ ଭାଗେ) ଆସୁଥିବା ବିକିରଣକୁ ଏକ୍ସ ରେ (ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି) କୁହାଯାଏ । ୧୮୯୫ରେ ରଏଣ୍ଟଜେନ୍ ଆକସ୍ମିକ ଭାବେ ଏହାକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ; ତାଙ୍କ ନାମ ଅନୁସାରେ ଏହାର ନାମ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି । ଏହାର ଆବିଷ୍କାର ପରେ ରୋଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟମୂଳକ

ଚିକିତ୍ସା ତଥା ଡାଏଗୋନିଷ୍ଟିକ୍ ଚିକିତ୍ସାର ଦ୍ରୁତ ଅଗ୍ରଗତି ଘଟିଲା । କଟା ଛଟା ନ କରି ଦେହ ଭିତରେ କି ରୋଗ ଅଛି ତାକୁ ଦେଖିବା ବା ଚିହ୍ନଟ କରିବା କେଡେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ କଥା । ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ଦ୍ୱାରା ତାହା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଯେଉଁ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ଏତେ କାମ ଦେଉଛି ସେ କମ୍ ବିପଦ ଆଣେ ନାହିଁ !

ଏକ୍ସରେ ଯନ୍ତ୍ର ଥିବା କୋଠରୀକୁ ରୋଗୀ ଛଡା ଅନ୍ୟମାନେ ନ ଯାଆନ୍ତୁ ବୋଲି



ଏକ୍ସ ରେ କୋଠରୀ ଆଗରେ ଲେଖାଥାଏ । ବିପଦର ସଂକେତ ରୂପେ ଦୁଇଖଣ୍ଡ ହାଡର ଛକିଉପରେ ଖପୁରୀ ଥିବା ଛବି ବି ଦିଆଯାଇଥାଏ । କାରଣଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣର ରଞ୍ଜନରଶ୍ମି ଆମ ଚର୍ମ ସହିପାରେ, ତା'ଠାରୁ ବେଶୀ ରଶ୍ମି ପଡିଲେ କର୍କଟ ରୋଗ ହୋଇପାରେ, କେତେଗୁଡିଏ କୋଷ ବିକୃତ ହୋଇଯିବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି; ମସ୍ତିଷ୍କ ବିକୃତି ବି ଘଟିପାରେ । ଗୋଟିଏ ଅନ୍ଧାରୀ ଘରେ ବା ଘୋଡାହୋଇ ରଖାହୋଇଥିବା ଏକ୍ସରେ ମେସିନ୍‌ଟିରେ ମୁଖ୍ୟତଃ ଦୁଇଟି ଭାଗ ଥାଏ । ବେଶ୍ ବାୟୁଶୂନ୍ୟ କରାଯାଇଥିବା ଅଂଶର ଗୋଟିଏ କୋଣରେ ଆମ ଘରେ ଜଳୁଥିବା ବିଜୁଳି ବତୀର ଫିଲାମେଣ୍ଟ ଭଳି ଗୋଟିଏ ପତଳା ତାର ଥାଏ, ହଜାର ହଜାର ଡିଗ୍ରି ତାପ ପାଇଲେ ଫିଲାମେଣ୍ଟଟି ଆଲୋକ ଛାଡେ (ଖବ୍ ତାତିଯାଇ ଆଲୋକ ଛାଡୁଥିବା ଜିନିଷକୁ ଇନ୍‌କାଣ୍ଡିସେଣ୍ଟ କହନ୍ତି, ଆମର ସାଧାରଣ ବିଜୁଳି ବଲ୍‌ବ ହେଉଛି ଇନ୍‌କାଣ୍ଡିସେଣ୍ଟ ଲ୍ୟାମ୍ପ)। ଏତେ ତାତିରେ ଫିଲାମେଣ୍ଟଟି ଗୋଟିଏ ଅବିରତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସ୍ରୋତ ଛାଡେ । ପ୍ରକୃତରେ ଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକ ଜୋରଦାର ବିଜୁଳି ବଳଦ୍ୱାରା ଟାଣି ହୋଇ ବାହାରି ଆସିଥାଏ । ଆଗରେ ଗୋଟିଏ ଗୁଣାତ୍ମକ ଭାରର (ପଜିଟିଭ୍‌ଲି ଚାର୍ଜଡ୍) ଧାତୁ ଥାଳି ଥାଏ, ତା'ଆଡକୁ ଟାଣିହୋଇଯାଏ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସ୍ରୋତ ଥାଳିରେ ବାଡେଇ ହେଲେ ଗତି ଧିର ହୋଇଯାଏ । ବେଗ କମିଗଲେ ଯେଉଁ ଶକ୍ତି ବଞ୍ଚେ ତାହା ତ କିଛି କାମ କରିବ ? ଧିରଗତି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକରୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ବିଜୁଳିଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣର ବନ୍ୟା ବହେ । ଧାତୁ ଥାଳି ପାର ହୋଇଯାଇଥିବା ବିକିରଣର ବନ୍ୟା ହିଁ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ।

ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ନିଦା ଜିନିଷ ଭେଦ କରି ପାରେ, ତେଣୁ କେବଳ ରୋଗ ଚିହ୍ନିବାରେ ବା କର୍କଟ ରୋଗର ଚିକିତ୍ସାରେ ନୁହେଁ; ଯେ କୌଣସି ଜିନିଷର ଗଠନ ପରୀକ୍ଷା କରିବାରେ ବି ଏକ୍ସ'ରେ ଛବି ନିଆଯାଉଛି । ପାଇପ୍‌ରେ ବା ଧାତୁ ତକ୍ତାରେ ଫୋଟକା ଥିଲେ ଜାଣି ହେଲା, ତେଣୁ ତାକୁ ସୁଧାରି ହେଲା । ଫୋଟକାରେ ପବନ ଥିବାରୁ ପାଇପ୍ ଗରମରେ ଫାଟି ଯେଉଁ ଦୁର୍ଘଟଣା ଘଟାଇଥାନ୍ତା ସେ ଆଶଙ୍କା ଦୂର କରି ହେଲା । ସ୍ଫଟିକ ଭିତରର ଗଠନ ଜାଣି ହେଲା, ଏକ୍ସ'ରେ ବିକିରଣର ପ୍ରଭାବ ସ୍ଫଟିକ ଉପରେ ଜାଣି ହେବାରୁ ସ୍ଫଟିକ ଭିତର ପରମାଣୁର ସଜାସଜି ଢଙ୍ଗ ଜାଣିହେଲା, ତେଣୁ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ସ୍ଫଟିକ ତିଆରି ସମ୍ଭବ ହେଲା ।

ଯତ୍ନ ସହକାରେ ଦରକାର ମୁତାବକ ଏକ୍ସ ରେ ଛାଡିଲେ ଆଜିକାଲିର ଏକ୍ସ ରେ ଫଟୋରେ ନରମ ତନ୍ତୁ ଓ ହାଡ ଭଳି କଠିନ ତନ୍ତୁର ଛବି ଉଠିପାରୁଛି ।

ଆମେ ଏ ଯାଏ ମାପି ପାରୁଥିବା ସବୁ ଅତି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ବିଜୁଳି-ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣ ଭିତରେ ସବୁଠାରୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହେଉଛି ଗାମା ରଶ୍ମି । ତାରକାମାନଙ୍କରୁ ସବୁବେଳେ କସ୍ମିକ୍ ରେ ବା ମହାଜାଗତିକ ରଶ୍ମି ଆସୁଛି । ତହିଁର କେତେକ ବିକିରଣ ଗାମା ରଶ୍ମି ଶ୍ରେଣୀରେ ଗଣା । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଯକ୍ଷୟ କାଳରେ ତିଆରି କେତେକ ବିକିରଣ ବି ଗାମା ରେ । କେତେକ ପରମାଣୁର

ବ୍ୟାସଠାରୁ ବି କମ୍ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ତରଙ୍ଗରେ ବିକିରଣ ହେଉଥିବାରୁ ପ୍ରାୟ ସବୁ ନିଦା ଜିନିଷ ଭିତରେ ପାର ହୋଇଯାଏ । ସୁଦୂର ତାରକାରୁ ଆସୁଥିବା କେତେକ ଗାମା ରଶ୍ମି ଏହି ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ବି ଆମ ଦେହ ଭିତର ଦେଇ ପାର ହେଉଛି; ଏଥିରେ ଆମର କିଛି ବିଶେଷ କ୍ଷତି ହେଉ ନାହିଁ । କେତେକ ଡାକ୍ତରୀ ପରୀକ୍ଷାରେ ଗାମା ରଶ୍ମି ଛାଡୁଥିବା ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ମାର୍ଗଦର୍ଶୀ (ରେଡିଓଆକ୍ଟିଭ୍ ଟ୍ରେସର୍) ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ, ଅଳ୍ପ ସମୟ ପାଇଁ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣର ଗାମା ରଶ୍ମି ଆମେ ସହିପାରୁଁ ।

ବିଜୁଳି ଓ ଚୁମ୍ବକ ଗୋଟିଏ ଜିନିଷର ଏପାଖ ସେପାଖ । ଦର୍ପଣର ଛବି ଭଳି । ଏ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ସତ୍ତ୍ୱେ ସେ ଦୁହିଁଙ୍କ ଭିତରେ ଅମେଳ ଅଛି : ବିଜୁଳିରେ ପଜିଟିଭ୍ ନେଗେଟିଭ୍ ଅଲଗା ଅଲଗା ଆସିପାରେ, କିନ୍ତୁ ଚୁମ୍ବକରେ ଦୁଇ ମେରୁ ସବୁବେଳେ ସାଙ୍ଗ ହୋଇ ରହେ । ଗୋଟିକିଆ ଚୁମ୍ବକ ମେରୁ (କେବଳ ଉତ୍ତର ବା କେବଳ ଦକ୍ଷିଣ) କଣ ନାହିଁ ? ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ଚୁମ୍ବକୀୟ ଭାର (ଚାର୍ଜ) ବହନ କରୁଥିବା ଏକମେରୁଆ ଚୁମ୍ବକ କଣିକା ଅଛି କି ? ଚୁମ୍ବକୀୟ ଏକକ ମେରୁ ଖୋଜି ଖୋଜି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନୟାନ୍ତ ହୋଇଗଲେଣି । ଥରେ କୁଆଡେ ୧୯୮୩ରେ ଷ୍ଟାନ୍‌ଫୋର୍ଡ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷାରେ ଏକ-ମେରୁଚୁମ୍ବକ କଣିକା ପାଇଥିଲା । ଏହାର ପୁନରାବୃତ୍ତି ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କରାଯାଇ ପାରି ନାହିଁ କି ଏକ-ମେରୁ ଚୁମ୍ବକ କିପରି ମିଳିଲା ବୁଝିହେଉ ନାହିଁ । ଅବଶ୍ୟ ଯଦି କେବେ ଏକ ମେରୁ ଚୁମ୍ବକୀୟ କଣିକାର ଆବିଷ୍କାର ହୁଏ, ବିଜୁଳି ଓ ଚୁମ୍ବକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବାହାରିଥିବା ସାଧାରଣ ସତ୍ୟଗୁଡିକ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହିବ । କେବଳ ମୌଳିକ କଣିକାଗୁଡିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ କିଛି ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦେଖା ଦେଇପାରେ ।

ସବୁ ବସ୍ତୁ ତିଆରିର ପରମ କଣିକା କଣ ?

ମୌଳିକ କଣିକାଗୁଡିକ କଣ ? ଆମ ଆଖିକୁ ଯାହା କିଛି ଦିଶୁଛି, ବହି ହେଉ କି କୋଠା ହେଉ କି ଭାତ ଡାଲି ହେଉ ଅଥବା ଆମେ ନିଶ୍ୱାସରେ ନେଉଥିବା ପବନ ହେଉ, ସବୁର ମୂଳ ପରମାଣୁ । ଅବଶ୍ୟ ପରମାଣୁ ଆହୁରି ଛୋଟ କଣିକାରେ ତିଆରି, ଯଥା, ନାଭିରେ ପ୍ରୋଟନ ଓ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ ଏବଂ ନାଭି ଚାରିପଟେ ଘୂରୁଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ । ଏହି ତିନୋଟି ଉପପରମାଣୁ (ସବ୍‌ଆଟମିକ୍) କଣିକାର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ସାଜସଜାରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ପରମାଣୁ ତିଆରି ହୁଏଏବଂ ପରମାଣୁଗୁଡିକର ବିନ୍ୟାସ ପ୍ରଣାଳୀ ଉପରେ ବସ୍ତୁର ଗଠନ ଓ ଗୁଣ ନିର୍ଭର କରେ । ଅଙ୍ଗାର କୁହ କି ଅମ୍ଳଜାନ କୁହ କି ଗନ୍ଧକ ବା ୟୁରାନିୟମ କୁହ, ପ୍ରତ୍ୟେକର ପରମାଣୁରେ ତିନୋଟି ଉପପରମାଣୁର ସଜାସଜିର ଢଙ୍ଗ ଭିନ୍ନ । ପରମାଣୁଠାରୁ ଛୋଟ କଣିକା କଥା ଛାଡ, ପରମାଣୁ ଅଛି ବୋଲି ପ୍ରମାଣ କଣ ? ସାଧାରଣ ଲୋକକୁ ଆମେ କେବଳ କହିବା ଯେ ପରମାଣୁ ଖୁବ୍ ଛୋଟ, ଆଉ ଏତେ ଛୋଟ ଯେ ଗୋଟିଏ ପିନ୍ କଣ୍ଟାର ମୁଣ୍ଡରେ ୧,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦ଟିରୁ (୧ ପରେ ୧୮ ଶୂନର ସଂଖ୍ୟାରୁ) ଅଧିକ ପରମାଣୁ ରହିପାରିବ । ପ୍ରତି ପରମାଣୁର ପିଣ୍ଡ ନଗଣ୍ୟ । ପିଣ୍ଡର ନଗଣ୍ୟତା ଯୋଗୁ ଘଟୁଥିବା ଅଭାବକୁ ପୂରଣ କରିବା ଚେଷ୍ଟାରେ ପ୍ରକୃତି ଅଗଣନୀୟ ସଂଖ୍ୟାର (ନଗଣ୍ୟର ଓଲଟା ଅଗଣନୀୟ) ପରମାଣୁ ତିଆରି କରିଛି, ତେଣୁ ଏତେ ବଡ ବିଶ୍ୱ ଗଢିପାରିଛି ।

ଏକ ପରମେଶ୍ୱରରେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିବା ଦାର୍ଶନିକମାନେ ଭାବିଲେ ଯେ ଜଗତର ସୃଷ୍ଟିକର୍ତ୍ତା ଯଦି ଜଣେ, ତାଙ୍କଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଉଥିବା ବସ୍ତୁ ନିଶ୍ଚୟ ଗୋଟିଏ କିଛି ଏକା ରକମର କଣିକାରେ ଗଢା ହୋଇଥିବ । ଘର ଯେମିତି ଇଟାରେ ତିଆରି, ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁର ତିଆରିରେ କ୍ଷୁଦ୍ରରୁ କ୍ଷୁଦ୍ରତର ଇଟା କଣ ହୋଇପାରେ ? ଗୋଟିଏ ଜିନିଷକୁ ଟିକି ଟିକି କରି କାଟିଲେ ଶେଷରେ ଆମେ ଗୋଟିଏ ଅକାଟ୍ୟ କଣିକାରେ ପହଞ୍ଚିବା ନିଶ୍ଚୟ, ଏହି ଯୁକ୍ତି କରି ଖ୍ରୀଷ୍ଟ ପୂର୍ବ ୫ମ ଶତାବ୍ଦୀର ଗ୍ରୀକ୍ ଦାର୍ଶନିକ ପ୍ରଥମେ ପରମ ଅଣୁ, ପରମାଣୁର ଧାରଣା

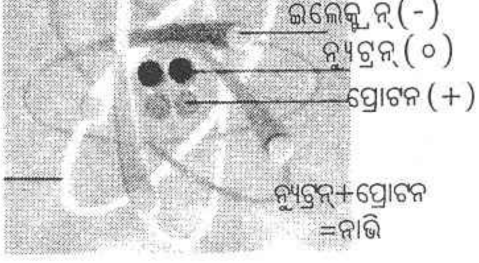
ଦେଲେ । ଅର୍ଥାତ୍ ଏହାଠାରୁ ଛୋଟ ଅଣୁ ନାହିଁ ବୋଲି କହିଲେ । ଇଂରାଜୀରେ ଆଟମ୍ ଶବ୍ଦ ମଧ୍ୟ ଅକାଟ୍ୟ ବା ଅବିଭାଜ୍ୟ ('ଏ' ନାସ୍ତି ଅର୍ଥରେ, 'ଟମ୍' କାଟିବା ଅର୍ଥରେ) ଅର୍ଥରେ ବ୍ୟବହୃତ । ପରମାଣୁ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଧୁନିକ ଧାରଣା ଦେଲେ ଇଂରେଜ ରସାୟନବିତ୍ (କେମିଷ୍ଟ) ଜନ୍ ଡାଲ୍‌ଟନ୍ (୧୭୬୬-୧୮୪୪) । ୧୯ଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଆରମ୍ଭରେ ତାଙ୍କ ଗବେଷଣା ଜଣାଇଲା ଯେ ଆଟମ୍ ହିଁ ସବୁରି ବସ୍ତୁର ମୂଳ । ସେତେବେଳକୁ ଗବେଷକମାନେ ପ୍ରମାଣ କରିସାରିଥିଲେ ଯେ ଆମେ ଦେଖୁଥିବା ଅଧିକାଂଶ ବସ୍ତୁ କୌଣସି ନା କୌଣସି ଉପାୟରେ ଭାଙ୍ଗି ହେଉଛି, ପାଣି ବା ଏସିଡ୍‌ରେ ବୁଡାଇ ବା ନିଆଁରେ ପୋଡି ବା ଅନ୍ୟ ଉପାୟରେ । ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଜାତିର ଜିନିଷକୁ ଯେତେ ଯାହା କରି ଭାଙ୍ଗିଲେ କି ପୋଡିଲେ ବି ନୂଆ ଜିନିଷ ହେଉ ନାହିଁ; ତାକୁ ଡାଲ୍‌ଟନ୍ କହିଲେ ଏଲିମେଣ୍ଟ ବା ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ : ଯଥା ଲୁହା, ଗନ୍ଧକ, ଅମ୍ଳଜାନ, ସୁନା । ଡାଲ୍‌ଟନ୍ କହିଲେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଏଲିମେଣ୍ଟକୁ ତାର ପରମାଣୁ ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଇ ପାରିବ ଏବଂ ଏହି ପରମାଣୁଗୁଡିକ ଏକ ବିଶେଷ ରୀତିରେ ପରସ୍ପର ମିଶନ୍ତି । ଆମେ ଯାହା କିଛି ଦେଖୁଛୁ ସେସବୁ ଏକାଧିକ ଏଲିମେଣ୍ଟର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅନୁପାତରେ ମିଶ୍ରଣରୁ ତିଆରି : ଯଥା ପାଣି ଦୁଇଟି ଉଦଜାନ ପରମାଣୁ ଓ ଗୋଟିଏ ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁର ମିଳନରେ ଗଢା, ସେ ପାଣି ଆମ ବାଡିର ଗୋଳିଆ ପୋଖରୀରୁ ଆସୁ କି ଉତ୍ତର ମେରୁର ଶୁଦ୍ଧ ବରଫଖଣ୍ଡରୁ ଆସୁ । ପୁଣି ଉଦଜାନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନର ଏକ ନିରୂପିତ ଅନୁପାତ ଅଛି : ଓଜନରେ ୧:୮ ।

ଦେଢ ଶତାବ୍ଦୀ ଧରି ଯୁକ୍ତି ଚାଲିଲା ପରମାଣୁ ସତେ ଅଛି ନା ବିଭିନ୍ନ କଥା ବୁଝାଇବା ଲାଗି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେଙ୍କ ଏଭଳି ଗୋଟିଏ କଳ୍ପନା କରିଛନ୍ତି । ବାହାରୁ ତ କିଛି ଜାଣି ହେଉ ନାହିଁ; ଯେମିତି ଦୂରରୁ ଗୋଟିଏ ଲିପାଲିପି ହୋଇଥିବା ଘର ଦେଖିଲେ ତାହା ମାଟିରେ କି ଇଟାରେ କି ଗୋଡି-ସିମେଣ୍ଟରେ ହୋଇଛି ଜାଣିହୁଏ ନାହିଁ । ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ୧୯୦୫ରେ ଏ ଦିଗରେ ପ୍ରଥମେ ଗୋଟିଏ ସଫେଇ ଦେଲେ । ଏ ସଫେଇର ନାମ ବ୍ରାଉନିଆନ୍ ମୋସନ୍ ।

ପ୍ରତି ପରମାଣୁ ସୌର ମଣ୍ଡଳ ଭଳି ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ସୃଷ୍ଟି

ବ୍ରାଉନିଆନ୍ ମୋସନ୍ କଣ ? ତରଳ ଓ ବାଷ୍ପ ଦ୍ରବ୍ୟରେ ଏହା ସ୍ପଷ୍ଟ ଦିଶେ । ପାଣି ବା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ତରଳ ପଦାର୍ଥରେ ଯେ କୌଣସି ଫୁଲର କେଶରରୁ କାଣିଚାଏ ପକାଇ ଏକ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଦେଖ, କେଶରର କଣିକାଗୁଡିକ ମନଇଚ୍ଛା ଏଣେ ତେଣେ ଦଉଡୁଛି । ପରସ୍ପର ଧକାରେ ଦିଗ ଓ ବେଗ ବଦଳୁଛି । ତରଳ ବା ବାଷ୍ପ ଯେତେ ଗରମ୍, ଅଣୁଗୁଡିକ ତେତେ ଜୋରରେ ଗତି କରିବ । ଚାରିଆଡେ କଣିକାଗୁଡିକ ଖେଳି ଗଲା ପରେ କାଳକ୍ରମେ ସମାନ ଭାବରେ ବ୍ୟାପିଯିବ । ସ୍କଟଲାଣ୍ଡର ଉଦ୍ଭିଦ ତଥା ପଦାର୍ଥ ବିଦ୍ୟାବିଦ୍ ରବର୍ଟ ବ୍ରାଉନ୍ (୧୭୭୩-୧୮୫୮) ୧୮୨୭ରେ ଏପ୍ରକାରର ଏକ ଅନୁଧ୍ୟାନରୁ ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ଅଣୁ ପରମାଣୁ ଭଳି ଜିନିଷ ଅଛି । ଧୂଳି, ଧୂଆଁ ଓ ବାସନା ଏହିପରି ପବନରେ ବ୍ୟାପିଥାଏ । ଝରକା ବାଟେ ଘର ଭିତରକୁ ଖରା ପଡିଥିବା ବେଳେ ଦେଖିଥିବ, ଟର୍ଚ୍ଚ ଭଳି ପଡିଥିବା ସୂର୍ଯ୍ୟରଶ୍ମିରେ ଧୂଳିଗୁଡିକ ଏଣେ ତେଣେ ଘୂରୁଥାନ୍ତି : ସତେ ଯେପରି ସାଙ୍ଗେ ସାଙ୍ଗେ ଝାଡୁ କରାହୋଇଛି, ଧୂଳିସବୁ ଉଡୁଛି । ପରମାଣୁଗୁଡିକ ପରସ୍ପର ଧକା ଖାଉଥିବାରୁ କଣିକାଗୁଡିକର ଏପରି ବ୍ରାଉନିଆନ୍ ମୋସନ୍ । ପରମାଣୁ ଏକ ବାସ୍ତବ ଜିନିଷ ହୋଇଥିବାରୁ ଏଭଳି ଘଟୁଛି ବୋଲି ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ବୁଝାଇଥିଲେ । ଆଜିକାଲି ତ ଗୋଟି ଗୋଟି ପରମାଣୁର ଛବି ଉଠାଇହେଲାଣି : ଏ କାମେରା ଏକ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣୀୟ ଯନ୍ତ୍ର, ଖୁବ୍ ଦୂର ସୁଡଙ୍ଗ ଭିତରେ ପରମାଣୁ ଛାଡି ତା'ର ଛବି ଇଠାଇଥିବାରୁ ନାମ ସ୍କାନିଙ୍ଗ ଟନେଲିଙ୍ଗ ମାଇକ୍ରୋସ୍କୋପ୍ ।

ପରମାଣୁର ଗଠନ ଆମ ସୌର ଜଗତ ଭଳି । ସୌରଜଗତର ମଝିରେ ଯେମିତି ଓଜନଦାର ସୂର୍ଯ୍ୟ; ପରମାଣୁର କେନ୍ଦ୍ରରେ ସେମିତି ମସ୍ତ ଓଜନର ନାଭି । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଗ୍ରହଗୁଡିଏ ଘୂରନ୍ତି; ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ଯୋଗୁ । ପରମାଣୁର ନାଭି ଚାରିପଟେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିଏ ଘୂରୁଛି, ବିଜୁଳି ଭାର ଯୋଗୁ । ନାଭିରେ ଧନାତ୍ମକ



ବିଜୁଳି ଭାର ଏବଂ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ମାନଙ୍କଠାରେ ଋଣାତ୍ମକ ବିଜୁଳି ଭାର । ଏ ଦୁହିଁଙ୍କ ଭିତରେ ଆକର୍ଷଣ ପୂରା ପରମାଣୁ ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ଏକତ୍ର କରି ରଖେ । ପରମାଣୁର ନାଭି ଏକ ଅଜବ ଜିନିଷ । ପରମାଣୁର ମୋଟ ପିଣ୍ଡର ୯୯.୯% ନାଭି ଭିତରେ ଥାଏ । ଆୟତନରେ ନାଭିଟି ପରମାଣୁର ଟ୍ରିଲିଅନ୍ (୧୦ ହଜାର କୋଟି) ଭାଗରୁ ଭାଗେ; ତେଣୁ ନାଭିରେ ଖୁନ୍ଦିଖାନ୍ଦି ହୋଇ ଯେଉଁ ପିଣ୍ଡ ଅଛି ତାହା ମୁଖ୍ୟତଃ ପ୍ରୋଟନ ଓ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । ଚାମଚେ ଭିତରେ ପ୍ରାୟ ୬୦୦,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦ଟି (୬ ପରେ ୨୩ଟି ଶୂନ) ପ୍ରୋଟନ ବା ନ୍ୟୁଟ୍ରନ ରହିପାରେ । କେତେ ଛୋଟ !

ପ୍ରୋଟନ୍‌ରେ ଏକ ଧନ ବିଜୁଳି ଭାର ଥାଏ, +୧ । ପ୍ରୋଟନ୍ ସଂଖ୍ୟା ହିଁ ପରମାଣୁର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଗୁଣ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କରିଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ କେମିକାଲ୍‌କୁ ବା ଏଲିମେଣ୍ଟ୍‌କୁ ତା ପରମାଣୁରେ ଥିବା ପ୍ରୋଟନ୍ ସଂଖ୍ୟା ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଏ । ତାହା ହିଁ ତା'ର ପରମାଣବିକ ସଂଖ୍ୟା ବା ଆଟମିକ୍ ନମ୍ବର । ହେଲିଅମ୍, ଅଙ୍ଗାର, ଅମ୍ଳଜାନ ଓ ଲୁହା ନାମ ଦିଆଯାଇଥିବା ଜିନିଷର ପରମାଣୁରେ ଯଥାକ୍ରମେ ୨, ୬, ୮ ଓ ୨୬ ପ୍ରୋଟନ୍ ଥାଏ । ୭୯ଟି ପ୍ରୋଟନ୍ ଥିବା ପରମାଣୁର ଏଲିମେଣ୍ଟ୍‌ଟି ସୁନା । ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥଗୁଡିକର ନାମକରଣରେ ପ୍ରୋଟନ୍ ଛଡା ଅନ୍ୟ କଣିକାଗୁଡିକୁ ବିଚାରକୁ ନିଆଯାଏ ନାହିଁ । କ୍ରମ ସଂଖ୍ୟା ୧ (ଉଦଜାନ)ରୁ ୯୪ (ପ୍ଲୁଟୋନିଅମ୍) ଯାଏଁ ଏଲିମେଣ୍ଟ ପୃଥିବୀରେ ସାଧାରଣ ଭାବରେ ମିଳେ । ଏଥିରୁ ପ୍ରାୟ ୫୦ଟି ଆମର ଦୈନନ୍ଦିନ କାମରେ ଆସେ । ୯୪ଠାରୁ ଓଜନଦାର ଏଲିମେଣ୍ଟ୍‌ଗୁଡିକର ନାମକରଣ ଉଦ୍ଭାବକଙ୍କ ନାମ ବା ମିଳିଥିବା ସ୍ଥାନର ନାମ ଅନୁସାରେ କରାଯାଇଛି : ୯୭ ବର୍କେଲିୟମ୍, ୯୯ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନିୟମ୍, ବା ୧୦୦ ଫର୍ମିୟମ୍ । ୯୪ର ପରବର୍ତ୍ତୀ ଏଲିମେଣ୍ଟ୍ ଗୁଡିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ବିଶେଷ ଗବେଷଣାଗାରମାନଙ୍କରେ ତିଆରି କରିହେଉଛି । ସେଗୁଡିକ ପ୍ରାୟ ଅସ୍ଥିର, ବେଶି ସମୟ ନିଜ ରୂପରେ ରହିପାରନ୍ତି ନାହିଁ ।

ପରମାଣୁର ପ୍ରୋଟନ୍ ଯଦି ଏଲିମେଣ୍ଟ୍‌ର ରୂପ ଦିଏ, ତେବେ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍‌ର କାମ କଣ ? ପ୍ରକୃତିରେ ତ କୌଣସି ଜିନିଷ ବେକାର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ନାହିଁ ! ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ନାଁ ରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ତହିଁରେ ବିଜୁଳି ଭାର ଆଦୌ ନାହିଁ । ତେଣୁ ପରମାଣୁର ଗଠନ ବା ଅନ୍ୟ ପରମାଣୁ ସହ ମିଶିବାର ଗୁଣ ଉପରେ ତାହାର କୌଣସି ପ୍ରଭାବ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍‌ର ଓଜନ ପ୍ରୋଟନ୍ ସହ ସମାନ; ଦୁହେଁ ମିଶି ନାଭିକୁ ବାନ୍ଧି ରଖନ୍ତି । ଅଧିକନ୍ତୁ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍‌ର ପିଣ୍ଡ ନ ଥିଲେ ପରମାଣୁର ଓଜନ ଏତେ ହୁଅନ୍ତା ନାହିଁ । ଏହି କାରଣରୁ ପରମାଣୁରେ କେତେ ପରିମାଣର ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ଅଛି ଜାଣିବା ଲାଗି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପରମାଣୁଟିର ଓଜନରୁ ତହିଁରେ ଥିବା ସବୁ ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ଓଜନ କାଟି ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକର ସଂଖ୍ୟା କାଢନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ନାଭିରେ ଶୂନଠାରୁ (ଅଧିକାଂଶ ଉଦଜାନ ପରମାଣୁରେ) ଆରମ୍ଭ କରି ୧୪୦ ଯାଏଁ (ଅତି ଭାରୀ

ପରମାଣୁରେ) ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ରହିପାରେ । ଆମ ଜଣାଶୁଣା ଅଧିକାଂଶ ପରମାଣୁରେ ପ୍ରୋଟନ୍ ଯେତେ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ପ୍ରାୟ ସେତିକି ଥାଏ । ସାଧାରଣ ଅଙ୍ଗାର ପରମାଣୁର ନାଭିରେ ୬ଟି ପ୍ରୋଟନ୍ ସାଙ୍ଗକୁ ୬ଟି ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ଥାଏ । ଅମ୍ଳଜାନରେ ଏ ପରିମାଣ ୮ । କିନ୍ତୁ ଓଜନଦାର ପରମାଣୁରେ ପ୍ରୋଟନ୍‌ଠାରୁ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ସଂଖ୍ୟା ବେଶି : ଲୁହାରେ ୨୬ ପ୍ରୋଟନ୍ ସାଙ୍ଗରେ ୩୦ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ତ ପ୍ଲାଟିନମ୍‌ରେ ୭୮ ପ୍ରୋଟନ୍‌କୁ ୧୧୭ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ । ଗୋଟିଏ ଏଲିମେଣ୍ଟ୍‌ର ଯେ କୌଣସି ନାଭିରେ ସମାନ ସଂଖ୍ୟାର ପ୍ରୋଟନ୍ ଥିବ, କିନ୍ତୁ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ସଂଖ୍ୟା ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହୋଇପାରେ । ସାଧାରଣତଃ ଅଙ୍ଗାରର ପ୍ରତ୍ୟେକ ନାଭିରେ ୬ଟି ଲେଖାଏଁ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ଥାଏ, କିନ୍ତୁ ବେଳେ ବେଳେ ଆମେ ଏମିତି ଆକାର ନାଭି ପାଉଁ ଯେ ସେଥିରେ ୬ ପ୍ରୋଟନ୍‌କୁ ୮ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ଅଛି, ତେଣୁ ଅନ୍ୟ ସାଧାରଣ ଅଙ୍ଗାରପରମାଣୁଠାରୁ ବେଶି ଭାରୀ; ଯେଉଁ ପରମାଣୁର ନାଭିରେ ଭିନ୍ନ ସଂଖ୍ୟାର ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ଥାଏ ତାକୁ ମୂଳ ଏଲିମେଣ୍ଟ୍‌ର ଆଇସୋଟୋପ୍ (ବିକଳ୍ପ ରୂପ) କହନ୍ତି । ନାଭିରେ ଥିବା ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ମିଶି ଯେଉଁ ସଂଖ୍ୟା ତାହା ହିଁ ଆଇସୋଟୋପର ସୂଚକ ବୋଲି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଧରିଛନ୍ତି । ତେଣୁ ସାଧାରଣ ଅଙ୍ଗାରକୁ କାର୍ବନ୍-୧୨ କୁହାଯାଉଥିଲା ବେଳେ ଏ କାର୍ବନ୍ ଆଇସୋଟୋପ୍‌କୁ କାର୍ବନ-୧୪ କୁହାଯାଏ ।

ପରମାଣୁର ଜଗତ ଆମ ସୂର୍ଯ୍ୟ ମଣ୍ଡଳ ଭଳି ବୋଲି କହିଲାବେଳେ ଆମେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ଘୂରିବା କଥା ହିଁ ଭାବୁଁ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ମଝିରେ କିଛି ନାହିଁ । ନାଭି ଆଉ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନମାନଙ୍କ ମଝିରେ ବି ସେମିତି ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ । କିନ୍ତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ମଝିରେ ଫାଙ୍କା ଥିଲା ବେଳେ ପରମାଣୁଟି ଆମକୁ ନିଦା ଲାଗେ । ଏଇଠି ସୌର ମଣ୍ଡଳ ଓ ପରମାଣୁ ଜଗତ ଭିତରେ ଫରକ । ପ୍ରକୃତ କାରଣ ପରମାଣୁ ଖୁବ୍ ଛୋଟ । ଋଣାତ୍ମକ ବିଜୁଳି ଭାର ବହନ କରି ଘୂରି ବୁଲୁଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ମାନେ ଖୁବ୍ ହାଲୁକା, ପ୍ରୋଟନ ବା ନ୍ୟୁଟ୍ରନର ୧୮୬୦ ଭାଗରୁ ଭାଗେ । ଯଦି ଆମେ ପରମାଣୁର ନାଭିକୁ ଗୋଟିଏ ୨ କିଲୋ ଓଜନର ପେଣ୍ଡୁଟିଏ ବୋଲି ଭାବିବା ତେବେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକ ମଶା ଭଳି ତା ଚାରିପଟେ ମାଇଲ୍ ମାଇଲ୍ ଦୂରରେ ଘୂରୁଥିବା ଭଳି ମନେହେବେ; ମଝିରେ ଶୂନ୍ୟ ହିଁ ଶୂନ୍ୟ । ଘୂରୁଥିବା ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ସଂଖ୍ୟା ସହିତ ନାଭିସ୍ଥ ପ୍ରୋଟନ୍ ସଂଖ୍ୟା ସମାନ ରହୁଥିବାରୁ ପରମାଣୁଟି ବିଜୁଳି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଭାରଶୂନ୍ୟ ବା ନ୍ୟୁଟ୍ରାଲ୍ । ଏହା ସବୁବେଳେ ସତ ନୁହେଁ ।

ସୂକ୍ଷ୍ମତର ଜଗତରେ ପାର୍ଥିବ ନିୟମ ଲାଗୁ ହେଉ ନାହିଁ

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଯୋଗୁ ଗ୍ରହ ଘୂରିବା ଭଳି ପରମାଣୁ ଭିତରର ଧନାତ୍ମକ ନାଭି ଚାରିପଟେ ଋଣାତ୍ମକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକ ଘୁରନ୍ତି ବୋଲି କହିବାରେ ଗୋଟିଏ ଭୁଲ ଅଛି । ଆମ ପୃଥିବୀ ଭଳି ଗ୍ରହଟିଏ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଘୂରିବା ବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ୧୦୦ କିଲୋମିଟର ଦୂରରେ ଘୂରୁ କି ଲକ୍ଷେ କିଲୋମିଟର ଦୂରରେ ଘୂରୁ, ପଦାର୍ଥବିଦ୍ୟାର କୌଣସି ନିୟମର ଖିଲାପ ହୁଏ ନାହିଁ। ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ପରିକ୍ରମଣମାର୍ଗ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ହେବା ଦରକାର ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ନାଭି ଚାରିପଟେ ଘୂରୁଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକ ଏକ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ, ସ୍ପଷ୍ଟ ମାର୍ଗରେ ଘୂରନ୍ତି, ଅନ୍ୟ କୌଣସି ମାର୍ଗରେ ଘୂରିବେ ନାହିଁ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର କକ୍ଷପଥ ତାହାର ଏନର୍ଜି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଏନର୍ଜି ଥାଏ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗୋଟିଏ କକ୍ଷରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ କକ୍ଷକୁ ଯାଇପାରେ; ଧିରେ ଧିରେ ନୁହେଁ, ଡେଇଁ ଡେଇଁକା । ଏଭଳି ଲମ୍ଫକୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଜମ୍ପ କୁହାଯାଏ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଶବ୍ଦକୁ ଓଡିଆ କରିବା ସହଜ ନୁହେଁ । ପୁଞ୍ଜା ପୁଞ୍ଜା ବା କୂଢ କୂଢ ଅର୍ଥରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଧରିଲେ, ଯେମିତି ଗୋଟିଏ ପୁଞ୍ଜାରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପୁଞ୍ଜା ଭିତରେ କିଛି ନ ଥାଏ, ସେଭଳି ଗୋଟିଏ ପୁଞ୍ଜାରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପୁଞ୍ଜାକୁ ଡେଇଁବାକୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଜମ୍ପ୍ କହିବା । ଗୋଟିଏ କକ୍ଷପଥରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ କକ୍ଷପଥକୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଡେଇଁପାରେ । ଦୁଇ କକ୍ଷପଥ ମଝିରେ ଥିବା ସ୍ଥାନକୁ ଧିରେ ଧିରେ ଅତିକ୍ରମ କରିବା ଦରକାର ନାହିଁ । ସତେ ଯେମିତି ଗୋଟିଏ କକ୍ଷରୁ ହଠାତ୍ ଉଭେଇ ଯାଇ ଆଉ ଗୋଟିଏ କକ୍ଷରେ ଆବିର୍ଭାବ ହୁଏ । ସିଡିରେ ପ୍ରଥମ ପାହାଚରୁ ଏକାଥରକେ ତୃତୀୟ କି ପଞ୍ଚମ ପାହାଚକୁ ଉଠିବା ବା ପଞ୍ଚମରୁ ପ୍ରଥମକୁ ଓହ୍ଲାଇବା (ସତେ ଯେପରି ମଝିରେ ପାହାଚ ନାହିଁ) ଘଟଣାଟି ଯେପରି ହେବ, କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଜମ୍ପ ସେହିପରି । ଗାଉଁଲି ଢଗ ଭଳି : ଏଇଠି ଥିଲା, ଏଇଠି ନାହିଁ, ପାଖରେ ବି ଦିଶୁନାହିଁ । ଏମିତି କହିବା ବିଳିବିଳେଇଲା ଭଳି ଲାଗୁଛି, ନୁହେଁ ?

ପରମାଣୁଠାରୁ ଛୋଟ ଜିନିଷର ଜଗତରେ ଏଭଳି ଅଘଟଣ କାହିଁକି ଘଟେ ? ପ୍ରତ୍ୟେକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଏନର୍ଜି ଭିନ୍ନ ହୋଇଥିବାରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଟିଏ ଗୋଟିଏ ନୂଆ କକ୍ଷପଥକୁ

ଗଲାକ୍ଷଣି ତାହାର ଏନର୍ଜିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ । ଗୋଟିଏ କକ୍ଷରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ କକ୍ଷ ପଥକୁ ଡେଇଁଲା ବେଳେ ନାଭିର ନିକଟ ହେଲେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କିଛି ଏନର୍ଜି ହରାଏ । କିଛି ଏନର୍ଜି ଗ୍ରହଣ କଲେ ହିଁ ଦୂରତର କକ୍ଷପଥକୁ ଡେଇଁପାରେ । ହରାଇବା ଏନର୍ଜି ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣ ଭାବରେ ବାହାରେ, ଏହି କାରଣରୁ ପରମାଣୁମାନଙ୍କଠାରୁ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକ ବାହାରେ । ଆଉ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁ ସହ ଧକା ହେଲେ କିମ୍ବା ବାହାରର ଆଲୋକକୁ ଶୋଷିପାରିଲେ ପରମାଣୁଟିଏ ଏନର୍ଜି ଗ୍ରହଣ କରେ ଏବଂ ସେହି ଏନର୍ଜିକୁ ତାହାର ଏକ ବା ଅଧିକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ଦେଇଥାଏ; ଏନର୍ଜି ପାଇଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଟି ଦୂରତର କକ୍ଷପଥକୁ ଡେଇଁପାରେ । ଏ ବିଚ୍ଛୁରିତ ବା ଶୋଷି ହେଉଥିବା ଆଲୋକ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ଦୁଇ କକ୍ଷପଥର (ପୂର୍ବ ଓ ପରର) ଏନର୍ଜିରେ ଥିବା ବ୍ୟବଧାନ ସହିତ ସମାନ । ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଏପରି ନାଟକୀୟ ଘଟଣା ଘଟୁଥିବା କଥା ପ୍ରଥମେ ୧୯୧୨ରେ ଡେନ୍‌ମାର୍କର ପଦାର୍ଥବିଦ୍ ନୀଲ୍‌ସ୍ ବୋହର୍ (୧୮୮୫-୧୯୬୨) ପ୍ରକାଶ କଲେ । ଏଭଳି ଦୃଶ୍ୟ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଥିବା ପରମାଣୁକୁ ତାଙ୍କ ନାଁ ଅନୁସାରେ ବୋହର୍ ଆଟମ୍ ଓ ଏ ପ୍ରକାରର କକ୍ଷପଥକୁ ବୋହର୍ସ ଅର୍ବିଟ୍ କୁହାଯାଏ ।

ଆଗକାଳର ରସାୟନ୍‌ବିଦ୍‌ମାନେ ବିଭିନ୍ନ ବସ୍ତୁକୁ ଯେତେ ଟିକି ଟିକି କଲେ ବି ପରମାଣୁଠାରୁ ଛୋଟ କଣିକା ପାଇଲେ ନାହିଁ । କାଠକୁ ଜାଳି ଅଙ୍ଗାର, ଅମ୍ଳଜାନ ଓ ଉଦଜାନ ପାଇଲେ, କିନ୍ତୁ ଅଙ୍ଗାର ବା ଉଦଜାନକୁ ଯେତେ ଭାଙ୍ଗିଲେ ବି ଆଉ ନୂଆ କିଛି ପାଇଲେ ନାହିଁ । ଏ ଭଳି ବସ୍ତୁକୁ ସେମାନେ କେମିକାଲ୍ ଏଲିମେଣ୍ଟ୍ କହିଲେ । ୧୮ଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଶେଷ ବେଳକୁ ରସାୟନବିଦ୍‌ମାନେ ମାତ୍ର ୨୬ଟି ଏଲିମେଣ୍ଟ୍ ପାଇଥିଲେ, ଏବେ ତ ଶହେରୁ ଅଧିକ ମିଳିଲାଣି । ଯେଉଁ ଭାଷାରେ ଲେଖାଯାଉ ନା କାହିଁକି ସମସ୍ତେ ଏଲିମେଣ୍ଟ୍‌କୁ ତା ନାମର ପ୍ରଥମ ଗୋଟିଏ ବା ଦୁଇଟି ଅକ୍ଷର ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନଟ କରନ୍ତି ଯଥା ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଏଚ୍ (H), ଅକ୍ସିଜେନ୍ ଓ (O) କିମ୍ବା କାଲ୍‌ସିଅମ୍ ସିଏ (Ca), ସୋଡିଅମ୍‌ର୍ ଲାଟିନ୍ ନାମ ନାଟ୍ରିଅମ୍ Na, ରୂପାର ନାମ ଆର୍ଜେଣ୍ଟମ୍ Ag, ସୁନାର ନାମ ଔରମ୍ Au. ଏଲିମେଣ୍ଟଗୁଡ଼ିକର ଗୁଣ ଅନୁଯାୟୀ ରସାୟନବିଦ୍‌ମାନେ ଯେଉଁ କ୍ରମରେ ସଜାନ୍ତି ତାକୁ ପିରିଅଡିକ୍ ଟେବୁଲ୍ ବା କ୍ରମ ସାରଣୀ କୁହାଯାଏ । ସବୁ ସ୍କୁଲ କଲେଜର ରସାୟନ ବିଭାଗରେ ଏହି ସାରଣୀଟି ଟଙ୍ଗା ହୋଇଥାଏ । ରୁଷୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଡିମିଟ୍ରି ମେଣ୍ଡେଲେୟେଭ୍ (୧୮୩୪-୧୯୦୭) ପ୍ରଥମେ ୧୮୬୯ରେ ଏଭଳି ସାରଣୀଟିଏ ସଜାଇ ଲେଖିଥିଲେ । ଏଭଳି ସଜାଇବାର ଗୂଢ଼ ତଥ୍ୟ ସେ କହିପାରି ନ ଥିଲେ । ପରମାଣୁରେ ବୋହରଙ୍କ କକ୍ଷପଥ ଅନୁଯାୟୀ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକ ଦଳ ଦଳ କରି ରହିଥିବାରୁ ଏପରି କ୍ରମରେ ଏଲିମେଣ୍ଟ୍‌ଗୁଡିକୁ ସଜାଇହେଉଛି । ପରମାଣବିକ ଓଜନ ଅନୁଯାୟୀ ଏଲିମେଣ୍ଟ୍‌ର ଚିହ୍ନଟକାରୀ ଆଟମିକ୍ ନମ୍ବର (ପରମାଣବିକ କ୍ରମ) ରଖାଯାଇଛି ।

୧ H ଉଦଜାନ																	୨ He ହେଲିଅମ୍
୩ Li ଲିଥିଅମ	୪ Be ବେରିଲିୟମ											୫ B ବୋରନ	୬ C ଅଙ୍ଗାର	୭ N ଯବକ୍ଷାରଜାନ	୮ O ଅମ୍ଳଜାନ	୯ F ଫ୍ଲୋରିନ୍	୧୦ Ne ନିଅନ୍
୧୧ Na ସୋଡିଅମ	୧୨ Mg ମାଗ୍ନେସିଅମ											୧୩ Al ଆଲୁମିନିଅମ୍	୧୪ Si ସିଲିକନ୍	୧୫ P ଫସ୍ଫରସ୍	୧୬ S ଗନ୍ଧକ	୧୭ Cl କ୍ଲୋରିନ୍	୧୮ Ar ଆର୍ଗନ୍
୧୯ K ପୋଟାସିଅମ	୨୦ Ca କ୍ୟାଲସିଅମ	୨୧ Sc ସ୍କାଣ୍ଡିଅମ	୨୨ Ti ଟାଇଟାନିଅମ୍	୨୩ V ଭାନାଡିଅମ୍	୨୪ Cr କ୍ରୋମିଅମ୍	୨୫ Mn ମାଙ୍ଗାନିଜ୍	୨୬ Fe ଲୌହ	୨୭ Co କୋବାଲ୍ଟ	୨୮ Ni ନିକେଲ୍	୨୯ Cu ତମ୍ବା	୩୦ Zn ଦସ୍ତା	୩୧ Ga ଗାଲିଅମ୍	୩୨ Ge ଜର୍ମାନିଅମ୍	୩୩ As ଆର୍ସେନିକ୍	୩୪ Se ସେଲେନିଅମ୍	୩୫ Br ବ୍ରୋମିନ୍	୩୬ Kr କ୍ରିପ୍ଟନ୍
୩୭ Rb ରୁବିଡିଅମ	୩୮ Sr ଷ୍ଟ୍ରୋନ୍ସିଅମ	୩୯ Y ୟଟ୍ରିମ୍	୪୦ Zr ଜର୍କୋନିଅମ୍	୪୧ Nb ନାଓବିଅମ୍	୪୨ Mo ମଲିବ୍ଡେନମ୍	୪୩ Tc ଟେକ୍ନେଟିଅମ	୪୪ Ru ରୁଥେନିଅମ୍	୪୫ Rh ରୋଡିଅମ୍	୪୬ Pd ପାଲାଡିଅମ୍	୪୭ Ag ରୂପା	୪୮ Cd କାଡ୍ମିଅମ୍	୪୯ In ଇଣ୍ଡିଅମ୍	୫୦ Sn ଟିଣ	୫୧ Sb ଆଣ୍ଟିମନି	୫୨ Te ଟେଲୁରିଅମ୍	୫୩ I ଆୟୋଡିନ୍	୫୪ Xe ଜେନନ୍
୫୫ Cs ସେସିଅମ	୫୬ Ba ବାରିଅମ	୫୭ La ଲାନ୍ଥାନମ୍	୭୨ Hf ହାଫ୍ନିଅମ୍	୭୩ Ta ଟାଣ୍ଟାଲମ୍	୭୪ W ଟଙ୍ଗଷ୍ଟେନ୍	୭୫ Re ରେନିଅମ	୭୬ Os ଓସ୍ମିଅମ୍	୭୭ Ir ଇରିଡିଅମ୍	୭୮ Pt ପ୍ଲାଟିନମ୍	୭୯ Au ସୁନା	୮୦ Hg ପାରଦ	୮୧ Tl ଥାଲିଅମ୍	୮୨ Pb ସୀସା	୮୩ Bi ବିସ୍ମଥ	୮୪ Po ପଲୋନିଅମ୍	୮୫ At ଆଷ୍ଟାଟାଇନ୍	୮୬ Rn ରାଡନ୍
୮୭ Fr ଫ୍ରାଙ୍କିୟମ	୮୮ Ra ରାଡିୟମ	୮୯ Ac ଆକ୍ଟିନିୟମ	୧୦୪ Unq ଉନ୍ନିଲ୍ କ୍ୱାଡିଅମ	୧୦୫ Unp ଉନ୍ନିଲ୍ ପେଣ୍ଟିଅମ	୧୦୬ Unh ଉନ୍ନିଲ୍ ହେକ୍ସିଅମ												

୫୮ Ce ସେରିଅମ୍	୫୯ Pr ପ୍ରାସୋ ଡ୍ରାଇ ନିଅମ୍	୬୦ Nd ନିଓଡାଇମିଅମ୍	୬୧ Pm ପ୍ରମେଥିଅମ୍	୬୨ Sm ସାମାରିଅମ୍	୬୩ Eu ୟୁରୋପିଅମ୍	୬୪ Gd ଗାଡୋଲିନିଅମ୍	୬୫ Tb ଟର୍ବିଅମ୍	୬୬ Dy ଡାଇସ୍ପ୍ରୋସିଅମ୍	୬୭ Ho ହୋଲ୍ମିଅମ୍	୬୮ Er ଏର୍ବିଅମ୍	୬୯ Tm ଥୁଲିଅମ୍	୭୦ Yb ୟଟେର୍ବିଅମ୍	୭୧ Lu ଲୁଟେଟିଅମ୍
୯୦ Th ଥୋରିଅମ୍	୯୧ Pa ପ୍ରୋଟାକ୍ଟିନିଅମ୍	୯୨ U ୟୁରାନିଅମ୍	୯୩ Np ନେପ୍ଟୁନିଅମ୍	୯୪ Pu ପ୍ଲୁଟୋନିଅମ୍	୯୫ Am ଆମେରିକିଅମ୍	୯୬ Cm କ୍ୟୁରିଅମ୍	୯୭ Bk ବର୍କେଲିଅମ୍	୯୮ Cf କାଲିଫର୍ନିଅମ୍	୯୯ Es ଆଇନ୍ଷ୍ଟାଇନିଅମ୍	୧୦୦ Fm ଫର୍ମିଅମ୍	୧୦୧ Md ମେଣ୍ଡେଲିଭିଅମ୍	୧୦୨ No ନୋବେଲିଅମ୍	୧୦୩ Lr ଲରେନ୍ସିଅମ୍

ପିରିଅଡିକ୍ ଟେବୁଲ୍‌ରେ ପ୍ରତି କେମିକାଲ୍ ଏଲିମେଣ୍ଟ ପାଇଁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ବାକ୍ସ କରାଯାଇଛି, ଏକାରକମର ଗୁଣ ଥିବା ସବୁ ଏଲିମେଣ୍ଟକୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ତମ୍ଭରେ ରଖାଯାଇଛି । ପ୍ରତି ବାକ୍ସରେ ଲେଖା ଅଛି : ଏଲିମେଣ୍ଟର କ୍ରମସଂଖ୍ୟା (ନାଭିସ୍ଥ ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ସଂଖ୍ୟା) ଏବଂ ଏକ ବା ଦୁଇ ଅକ୍ଷରରେ ସାଧାରଣଭାବେ ସୂଚାଉଥିବା ସଂକ୍ଷେପଣ ।

ଆଟମିକ୍ ନମ୍ବର ୯୪ ଯାଏ ଏଲିମେଣ୍ଟ ପ୍ରାକୃତିକ ଅବସ୍ଥାରେ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ତାହାଠାରୁ ଓଜନିଆ ଏଲିମେଣ୍ଟ କୃତ୍ରିମ ଭାବରେ ତିଆରି ହୋଇପାରୁଛି । ଭାରୀ ଏଲିମେଣ୍ଟଗୁଡିକ ସ୍ୱଭାବତଃ ଅସ୍ଥିର । ସାଙ୍ଗେ ସାଙ୍ଗେ ଭାଙ୍ଗି ନିମ୍ନତର ଓଜନର ପ୍ରାକୃତିକ ଏଲିମେଣ୍ଟରେ ପରିଣତ ହୋଇଯାନ୍ତି । ୧୨୦ କି ୧୩୦ ପରମାଣବିକ କ୍ରମସଂଖ୍ୟା ପରର ଓଜନଦାର ଏଲିମେଣ୍ଟ ସମ୍ଭବତଃ ଅସ୍ଥିର ନୁହେଁ ବୋଲି ରସାୟନବିଦ୍‌ମାନଙ୍କ ଧାରଣା । ଯଦି ୨୧ଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଆଟମିକ୍ ନମ୍ବର ୧୨୦ କି ୧୩୦ ଯାଏ ଥିବାର ଇଲିମେଣ୍ଟ ତିଆରି କରାଯାଇପାରେ, ସେତେବେଳର ପିରିଅଡିକ୍ ଟେବୁଲ୍ ବେଶ୍ ଲମ୍ବା ହେବ ।

ମେଟ୍ରିକ୍ ବ୍ୟବସ୍ଥା

ମେଟ୍ରିକ୍ ମାନ	ସଙ୍କେତ	ଗୁଣଫଳ	୧୦ର ଘାତ
ଟେରା	(T)	X ୧,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦	= ୧୦^୧୨
ଗିଗା	(G)	X ୧,୦୦୦,୦୦୦,୦୦୦	= ୧୦^୯
ମେଗା	(M)	X ୧,୦୦୦,୦୦୦	= ୧୦^୬
କିଲୋ	(k)	X ୧,୦୦୦	= ୧୦^୩
ହେକ୍ଟୋ	(h)	X ୧୦୦	= ୧୦^୨
ଡେକା	(da)	X ୧୦	= ୧୦^୧
ଡେସି	(d)	X ୦.୧	= ୧୦^-୧
ସେଣ୍ଟି	(c)	X ୦.୦୧	= ୧୦^-୨
ମିଲି	(m)	X ୦.୦୦୧	= ୧୦^-୩
ମାଇକ୍ରୋ	(μ)	X ୦.୦୦୦୦୦୧	= ୧୦^-୬
ନାନୋ	(n)	X ୦.୦୦୦୦୦୦୦୦୧	= ୧୦^-୯
ପାଇକୋ	(p)	X ୦.୦୦୦୦୦୦୦୦୦୦୦୧	= ୧୦^-୧୨

ସୂକ୍ଷ୍ମତର ଜଗତରେ ଅନିଶ୍ଚିତତା ହିଁ ନିଶ୍ଚିତ

ପାହାଚରୁ ପାହାଚ ଉଠିବା ଏକ ସାଧାରଣ ସଫଳତା, ଏକ ସାଧାରଣ ପ୍ରଗତି, ଏ ବେଗ ପାର୍ଥିବ, ଅର୍ଥାତ୍ ପୃଥିବୀର ପ୍ରାକୃତିକ ରୀତିରେ ଘଟୁଛି । ଯଦି ଏକାଥରେ ଦୁଇ ବା ଅଧିକ ପାହାଚ ପାର ହେବା, ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରଥମ ପାହାଚରୁ ତୃତୀୟ କି ପଞ୍ଚମ ପାହାଚକୁ ଉଠିବା ତାହା ସାଧାରଣ ଡିଆଁ ନୁହେଁ, ସେଥିଲାଗି ବେଶି ବଳ ଦରକାର, ଆମେ ଧଁ ସଁ ହୋଇଯାଉଁ । ସେ ପ୍ରକାର ଡେଇଁବାକୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଜମ୍ପ କୁହାଯାଏ । ପଦାର୍ଥବିଦ୍ୟାର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଶବ୍ଦ ପ୍ରାୟ ଏହିପରି ଅର୍ଥରେ ବ୍ୟବହାର ହୁଏ ।

ପୃଥିବୀରେ ଜିନିଷର ବା ଘଟଣାର ଗତି, ପ୍ରବାହ ବା ସ୍ରୋତ ଏକ ତରଳ ପଦାର୍ଥର ସ୍ରୋତ ଭଳି, ଅବିରତ, ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନ । ଗୋଟିଏ କଣିକାକୁ ଲାଗି ଆଉ ଗୋଟିଏ କଣିକା ବୋହି ଚାଲେ, କଣିକା କଣିକା ଭିତରେ ଫାଙ୍କ ନ ଥାଏ । ପିମ୍ପୁଡି ଧାଡି ଭଳି ଗୋଟିଏ ପଛରେ ଅନ୍ୟଟିଏ ଚାଲିଥାଏ । ନିଜ ନିଜ ସ୍ଥାନ ଛାଡି ନୂଆ ସ୍ଥାନକୁ ଯିବାର ନିୟମ ନାହିଁ । ତେଣୁ ପାର୍ଥିବ ଜିନିଷକୁ ହଲଚଲ ନ କରି ସହଜରେ ମାପିହେବ । କିନ୍ତୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଜଗତରେ ଅଛିଣ୍ଡା ଧାଡି ନାହିଁ, ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜିନିଷ ମେଞ୍ଚା ମେଞ୍ଚା ବା କୂଢ କୂଢ ହୋଇ ରହିଥାଏ, ଗୋଟିଏ କୂଢରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ କୂଢକୁ ଡେଇଁ ପାରିବାର ଶକ୍ତି କଣିକା ଜଗତରେ ପ୍ରତି ଜିନିଷର ଅଛି । ଆମେ ଦେଖିବା ଲାଗି ଯେଉଁ ଆଲୋକ ବା ତଦ୍ରୂପ ରଶ୍ମି ଦରକାର, ତାହା ମଧ୍ୟ ଏହି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଜଗତର ଜିନିଷ । ଜିନିଷପତ୍ରର ଚଳାଚଳ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବାର ପାଠକୁ ମେକାନିକ୍ସ କୁହାଯାଏ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଜଗତରେ ଜିନିଷର ଚଳାଚଳ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବିଦ୍ୟାର ନାମ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ମେକାନିକ୍ସ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ମେକାନିକ୍ସର ଦୁଇଟି ମୌଳିକ ଧାରଣା ଜାଣିଗଲେ କଥାଟା ସହଜେ ବୁଝି ହେବ । (୧) ଶକ୍ତି, କଣିକା, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ, ଆଦି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜିନିଷ ବା ଘଟଣା ଅଲଗା ଅଲଗା ବା କୂଢ କୂଢ ହୋଇ ଆସିଥାଏ, ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନ ନୁହେଁ । (୨) ତାକୁ ନ ବଦଳାଇ ଆମେ କୌଣସି ପରମାଣୁ-ଇତର ଜିନିଷକୁ ମାପି ପାରିବା ନାହିଁ । ପରମାଣୁର କାର୍ଯ୍ୟପ୍ରଣାଳୀ, ପରମାଣୁ ଭିତର ଜିନିଷର କାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରଣାଳୀ, ପରମାଣୁ ଭିତର ଜିନିଷ ଭିତରେ

ଥିବା ଜିନିଷର କାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରଣାଳୀ, ଆଦି ବୁଝିବା ପାଇଁ ଏହି ଦୁଇଟି ତଥ୍ୟ ଯଥେଷ୍ଟ । ଯେଉଁ ଜିନିଷଗୁଡ଼ିକ ମେଞ୍ଚା ମେଞ୍ଚା ବା ଗୋଛା ଗୋଛା ହୋଇ ଚଳମାନ ହୁଏ ସେମାନଙ୍କର ଗତିଶୀଳତାକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବାର ବିଦ୍ୟାକୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ମେକାନିକ୍ସ କହନ୍ତି ।

କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଜଗତର ଆଉ ଗୋଟିଏ ଅଜବ କଥା ଅଛି । ମାପ ଚୁପ କଲା ବେଳେ ଆମେ ଜିନିଷଟାକୁ ଧରି ମାପୁ କିମ୍ବା ଜିନିଷଟି ଦୂରରେ ଥିଲେ ତାକୁ ଦେଖି ଦେଖି ମାପିଥାଉଁ । ଏହାର ଅର୍ଥ ଜିନିଷଟି ମାପିବା ବେଳେ ସ୍ଥିର ଥାଏ ବୋଲି ଧରିନିଆଯାଏ । 'ଦେଖିଲେ ତ ' ମାପିବା ! ଆମେ କିପରି ଦେଖୁଁ ? ଜିନିଷଟି ଉପରେ ଆଲୋକ ପଡ଼ି ତା ଉପରୁ ଫେରି ଆମ ଆଖିର ରେଟିନାରେ ପଡ଼ିଲା କ୍ଷଣି ରେଟିନାର କେମିକାଲ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ ହୋଇଯାଏ, ତାହା ଆଲୋକ ଶକ୍ତିକୁ ଠାରରେ ମସ୍ତିଷ୍କକୁ ପଠାଏ, ମସ୍ତିଷ୍କ ପଢ଼ି ନିଏ, ମାପିନିଏ । ଏ ବହିର ଅକ୍ଷରଗୁଡ଼ିକୁ ପଢ଼ିବା ପଛରେ ଏତେ କାମ ହେଉଛି । ଏ ଲେଖା ଉପରେ ଆଲୋକ ବାଡେଇ ହୋଇ ଫେରିବା କାରଣରୁ କାଗଜ ବା ଲେଖା ଯେଉଁ ଧକା ଖାଏ, ତହିଁରେ ତାହା ଘୁଞ୍ଚି ଯିବା କଥା : ଏ ହେଉଛି ନିଉଟନୀୟ ଧାରଣା । ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଫୋଟନ୍ କଣିକା ରୂପରେ ଆସେ, ତାର ବଳ ଏତେ କମ୍ ଯେ ବହିର କାଗଜକୁ ହଲାଇ ପାରେ ନାହିଁ, ଘୁଞ୍ଚେଇବା ତ ଦୂରର କଥା । ଘରର ଆସବାବ ପତ୍ର ଭଳି ବଡ ବଡ ଜିନିଷକୁ ହଲାଇବା ତ ଦୂରର କଥା । ଫଟୋଗ୍ରାଫର୍ ଫ୍ଲାସ୍ ଲାଇଟ୍ ମାରିଲା ବେଳେ ଫଟୋଉଠାହେଉଥିବା ଜିନିଷ ବା ମଣିଷ ପଛେଇ ଯାଉ ନାହିଁ । ଘରେ ଆଲୋକ ବତୀ ଜଳାଇଲା ବେଳେ କୋଠରୀ ଭିତରର କାଗଜ ପତ୍ର ତ ଏଣେତେଣେ ବିଛାଡ଼ି ହୋଇଯାଏ ନାହିଁ କି ଚୌକି ବେଞ୍ଚ ବି ଏଁ ନାହିଁ ! କିନ୍ତୁ ପରମାଣୁ ଓ ପରମାଣୁଠାରୁ ସୂକ୍ଷ୍ମତର ଜଗତରେ ଜିନିଷଗୁଡ଼ାକ ଏତେ ଛୋଟ ଓ ହାଲୁକା ଯେ ଘୁଞ୍ଚିଯାଏ । ପରମାଣୁ ଭିତରର କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକାଟିଏ ଆକାର ବା ବଳରେ ଫୋଟନ କଣିକା ସହ ପ୍ରାୟ ସମାନ ହୋଇ ଥିବାରୁ ତହିଁରେ ଫୋଟନ୍ କଣିକା ବାଡେଇ ହେଲେ ତାହା ଘୁଞ୍ଚିଯିବ । ତେଣୁ ତାକୁ 'ଦେଖିବା' ଆଉ ଏ ବହି ଦେଖିବା ଭିତରେ ବହୁତ ପାର୍ଥକ୍ୟ । ବହି ଉପରେ ଆଲୋକର ଫୋଟନ୍ କଣିକା ପଡ଼ିବାର ବଳ ନଗଣ୍ୟ । କିନ୍ତୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଉପରେ ଫୋଟନ୍ ବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଟିଏ ପକାଇ (ଟେକାଟିଏ ହୋଇଥିଲେ ଆମେ 'ଫୋପାଡ଼ି' କହିଥାନ୍ତେ) ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ତାର ପତା ଲଗାନ୍ତି, ପତା ଲଗାଇଲେ ତ ମାପ କରିବେ ! ପାହାଡ଼କୁ ଟେକାଟିଏ ମାରିଲେ ସିନା ପାହାଡ଼ ଘୁଞ୍ଚିବ ନାହିଁ, ଗୋଟିକୁ ଗୋଟିଟିଏ ମାରିଲେ କେବଳ ପ୍ରଥମ ଗୋଟି ଘୁଞ୍ଚିବ ନାହିଁ, ଦ୍ୱିତୀୟଟି ବି ବିକ୍ଷିପ୍ତ ହୋଇଯିବ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଧକାରେ ଆମେ ଦେଖିବାକୁ ଚାହୁଁଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନଟି ଚୂନା ହୋଇଯିବ ବା ତା ସ୍ଥାନରୁ ଘୁଞ୍ଚିଯିବ । ତେଣୁ ଆମେ ଦେଖିବାକୁ ଚାହୁଁଥିବା ଜିନିଷଟି କିପରି, ତାହା ଆମେ ଜାଣିପାରିବା ନାହିଁ, ଧକା ଖାଇ ଯେଉଁ ରୂପ ହୋଇଥିବ ତାହା ହିଁ ଜାଣିବା । ଆଉଥରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଟିଏ

ପଠାଇ ତାର ଆକାର ମାପିବାକୁ ଚାହିଁଲେ ତାହା ପୁଣି ଥରେ ବଦଳିଯିବ, ପ୍ରଥମ ଥରର ଭଙ୍ଗା ବା ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ଅବସ୍ଥା ଜାଣି ହେବ ନାହିଁ ।

ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏହାକୁ ବୁଝାଇବା ଲାଗି ଗୋଟିଏ ଅନ୍ଧାରୁଆ ସଂକୀର୍ଣ୍ଣ ସୁଡଙ୍ଗର ଉଦାହରଣ ଦିଅନ୍ତି । ସୁଡଙ୍ଗରେ ଗୋଟିଏ ଗାଡି ଥିଲେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ । ଗାଡିଟିଏ ଆସୁଛି କି ନାହିଁ ଜାଣିବା ଲାଗି ଧର ମୁଁ ଗୋଟିଏ ଗାଡି ପଠାଇଲି । ତାହା ଧକା ଖାଇ ଯେଉଁ ଶବ୍ଦ କରିବ ତାକୁ ଶୁଣି ତୁମେ ଜାଣିବ ଯେ ସୁଡଙ୍ଗରେ ଗାଡିଟିଏ ଆସୁଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଗାଡିଟିକୁ ମୂଳ ରୂପରେ ଦେଖି ପାରିବ ନାହିଁ । ଗାଡିଟି କିପରି ତାହା ଜାଣି ବା ମାପି ପାରିବ ନାହିଁ, ଚୁରମାର୍ ଅବସ୍ଥା ହିଁ ମାପିବ । ଯଦି ଦୁର୍ଘଟଣା ଗ୍ରସ୍ତ ଗାଡିଟିକୁ ଠାବ କରିବାକୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଗାଡି ପଠାଇବ, ତାହା ଆଉ ଥରେ ଧକା ଦେଲେ ସେହି ଶବ୍ଦରୁ ତୁମେ ଗାଡିଟିର ଅବସ୍ଥାନ ଜାଣିବ । ମାପିବା ଲାଗି ଆଉ ପୂର୍ବରୂପ ବି ନ ଥିବ । ମୂଳ ଗାଡି ତ ନ ଥିବ, ପ୍ରଥମ ଦୁର୍ଘଟଣାର ରୂପ ବି ନ ଥିବ ।

ଏ ସବୁର ଅର୍ଥ ହେଲା ଯେ ମାପିବା କାମଟା ହିଁ ମପାହେବା ଜିନିଷଟିକୁ ବଦଳାଇଦିଏ; ତା'ର ରୂପ ବଦଳୁ କି ବେଗ ବଦଳୁ, ବଦଳିବ ନିଶ୍ଚୟ । କୌଣସି ଜିନିଷକୁ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବେ ମାପି ହେବ ନାହିଁ କହିଲା ବେଳେ ମାପିବାର ଦୁଇଟି ଦିଗ କଥା କହୁଁ : ତାର ଆକାର ବା ଅବସ୍ଥାନ, ଆଉ ବେଗ । ପରମାଣୁଠାରୁ କ୍ଷୁଦ୍ରତର ଜଗତରେ ଆମର ମାପିବା ପ୍ରକ୍ରିୟା ଏ ଦୁଇଟି ଯାକ ବଦଳାଇ ଦେଉଥିବାରୁ କୌଣସି ଜିନିଷକୁ ଆମେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବେ ଜାଣିପାରିବା ନାହିଁ । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱକୁ କୁହାଯାଏ ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗଙ୍କ ଅନିଶ୍ଚିତତା ନିୟମ । ଜର୍ମାନ୍ ପଦାର୍ଥବିଦ୍ ୱେର୍ନର୍ ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗ (୧୯୦୧-୭୬) ଏ ନିୟମ ବାଢିଥିଲେ । ସେ କହିଲେ, ପରମାଣୁ ଜଗତର କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକାକୁ ଆମେ ଯେତେ ସଠିକ ମାପିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା, କଣିକାଟିକୁ ଆମେ ସେତେ ଅନିଶ୍ଚିତ କରିଦେବା । ବେଶି ଥର ମାପିଲେ ସ୍ଥାନର ମାପ ଯେତେ ବେଶି ଠିକ୍ ହେବା ବେଳକୁ ତା'ର ବେଗର ମାପ ସେତେ ଭୁଲ ହେବ । ବେଗ ଠିକ୍ ମାପିବାକୁ ହେଲେ ଅବସ୍ଥାନର ମାପ ଭୁଲ ହେବ । ମାପିବା କାମ ହିଁ ମାପିବା ଜିନିଷକୁ ବଦଳାଇ ଦିଏ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ଗଣ୍ଡଗୋଳ ନ କରି ଆମେ ତାକୁ ମାପି ପାରିବା ନାହିଁ ।

ସୃଷ୍ଟିର ଯେତେ ଭିତରକୁ ଯିବା ସେତେ ମୁଣ୍ଡ ଘୂରେଇ ଯିବ

ବଡ ବଡ ଜିନିଷକୁ ମାପିବା ବେଳେ ଆମେ ତାକୁ ଯାହା ହଲଚଲ କରୁଁ ତାହା ଏତେ ନଗଣ୍ୟ ଯେ ବେଗ ଓ ଆକାର ନିଶ୍ଚିତ ଭାବେ ମାପି ହୁଏ । ଧର, ବଡ ବଡ ଜିନିଷ ବେଶ୍ ହଲ ଚଲ ହେଉଥାନ୍ତା ! କେଡେ ଅସୁବିଧା ହୁଅନ୍ତା ! ବେଗ ବା ଅବସ୍ଥିତି ମାପିବା ବେଳେ ବିମାନ ଯଦି ହଲଚଲ ହୋଇଯାନ୍ତା, ବିମାନ କେଉଁଠୁଁ ଛାଡିଲା, କେତେ ବେଗରେ ଛାଡିଲା ତାହା ଜାଣି ହୁଅନ୍ତା ନାହିଁ, କେତେ ବେଗରେ ଯାଉଛି କହି ହୁଅନ୍ତା ନାହିଁ, ତେଣୁ କେତେବେଳେ ପହଞ୍ଚିବ କହିହୁଅନ୍ତା ନାହିଁ । ଅତି ବେଶିରେ ଆମେ କହନ୍ତେ ବିମାନଟି ୧୦୦ କିଲୋମିଟର ଭିତରେ ଅଛି ବା ୨୦୦ କିଲୋମିଟର ପାଖାପାଖି ବେଗରେ ଉଡୁଛି । ମାପିବାର ପ୍ରଭାବରେ ବିମାନଟି ଗଣ୍ଡଗୋଳିଆ ଧରୁଥିଲେ, ତାର ଛାଡିବା ସ୍ଥାନ ଓ ବେଗ ବିଷୟରେ ଆମେ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ବାଣୀ ଶୁଣାଇ ପାରନ୍ତେ ସିନା ଠିକ୍ ହିସାବ ଦେଇପାରନ୍ତେ ନାହିଁ । ତେଣୁ ପହଞ୍ଚିବା ସ୍ଥାନ ବା ଦିଗରେ ଉଡନ୍ତା ଜିନିଷର ଅବସ୍ଥାନ କହିଲା ବେଳେ ଆମେ ଗୁଡିଏ ସମ୍ଭାବନାର ମିଶାଣ ଭାବେ କହନ୍ତେ । କଲିକତାରୁ ଛାଡିଥିବା ବିମାନ ଭୁବନେଶ୍ୱରରେ ପହଞ୍ଚିବାର ସମ୍ଭାବନା ୩୦%, ମାଦ୍ରାଜରେ ପହଞ୍ଚିବାର ସମ୍ଭାବନା ୨୦%, କିମ୍ବା ଆମ ବିମାନ ବନ୍ଦରରେ ପହଞ୍ଚିବାର ସମ୍ଭାବନା ୫୦%, ତୁମ ସହରପାଖ ବନ୍ଦରରେ ପହଞ୍ଚିବାର ସମ୍ଭାବନା ୪୦% -- ଏ ପରି କହନ୍ତେ । ଏପରି ସମ୍ଭାବ୍ୟତା ଗୁଡିକର ସମାହାରକୁ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରାଫ୍‌ରେ ଦେଖାଇଲେ ତାହା ଢେଉ ଢେଉକା ଦିଶନ୍ତା । ଆମେ ଏହାକୁ ବିମାନର ଲହରୀ ରୂପକ କାମ (ୱେଭ୍ ଫଙ୍କ୍‌ସନ୍) କହନ୍ତେ । ମାପିବା ପ୍ରକ୍ରିୟା ବିମାନ ଭଳି ବଡ ଜିନିଷ ଉପରେ ଏତେ ନଗଣ୍ୟ ପ୍ରଭାବ ପକାଏ ଯେ ତାହା ବିମାନର ଅବସ୍ଥାନ ବା ବେଗକୁ ଏ ପାଖ ସେ ପାଖ କରିପାରେ ନାହିଁ ।

କିନ୍ତୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଜଗତରେ ଜିନିଷଗୁଡାକ ଏତେ ଛୋଟ ଯେ ମାପିବା କାମ ଜିନିଷକୁ ଗଣ୍ଡଗୋଳ କରିଦିଏ, ତେଣୁ ପ୍ରତି ଜିନିଷକୁ ସମ୍ଭାବନା ସୂତ୍ରରେ ଓ ଢେଉ ରୂପକ କାମ ରୂପେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିବାକୁ ହୁଏ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଜଗତର ଏକ ଅନିଶ୍ଚିତତାର ଜଗତ, ସେଠାରେ

ଘଡିଭଳି ନିଶ୍ଚିତତା ନାହିଁ । ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ଧାରଣା କାଟ ଖାଇଲା । ସ୍ରଷ୍ଟା ବା ଭଗବାନ୍‌ଙ୍କ ଭୂମିକା ବିଷୟରେ ନୂଆ ବିତର୍କ ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ଭଗବାନ ବିଶ୍ୱ ସହିତ ପଶା ଖେଳନ୍ତି ନାହିଁ ବୋଲି ଆଲବର୍ଟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ କହିଲାବେଳେ ତାଙ୍କୁ 'ଭଗବାନ କଣ କରିବେ ନ କରିବେ ପରାମର୍ଶ ଦିଅ ନାହିଁ' ବୋଲି କୁଆଡେ ତାଙ୍କ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବନ୍ଧୁ ନୀଲସ୍ ବୋହର୍ କହିଥିଲେ ବୋଲି ଲୋକପ୍ରବାଦ ଅଛି ।

ଆମ ଦେଖାଶୁଣା ଜଗତରେ ଜିନିଷ ବା ଘଟଣା ଗୋଟିଏ ରକମର ତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଭଳି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଜଗତରେ ଅନ୍ୟ ରକମର, ଏ କଥା ଆମକୁ ହଇରାଣରେ ପକାଉଛି । ମନ ଭିତରେ ବି ଚିତ୍ର ଆଙ୍କି ପାରୁ ନାହୁଁ । ଦୂରରେ ଥିବା ଗୋଟିଏ ଜିନିଷକୁ ଘୁଞ୍ଚାଇବାକୁ ଆମେ ଏଇଠୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଜିନିଷ ଫୋପାଡୁଁ, ଯଥା ଟେକାଟିଏ ବା ପେଣ୍ଡୁଟିଏ । ଆଉ ଗୋଟିଏ ଉପାୟ ବି ଅଛି । ଗୁଡିଏ ପେଣ୍ଡୁ ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ କ୍ରମରେ ସଜାଇବା ଯେମିତି ଶେଷଟି ଘୁଞ୍ଚାଯିବା ଜିନିଷଦେହକୁ ଛୁଇଁବ, ତାହାହେଲେ ଆମେ ପ୍ରଥମ ପେଣ୍ଡୁଟିକୁ ଠେଲିଦେଲେ 'ଠେଲା ବଳ' ଗୋଟିକରୁ ଆଉ ଗୋଟିକୁ ପାର ହୋଇ ଶେଷ ପେଣ୍ଡୁଟିକୁ ଠେଲିବ; ଯେମିତି ଧାଡି ଧରି ଠିଆ ହୋଇଥିବା କୁଲିମାନେ ବୋଝେ ମାଟିକୁ ଖୋଳାହେବା ଜାଗାରୁ ପକାହେବା ଜାଗାକୁ ନେଇଯାଆନ୍ତି । କୌଣସି କୁଲି ନିଜ ସ୍ଥାନ ଛାଡେ ନାହିଁ, କିନ୍ତୁ ବୋଝଟି ଚାଲିଯାଏ । ଗୋଟିଏ ଲହରୀ ଭାବରେ । ସୂକ୍ଷ୍ମ କଣିକା ଉପରେ ପ୍ରୟୋଗ କରା ହେଉଥିବା ବଳ ଲହରୀ ଭାବରେ ଚାଲିଯାଏ । ଏହାକୁ କହନ୍ତି ୱେଭ୍ ଫଙ୍କସନ୍ । ଯଦି ଗୋଟି ଗୋଟି ହୋଇ ପେଣ୍ଡୁ ଗଡିଯିବ ବା ପ୍ରତି କୁଲି ଚାଲି ଚାଲି ଯିବ ତାହା ହେବ କଣିକାର କାମ ବା ପାର୍ଟିକ୍ଲ ଫଙ୍କସନ୍ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଜଗତରେ ଢେଉ ତତ୍ତ୍ୱ ହେଉ ବା କଣିକା ତତ୍ତ୍ୱ ହେଉ, କୌଣସିଟି ପୂରାପୁରି ସବୁଘଟଣା ବୁଝାଏ ନାହିଁ । ଆଲୋକ ଢେଉ ଭଳି କାମ କରେ; ପୁଣି କଣିକା ଭଳି ମଧ୍ୟ କାମ କରେ । ଏଭଳି ଦୋମୁହାଁ ବ୍ୟବହାର କ୍ୱାଣ୍ଟମ ସଂସାରରେ ଏକ ସାଧାରଣ କଥା ।

ଏସବୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମନଗଢା କଥା ନୁହେଁ । ଗୋଟିଏ ଉଦାହରଣ ନେବା ଆସ । ଧର, ପୃଥିବୀ ବାହାରୁ ଗୋଟିଏ ଜ୍ଞାନୀ ଜୀବ ପ୍ରଥମେ ଗଞ୍ଜାମ ଜିଲାସୀମା ଇଚ୍ଛାପୁରରେ ଓହ୍ଲାଇଲା, ସେ ଦେଖିବ, ମଣିଷମାନେ ଓଡିଆ ବା ତେଲୁଗୁରେ କଥାଭାଷା ହେଉଛନ୍ତି । ସେ ଭାବିନେବ, ପୃଥିବୀଗ୍ରହର ଲୋକେ ଓଡିଆ କିମ୍ବା ତେଲୁଗୁରେ କଥା କୁହନ୍ତି । ଯଦି ସେ ପ୍ରଥମେ ଓଡିଆରେ ଶୁଣି ଟିକେ ଆଗକୁ ଗଲା ପରେ ତେଲୁଗୁ ଶୁଣିବ, ସେ ନିଜ ଗ୍ରହକୁ ଫେରିଗଲେ ତତ୍ତ୍ୱ ବାଢିବ ଯେ ପୃଥିବୀରେ କେତେକ ଶବ୍ଦ ଓଡିଆ ତ ଆଉ କେତେକ ଶବ୍ଦ ତେଲୁଗୁ । କଥାଟା କେମିତି ଗ୍ରହଣ କରିବା ତାହା ଆମେ କଥାଟାକୁ କିପରି ଦେଖୁଛୁଁ ତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଯେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆମେ ଗ୍ରହଣ କରିନେବା ଯେ ପରମାଣୁ (କ୍ୱାଣ୍ଟମ)

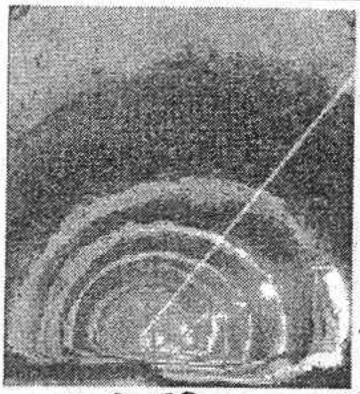
ଜଗତ ଆମ ପାର୍ଥିବ ଜଗତ ଭଳି ନୁହେଁ, ସେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜିନିଷଟା କଣିକା କି ଢେଉ କୌଣସି ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି କରିବ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ପରମାଣୁ ଜଗତର କୌଣସି ଏକ ଜିନିଷର ଛବି ଆଙ୍କିପାରିବା ନାହିଁ । ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆଙ୍କିଲା ବେଳେ ତାକୁ କିପରି ଦେଖାଇବା ? କଣିକା ଭଳି ଗୋଡିଟିଏ ବା ଲହଡି ଭଳି ଖାଲ ଉଚ୍ଚର ଏକ ରେଖା ରୂପେ ?

ମାତ୍ର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନିଶ୍ଚିତ ଯେ ଢେଉ ହେଲେ ପ୍ରତ୍ୟେକ କଣିକାର ଢେଉର ଓସାର ବା ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହେବ । ପରମାଣୁଠାରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ କ୍ଷୁଦ୍ରତର । ଆଲୋକର କଣିକା 'ଫୋଟନ୍'ର ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ମିଟରକରୁ କମ୍ । ଆଗକାଳର ପଦାର୍ଥବିଦ୍ୟାରେ କଣିକା ଢେଉ ନୁହେଁ କି ଢେଉ କଣିକା ନୁହେଁ ବୋଲି ଯାହା ପଢା ଯାଉଥିଲା, ଏବେ ସେ ଧାରଣା ନାହିଁ । ପରମାଣୁ କିପରି ତିଆରି ହୋଇଛି ତାହା କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ବୁଝାଇବାରେ ସକ୍ଷମ । ବୋହରଙ୍କ ପରମାଣୁ କହିଲା ବେଳେ ପ୍ରତି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କକ୍ଷ ପଥ ଅଛି ବୋଲି ଧରାଯାଏ । କାରଣ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଏକ ପରିମିତ ଶକ୍ତି ଅଛି, ତାହା କ୍ୱାଣ୍ଟମୀୟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଶକ୍ତି । ଗୋଟିଏ କକ୍ଷରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ କକ୍ଷକୁ ଡେଇଁଲେ ଯେଉଁ ଶକ୍ତି ଲାଗେ ତାହା କକ୍ଷପଥୀୟ ଶକ୍ତିର ବ୍ୟବଧାନ ସହିତ ସମାନ । ସିଡିରେ ଯିବା ଭଳି ଏ ଘଟଣା । ଉପରକୁ ଉଠିଲେ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ନେବାକୁ ପଡେ, ତଳକୁ ଓହ୍ଲାଇଲେ ଶକ୍ତି ଛାଡିବାକୁ ପଡେ । ମଣିଷ ଭଳି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଏ ପାହାଚରୁ ସେ ପାହାଚ ହୁଏ ନାହିଁ । ଏହା କେବଳ ଗୋଟିଏ କକ୍ଷପଥରେ ରହିପାରିବ । ଅଥଚ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହାକୁ ଢେଉ ଭଳି ଦେଖନ୍ତି । ଯଦି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ କଣିକା ଭଳି ଦେଖାଇ ଛବି ଆଙ୍କିବା ତେବେ ଢେଉର ଶିଖରଦେଶରେ ହିଁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ରହିବା ସମ୍ଭାବନା ବେଶି ଥିବାରୁ ସେଇଠି ଛିଟିକାଏ ବସ୍ତୁ ଦେଖାଇବା ।

ଡାକ୍ତରଖାନାରେ ଚିକିତ୍ସାରୁ କାରଖାନାର ଝଳେଇ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆଜିକାଲି ଲେଜର୍ ବ୍ୟବହାର ହେଉଛି; ତାହା ଆଲୋକର ଢେଉ ଗୁଣର ପ୍ରୟୋଗ । ଲେଜର୍ ଶବ୍ଦଟି ୭ଟି ଶବ୍ଦର ସଂକ୍ଷେପ ମାତ୍ର; ୫ଟି ବଡ ଶବ୍ଦର ପ୍ରଥମ ଅକ୍ଷରକୁ ଯୋଡି ତିଆରି । Laser- Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation. ବିକିରଣର ଚଳଚଞ୍ଚଳ ପ୍ରେରଣ ଦ୍ୱାରା ଆଲୋକର ଅଭିବୃଦ୍ଧି । ଲେଜର ଗୋଟିଏ ଯନ୍ତ୍ର । ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିର କକ୍ଷରେ ଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଟିଏ ଯେଉଁସବୁ ପରମାଣୁରେ ଥାଏ, ସେଗୁଡିକୁ ଏକାଠି କରିବା ଏ ଯନ୍ତ୍ରଟିର କାମ । ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିରେ ଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଏକ ଉତ୍ତେଜିତ କଣିକା । ଲାଲ୍ ଲେଜର୍‌ରେ ରୁବି ସ୍ଫଟିକର କ୍ରୋମିଅମ୍ ପରମାଣୁଗୁଡିକରେ ଏଭଳି ଉତ୍ତେଜିତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଥାଏ । ସମାନ ଶକ୍ତିର ଫୋଟନ୍ ଏ ପରମାଣୁଗୁଡିକ ଉପରେ ପକାଗଲେ, ଫୋଟନ୍‌ଟିଏ ପରମାଣୁ ପାଖାପାଖି ହେଲାକ୍ଷଣି ପରମାଣୁର ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ତଳ ପାହାଚକୁ ଖସାଇଦିଏ, ଅର୍ଥାତ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନଟି ତଳକୁ ଡେଇଁପଡେ, ତେଣୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଫୋଟନ୍‌କୁ ଫୋପାଡିଦିଏ ।

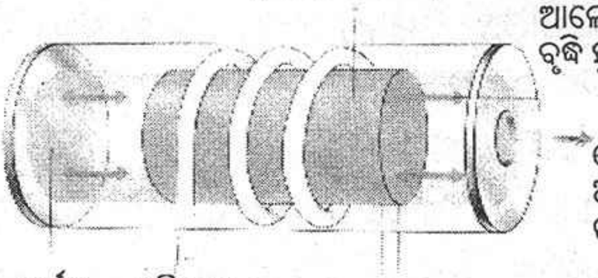
ଏ'ଟା ମୂଳ ଫୋଟନ୍‌ର କେବଳ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ପାଇ ନ ଥାଏ, ତାର ଦିଗ ଓ ବେଗ ମଧ୍ୟ ପାଇଥାଏ : ଢେଉର ଶିଖରକୁ ଶିଖର, ପାଦକୁ ପାଦ ମିଶିଯାଏ । ଦୁଇଟି ଫୋଟନ୍ ଏକତାଳରେ ମିଶି ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ଭିତରେ ଗଲାବେଳେ ବସ୍ତୁଟିର ଅନ୍ୟ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ସମଭାବରେ ସଞ୍ଚାଳିତ କରି ନିଜଗୁଣର ଆଉ ଦୁଇଟି ଫୋଟନ୍ ଛାଡ଼େ; ଏ ଚାରୋଟି ଆଉ ୪ଟିକୁ ବାହାର କରାନ୍ତି । ଏମିତି ବଢ଼ି ବଢ଼ି ଫୋଟନର ଏକ ବନ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏ ରୀତିରେ ଫୋଟନ୍‌ର ଅଭିବୃଦ୍ଧି (ଆମ୍ପ୍ଲିଫିକେସନ୍) ଘଟିଥାଏ ଏବଂ ତାକୁ ଧାରଣ କରିଥିବା ପରମାଣୁଟି ଉତ୍ତେଜିତ ହୁଏ । ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରଥମେ ଏ ଭଳି ଉତ୍ତେଜିତ ଅବସ୍ଥାକୁ ଆଣିବା ଲାଗି, ଗୋଟିଏ ଫୋଟନ୍ ଛାଡ଼ିଲା ପରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଫୋଟନ୍ ଛାଡ଼ିବା ଅବସ୍ଥା ଆଣିବା ଲାଗି ଦରକାର ହୁଏ ଶକ୍ତି । ଏ ଶକ୍ତି ତାପରୁ ନିଆଯାଏ । ଆଲୋକ ବି ତାପ ଯୋଗାଏ । ଏକ ଫ୍ଲାସ୍ ବଲ୍‌ବ (ଖୁବ୍ ଜୋରରେ ଆଲୋକ ଛାଡୁଥିବା ବତୀ) ଭଳି ତତାଇବାର ଉତ୍ସ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଆଉ ଗୋଟିଏ ଲେଜର ଦ୍ୱାରା ବି ତତାଇ ହୁଏ । ଲେଜର ବସ୍ତୁର ଦୁଇ ମୁଣ୍ଡରେ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଦର୍ପଣ ଏମିତି ସଜାଯାଇଥାଏ ଯେ ଫୋଟନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ କୋଟି କୋଟି ଥର ଏପାଖରୁ ସେପାଖ, ସେପାଖରୁ ଏପାଖ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରତିଥରର ପ୍ରତିଫଳନରୁ କିଛି ଅଂଶ (ପ୍ରାୟ ୫%) ହଜିଯାଏ, ତଥାପି ବାକିତକ ଫୋଟନ ଯେଉଁ ରଶ୍ମି ତିଆରି କରେ, ତାହା ଲକ୍ଷ୍ୟସ୍ଥଳରେ ପଡ଼ିଲେ ଜାଗା ବା ଜିନିଷଟିକୁ ଜାଳିଦିଏ ବା ବାମ୍ଫ କରିଦିଏ, କିମ୍ବା ଯୋଡ଼ିଲା ଭଳି ଢଳେଇ କରିଦିଏ ।

ମହାଭାରତର ବେଲାଳସେନ କାହାଣୀ ଆମେ ଶୁଣିଛୁଁ, ଶତ୍ରୁ ଯେଉଁଠି ଲୁଚିଲେ ବି ତା'ର ତୀର ତାକୁ ଖୋଜି ବାହାର କରିପାରିବ, ତେଣୁ ମାରି ପାରିବ । ଶ୍ରୀକୃଷ୍ଣ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଗଲେ । ତାହାର ତୀରନ୍ଦାଜ ବାହାଦୂରୀ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ଲାଗି କହିଲେ, ମୁଁ ଏବେ ଲୁଚୁଛି, ତୁ ମୋତେ ଖୋଜି ବାହାର କର ତ ! ନିଜେ ଏକ କଣିକା ହୋଇ ବେଲାଳସେନର



ସୁଡଙ୍ଗ ଠିକ୍ ସିଧାସିଧି ଖୋଳା ହେଉଛି କି ନାହିଁ ଜାଣିବା ଲାଗି ଗୋଟିଏ ଗାର ଭଳି ଯାଉଥିବା ଲେଜର ରଶ୍ମି ବ୍ୟବହାର ହେଉଛି ।

ଲେଜର୍



ଗୋଡ ନଖ ଭିତରେ ଲୁଚିଗଲେ । ବେଲାଳସେନ ତୀର ମାରିଲା, ତୀରଟି ବେଲାଳସେନର ପାଦନଖ ଭିତରେ ଶ୍ରୀକୃଷ୍ଣଙ୍କୁ ଠାବ କଲା । ଏ କଥା ଏବେ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିବ ! କୌଣସି ବସ୍ତୁରୁ ଫୋଟନ୍‌ଟିଏ (କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌ଟିଏ) ବାହାରିଲେ ତାହା ଚୁମ୍ବକୀୟ ଗଣ୍ଡଗୋଳ କରିଥାଏ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଏକକ ତ କେତେ ଛୋଟ ! ତାକୁ ବି ଏବେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନିଶ୍ଚଳ କରି ତାହାର ଫଟୋ ନେଇପାରୁଛନ୍ତି । ପରମାଣୁ ଜଗତର କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକା ବା ଢେଉର ଫଟୋରୁ ତା'ର ଅବସ୍ଥାନ ଓ ଗତି ଜାଣି ହେବ । ଗୋଟି ଗୋଟି କ୍ୱାଣ୍ଟମର ଗତିକୁ ଧରିହେଲେ ଅତି ଦୂରରେ ବିଲ୍‌କୁଲ୍ ଅଜଣା ଭାବରେ ଯାଉଥିବା ଶତ୍ରୁକୁ, ତା'ର ଯାନ ବାହନ ତଥା ଯନ୍ତ୍ରପାତିକୁ ଠାବ କରିହେବ । କୋଶେ ଦୂରରେ ବି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବା ଫୋଟନ୍‌ଟିଏ ବାହାରିଲେ ତାହା ଯେଉଁ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଗଣ୍ଡଗୋଳ କରିଥାଏ, ତାକୁ ଧରିବା ଭଳି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଯନ୍ତ୍ର ଆମେରିକା କାଢ଼ିଛି : ନାମ ସ୍କୁଇଡ୍ (ସୁପରକଣ୍ଡକ୍ଟିଙ୍ଗ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଇଣ୍ଟର୍‌ଫରେନ୍ସ ଡିଭାଇସ୍) । ସମୁଦ୍ର ଗର୍ଭରେ ବୁଡାଜାହାଜ ଲୁଚି ଲୁଚି ଯାଉଥିଲେ ବି ତା'ର ଗତିଦ୍ୱାରା ଅତି ନଗଣ୍ୟ ହେଲେ ବି ଯେଉଁ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଗଣ୍ଡଗୋଳ ଆଖପାଖରେ ସୃଷ୍ଟିହୋଇ ସୂକ୍ଷ୍ମ ତରଙ୍ଗ ଛାଡୁଛି ତା'କୁ ସ୍କ୍ୱିଡ୍ ଧରିପାରୁଛି । ତେଣୁ ଶତ୍ରୁ ଲୁଚି ରହି ପାରିବ ନାହିଁ । ମହାଭାରତଯୁଗର ବେଲାଳସେନ ସମ୍ଭବତଃ ତା'ର ତୀରଅଗରେ ସ୍କ୍ୱିଡ୍‌ଭଳି କିନ୍ତୁ ସ୍କ୍ୱିଡ୍‌ଠାରୁ ଉନ୍ନତ ଓ ପରିମାର୍ଜିତ ସଂସ୍କରଣର ଏକ ଅଣୁଆକାରର ସନ୍ଧାନୀ ଯନ୍ତ୍ର ଲଗାଇଥିଲା, ଶତ୍ରୁର ହଲଚଲ ଯୋଗୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା କ୍ୱାଣ୍ଟମୀୟ ଗଣ୍ଡଗୋଳକୁ ଧରି ଶତ୍ରୁକୁ ଠାବ କରିବାର ସାମର୍ଥ୍ୟ ପାଇଥିଲା ।

ଧନ୍ୟ ସେ ବିଜ୍ଞାଣି !

ଚାଉଳ, ଦୁଧ,ଆଖୁରସ,ଗହମ, ପରିବା ବା ମସଲା ସିନା ପ୍ରକୃତିରୁ ମିଳେ, ପୋଡ ପିଠା କି କେକ୍ କି କ୍ଷୀରୀ ମିଳେ ନାହିଁ । ଚିନି, ଗୁଡ ବି ତ ମଣିଷ ତିଆରି କରେ । ରାନ୍ଧଣାରୀତି ବା ରେସିପି ହିଁ ଏସବୁକୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅନୁପାତରେ ମିଶାଇ ଏକ ନିରୂପିତ ତାପରେ ଘଣ୍ଟାଘଣ୍ଟି କରି ପିଠା ବା ଖିରି ପରି ଏକ ନୂଆ ସ୍ୱାଦର ଜିନିଷ ତିଆରି କରିଦିଏ । ତହିଁରେ ଜିନିଷଗୁଡିକର ମୂଳ ରୂପ ନ ଥାଏ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ରାନ୍ଧୁଣୀମାନଙ୍କ ଭଳି କାମ କରନ୍ତି; ବିଭିନ୍ନ ମୌଳିକ ବା ସାଧାରଣ ବସ୍ତୁକୁ ମିଶାଇ ନୂଆ ନୂଆ ଗୁଣର ନୂଆ ନୂଆ ଜିନିଷ ତିଆରି କରି ପାରୁଛନ୍ତି । ତହିଁରେ କେବଳ ମୂଳ ଜିନିଷ ଓ ତା'ର ଗୁଣ ଉଭେଇ ଯାଉ ନାହିଁ, କିଛି ଅଦ୍ଭୁତ ଗୁଣ ବି ମିଳୁଛି । କିଛି ଦିନ ତଳେ ଆମେ ଶୁଣିଥିଲୁ, କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଦୁଇ ତିନୋଟି ସାଧାରଣ ଧାତୁକୁ ଆବଶ୍ୟକ ତାପରେ ମିଶାଇ ସୁପରକଣ୍ଡକ୍ଟର ତିଆରି କରିଥିଲେ, ଏ ବସ୍ତୁ ଭିତରେ ବିନାବାଧାରେ ବିଜୁଳି ବୋହିବ, ତେଣୁ ବାଟରେ ବିଜୁଳି ନଷ୍ଟ ହେବ ନାହିଁ । ମଇଦା, ଚିନି, ସୋଡା, ଅଣ୍ଡା, ଘିଅ, ୟିଷ୍ଟ ଆଦି ମିଶି ଉପଯୁକ୍ତ ତାପରେ ଯେପରି କେକ୍ ତିଆରି ହୁଏ, ଏ କଥା ସେହିପରି ।

ପୃଥିବୀରେ ମିଳୁଥିବା ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥର ସଂଖ୍ୟା ତ ୧୦୦ ପାଖାପାଖି, ଏତେ ପ୍ରକାରର ବିଭିନ୍ନ ଜିନିଷ ତିଆରି ହେଲା କିପରି ? ପରମାଣୁର ଗଠନ ଏହାର ଉତ୍ତର ଦିଏ । ଘର, କୋଠା, ମନ୍ଦିର ଆଦି ତିଆରିରେ ଇଟା ଯେଭଳି, ବିଭିନ୍ନ ଜିନିଷର ତିଆରିରେ ପରମାଣୁ ସେହିଭଳି । ଇଟାକୁ ଯୋଡି ରଖିବାରେ ଚୁନ ବା ସିମେଣ୍ଟ ଯେଭଳି କାମ କରେ, ପରମାଣୁକୁ ବାନ୍ଧି ରଖିବା ପାଇଁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସେହିଭଳି କାମ କରେ । ଜିନିଷଟିଏ ଅଠାଳିଆ ହେବା ବା ଚୁମ୍ବକୀୟ ହେବା, ଖୁବ ଟାଣ ହେବା ବା କ୍ଷଣଭଙ୍ଗୁର ହେବା, ଧଳା ହେବା ବା ସବୁଜ ହେବା, ତାହାର ପରମାଣୁମାନଙ୍କ ଭିତରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ମାନ କିଭଳି ସଜାଇ ହୋଇରହିଛି ତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନଗୁଡିକର ସଜାଇ ହେବା ଢଙ୍ଗ ବା ପ୍ରକ୍ରିୟା ଉପରେ ପରମାଣୁର ଆକର୍ଷଣ ତଥା ବିକର୍ଷଣ ଗୁଣ ନିର୍ଭର କରେ । ଆକର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ

ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁ ସହିତ ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧନରେ ବାନ୍ଧି ହୋଇଯାଏ । ଏ ସବୁକୁ କେମିକାଲ୍ ବଣ୍ଡ ବା ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧନ କୁହାଯାଏ ।

ରସାୟନ ବିଦ୍ୟା କେତେ ଗୁଡିଏ ଟେଷ୍ଟ ଟ୍ୟୁବ୍, ଚୁଲି ଉପରେ ବସିଥିବା ବିକର୍ ଓ ଗୁଡିଏ କେମିକାଲ୍‌ର ମିଶ୍ରଣ ନୁହେଁ । ତାହାଠାରୁ ଗଭୀର । ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ଯେଉଁସବୁ ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା ପ୍ରକ୍ରିୟା (କେମିକାଲ ରିୟାକ୍‌ସନ୍) ଘଟେ, ତାହା ପରମାଣୁମାନଙ୍କ ଭିତରେ ଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକ ଏପାଖ ସେପାଖ ହେଉଥିବା ଯୋଗୁ ଘଟିଥାଏ । ଦୁଇଟି ପରମାଣୁ ପାଖାପାଖି ହେଲେ ପ୍ରଥମେ ସେମାନଙ୍କ ଉପରିଭାଗରେ ଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକ ପରସ୍ପର ଛୁଅଁନ୍ତି । ଦୁଇଟିର ଋଣ-ବିଜୁଳି ଭାର ଥିଲେ, ପରସ୍ପରକୁ ବିକର୍ଷଣ କରି ଦୁହେଁ ଦୂରେଇ ଯିବେ, ପବନରେ ଏଭଳି ଘଟିଲେ ଆମେ ଦେଖି ପାରିବା । ବେଳେ ବେଳେ ଧକା ଖାଉଥିବା ପରମାଣୁଗୁଡିକ ନିଜ ନିଜ ଭିତରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଦଳ ବଦଳ କିମ୍ବା ଭାଗ ବଣ୍ଟୁରା କରି ଯୋଡି ହୋଇ ଯାଆନ୍ତି । ଦୁଇ ବା ଅଧିକ ପରମାଣୁ ଯୋଡି ହୋଇ ରହିବାର ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ କେମିକାଲ ବଣ୍ଡ୍ ବା ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧନ କହନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ଉଚ୍ଚ ଜାଗାରୁ ପେଣ୍ଡୁଟିଏ ଗଡେଇ ଦେଲେ ତାହା ଗଡି ଗଡି ଯାଇ ସବୁଠାରୁ ଖାଲୁଆ ଜାଗାରେ ରହିଯାଏ । ସବୁଠାରୁ ଖାଲୁଆ ଜାଗାରେ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି ସବୁଠାରୁ କମ୍, ତେଣୁ ପେଣ୍ଡୁଟି ଆଉ ତଳକୁ ଗଡେ ନାହିଁ । ଏ ଅବସ୍ଥାରେ ପରମାଣୁର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନଗୁଡିକ ସବୁଠାରୁ କମ୍ ସ୍ଥିତିଜ (ପଟେନ୍ସିଆଲ୍) ଓ ଗତିଶୀଳ (କାଇନେଟିକ୍) ଶକ୍ତି ସ୍ତରରେ ରହିଥାଏ । ଦୁଇଟି ପରମାଣୁ ପାଖାପାଖି ହୋଇ ଯେତେବେଳେ ଯଥାସମ୍ଭବ ନ୍ୟୂନତମ ଶକ୍ତି ସ୍ତରକୁ ଆସିଯାନ୍ତି ସେତେବେଳେ ଯୋଡି ହୋଇଯାନ୍ତି, ତାହା ହିଁ କେମିକାଲ୍ ବଣ୍ଡ୍ । ବିନ୍ଧାଣି କିପରି ଗଢିବ ତାକୁ ମନରେ ରଖି କାଠକୁ ଯୋଡିବାର ଉପାୟ କାଢିଥାଏ; ଖିଲ ଲଗାଇବ କି ଅଠା ଦେବ, କି ସିମେଣ୍ଟ ଦେବ କି ଗାତ କରି ଖୁନ୍ଦିବ ଇତ୍ୟାଦି । କେମିକାଲ୍ ବଣ୍ଡ୍ ସେହିଭଳି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର । କିନ୍ତୁ ଏଯାଏଁ, ଚାରି ପ୍ରକାରର ବୋଲି ଜଣାପଡିଛି ।

ଦୁନିଆରେ ମାତ୍ର ଶହେ ପାଖାପାଖି ମୌଳିକ ଉପାଦାନ (ଏଲିମେଣ୍ଟ) ମିଳୁଥିବା ବେଳେ ଶହ ଶହ ବସ୍ତୁ ତିଆରି ହେବାର କାରଣ କେମିକାଲ୍ ବଣ୍ଡ୍‌ର ରୂପ । ନୂଆ ବସ୍ତୁଗୁଡିକ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ କେମିକାଲ୍ । କେତେକ କେମିକାଲ୍ ବଡ ସରଳ, ଯଥା ପାଣି : ଗୋଟିଏ ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁକୁ ଦୁଇଟି ଉଦଜାନ ପରମାଣୁ ଅନୁପାତରେ ତିଆରି । ଲୁଣ ବା ସୋଡିଅମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ତିଆରିର ଅନୁପାତ ହେଲା ଗୋଟିଏ ସୋଡିଅମ୍ ପରମାଣୁକୁ ଗୋଟିଏ କ୍ଲୋରିନ୍ । ଜଟିଳ କେମିକାଲ୍‌ରେ ଉପାଦାନଗୁଡିକର ମିଶ୍ରଣ ଅନୁପାତ ଏତେ ସରଳ ନୁହେଁ । ରସାୟନ୍‌ବିତ୍ ବା କେମିଷ୍ଟମାନେ ବିଭିନ୍ନ ଏଲିମେଣ୍ଟକୁ ରାସାୟନିକ ରୀତିରେ ମିଶାଇ ନୂଆ ନୂଆ କେମିକାଲ୍ ତିଆରି କରି ପାରୁଛନ୍ତି । ତୁମେ ଭାବୁଥିବ, ୧୦୦ ପାଖାପାଖି ଏଲିମେଣ୍ଟରୁ ବା କେତେଟା

ବସ୍ତୁ ହୋଇପାରିବ ! ଅଳପ ଦିନରେ କାମ ସରିଯିବ ! ହିସାବ କଲେ ଦେଖିବ, ଏତେ କମ୍ ଏଲିମେଣ୍ଟରୁ ଅକଳନୀୟ ସଂଖ୍ୟାର କେମିକାଲ ତିଆରି ହୋଇପାରିବ । କେମିଷ୍ଟମାନେ ପ୍ରତି ଦିନ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ନୂଆ ଜିନିଷ ତିଆରି କଲେ ବି କୋଟିଏ ବର୍ଷରେ ସାରି ପାରିବେ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ଚାରୋଟି ବିଭିନ୍ନ ଏଲିମେଣ୍ଟ୍ କଥା ହିସାବ କର । ଗୋଟିଏ ସହିତ ଗୋଟିଏ, ଗୋଟିଏ ସହିତ ଦୁଇଟି, ଗୋଟିଏ ସହିତ ତିନୋଟି, ଗୋଟିଏ ସହିତ ଚାରୋଟି, ଦୁଇଟି ସହ ଦୁଇଟି, ଦୁଇଟି ସହ ତିନୋଟି, ଦୁଇଟି ସହ ଚାରୋଟି, ତିନୋଟି ସହ ତିନୋଟି, ତିନୋଟି ସହ ଚାରୋଟି, ଏହି ପରି କ୍ରମରେ ମିଶ୍ରଣ କରି ନୂଆ ନୂଆ ବସ୍ତୁ ତିଆରି କଲେ ୧୦୦ଟି ଏଲିମେଣ୍ଟରୁ ଅତି କମ୍‌ରେ ୭,୦୦,୦୦,୦୦୦, (ସାତ କୋଟି) ନୂଆ ବସ୍ତୁ ତିଆରି କରିହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି । ପୁଣି ପ୍ରତି ମିଶ୍ରଣ ପାଇଁ ଶହ ଶହ ରକମର ତାପ, ତାପ ପ୍ରୟୋଗର ସମୟ ଘେନି ଶହ ଶହ ଅବଧି, ମିଶ୍ରଣର ଶହ ଶହ ମାଧ୍ୟମ, ସଜାଇବାର ଶହ ଶହ ଉପାୟ । ଏ ସବୁକୁ ହିସାବ କଲେ କେତେ ପ୍ରକାରର ଗୁଣର କେତେ ପ୍ରକାରର ଜିନିଷ ଯେ ମିଳିବ କଳନା କରିହେଉ ନାହିଁ । ରାନ୍ଧୁଣୀ ଭଳି କେମିଷ୍ଟ୍ ନୂଆ ନୂଆ ବସ୍ତୁ କରିବାରେ ନିଜର ଦକ୍ଷତା, କଳ୍ପନା, ସ୍ୱପ୍ନ ଓ ପୂର୍ବ ଅନୁଭୂତି ବ୍ୟବହାର କରିବ । କେବଳ ନୂଆ ଜିନିଷ ନୁହେଁ, ପୁରୁଣା ଜିନିଷକୁ ନୂଆ ଉପାୟରେ, ଶସ୍ତାରେ, ସହଜରେ ଏବଂ ମଣିଷକୁ ଅଧିକ ଉପକାରୀ ହେବା ଭଳି ରୂପରେ ତିଆରି କରିବା ବି କେମିଷ୍ଟର କାମ । ରାଜ ମିସ୍ତ୍ରୀ ଇଟା ପଥରକୁ ସିମେଣ୍ଟରେ ଯୋଡି ସୁନ୍ଦର ବା ବିଶାଳ କୋଠାଟିଏ ତିଆରି କରିଦେଲେ, ଆମେ ତାକୁ କେତେ ତାରିଫ୍ କରୁଁ । ଟିକି ଟିକି କଣିକାକୁ ଯୋଡି ବଡ ବଡ ଜିନିଷ ତିଆରି କରିବା, ପୁଣି ଉଦ୍ଭିଦ ତଥା ପ୍ରାଣୀ ତିଆରି କରି ସେମାନଙ୍କ ବସବାସ ଲାଗି ଗ୍ରହ ତାରକା ତିଆରି କରି ସେ ଗୁଡିକୁ ମିଶାଇ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ଯେଉଁ ବିନ୍ଧାଣିର କାମ, ସେ କୁଶଳୀ ସ୍ରଷ୍ଟାଙ୍କୁ ତାରିଫ୍ ତ କରିବା, ଆମକୁ ଏକ ବିଶେଷ ଢଙ୍ଗରେ ବିଶେଷ ଗୁଣ ଦେଇ ସେ ଗଢନ୍ତୁ ବୋଲି ପ୍ରାର୍ଥନା କରିବା ଉଚିତ୍ ।

ଚାରି ପ୍ରକାର କେମିକାଲ୍ ବଣ୍ଡ୍‌ରୁ ପ୍ରଥମଟି ହେଉଛି ଆୟନିକ୍ ବଣ୍ଡ୍ । ଆୟନିକ୍ ବନ୍ଧନରେ ଯୋଡିଏ ପରମାଣୁ ଭିତରୁ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଦିଏ ଓ ଅନ୍ୟଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଟିକୁ ନେଇଯାଏ, ନିଜ ଦେହରେ ମିଶାଇଦିଏ । ଏହା କିପରି ଘଟେ ? ଚିକ୍କଣ ବା ପାଲିସି ଇଟାକୁ ଯୋଡିବା ଲାଗି ମିସ୍ତ୍ରୀ ଚାଞ୍ଛି ଆବୁରାଖାବୁରା କରେ, କିଛି ଅଂଶ ବାହାର କରିଦିଏ, ଅନ୍ୟ ଇଟାର ଉଚ୍ଚ ଅଂଶ ଏହାର ଖାଲୁଆ ଜାଗାରେ ଓ ଖାଲ ଅଂଶ ଏହାର ଉଚ୍ଚ ଜାଗାରେ ପଶିଲେ ଯୋଡିଟା ବେଶ୍ ଟାଣ ହେବ । ଇଟାଟାକୁ ପରସ୍ତ ପରସ୍ତ (ଖୋଳପା ଉପରେ ଖୋଳପା) ଥିବା ଗୋଟିଏ ଜିନିଷ ବୋଲି ଭାବିଲେ କଥାଟା ସହଜେ ବୁଝିହେବ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଘୂରୁଥିବା କକ୍ଷ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଖୋଳପା ବା ପରସ୍ତ । କକ୍ଷପଥରେ ଥିବା ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ଥାନ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ

ଦ୍ୱାରା ଭର୍ତ୍ତି ହୋଇଥିଲେ ଖୋଳପାଟି ନିବୁଜ ବୋଲି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କହନ୍ତି । ନିବୁଜ ଖୋଳପା ଥିବା ପରମାଣୁ ଅନ୍ୟ ପରମାଣୁ ସାଙ୍ଗରେ ଯୋଡି ହୁଏ ନାହିଁ; ହେଲିଅମ୍ ଓ ନିଅନ୍ ପରମାଣୁ ହେଉଛି ଏ ଭଳି । ଏପ୍ରକାର ପରମାଣୁ ଏକୁଟିଆ ରହିବାକୁ ଅଟଳ (ଷ୍ଟେବ୍‌ଲ୍) ବା କ୍ଲୀବ (ନ୍ୟୁଟ୍ରାଲ୍); ନିଜ ଭିତରେ କି ଅନ୍ୟ କାହା ସାଙ୍ଗରେ ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧନ କରେ ନାହିଁ । କ୍ଲୋରିନ୍ ବା ସୋଡିଅମ୍ ଭଳି କେତେକ ଇଲିମେଣ୍ଟ୍ ମିଶିବାକୁ ବ୍ୟଗ୍ର । କ୍ଲୋରିନ୍ ପରମାଣୁର ଖୋଳପାରେ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଭାବ ଥାଏ; ତେଣୁ ଖୋଳପାଟି ଖଣ୍ଡିଆ, କୋଉଠୁ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପାଇବ ଖୋଜୁଥାଏ । ସୋଡିଅମ୍‌ର ଖୋଳପାରେ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଧିକ ଥାଏ, ଖୋଳପାଟିରେ ଆବୁ ଭଳି । କ୍ଲୋରିନ୍ ସୋଡିଅମ୍‌ର ପାଖ ହେଲାକ୍ଷଣି ତାହାର ଅଧିକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଟିକୁ ନେଇ ନିଜର ଅଭାବ ପୂରଣ (ଖୋଳପାକୁ ନିବୁଜ) କରେ । ତେଣୁ ଦୁହେଁ ସହଜରେ ମିଶିଯାନ୍ତି, ଆମେ ମିଶ୍ରଣଟିକୁ ଲୁଣ (ସୋଡିଅମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍) କହୁଁ । ସୋଡିଅମ୍ ତାହାର ଉପରିଭାଗର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସ୍ଥାୟୀ ଭାବରେ କ୍ଲୋରିନ୍‌କୁ ଦେଇଦିଏ; ଏପରି ଘଟିଲେ ଆଗରୁ କ୍ଲୀବ ଥିବା ସୋଡିଅମ୍ ଧନଭାର ପାଏ; କ୍ଲୋରିନ୍ ଋଣ ବିଜୁଳିଭାର (ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବେଶି ହେବାରୁ) ପାଏ । ବିପରୀତ ବିଜୁଳି ଭାର ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରେ, ତେଣୁ ଦୁଇ ପରମାଣୁ ବାନ୍ଧି ହୋଇରହନ୍ତି । ବିଜୁଳିଭାରଥିବା ପରମାଣୁକୁ ଆୟନ୍ କୁହାଯାଏ ବୋଲି ଏ ରୀତିର ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧନକୁ ଆୟନିକ୍ ବଣ୍ଡ କହନ୍ତି । ଆମର ଦୈନନ୍ଦିନ କାରବାରରେ ଆୟନିକ୍ ବନ୍ଧନରେ ବନ୍ଧା ବହୁତ ଜିନିଷର ବ୍ୟବହାର ଆମେ କରୁଛୁଁ ।

ଆୟନିକ ବନ୍ଧନର ଆଉ ଗୋଟିଏ ଉଦାହରଣ ହେଉଛି ସମୁଦ୍ର କୂଳରେ ବା ନଦୀଶଯ୍ୟାରେ ଚିକ୍ ଚିକ୍ ମାରୁଥିବା ବାଲି କଣିକା (କ୍ୱାର୍ଟଜ୍) : ସିଲିକନ୍ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ୍ ପୃଥିବୀରେ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ମିଳେ, ଏ ଦୁଇଟି ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥର ବନ୍ଧନରେ ତିଆରି ହୋଇଛି ବୋଲି । ଆୟନିକ୍ ବନ୍ଧନର କରାମତି ଯୋଗୁ ଏ ବାଲି କଣିକା ଲୁହାଠାରୁ ଟାଣ, ଲୁହା ଉପରେ ଗାର ପକାଇପାରେ । ପ୍ରତି ସିଲିକନ୍ ପରମାଣୁ ୪ଟି ଲେଖାଏଁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଛାଡେ, ହଳେ ଅମ୍ଳଜାନ୍ ପରମାଣୁରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକଟି ଦୁଇଟି ଲେଖାଏଁ ସିଲିକନ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଟାଣିନିଏ; ଫଳରେ ଉଭୟ ସିଲିକନ୍‌ର ଓ ଅମ୍ଳଜାନର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍-ଖୋଳପା ଭର୍ତ୍ତି ହୋଇଯାଏ । ପ୍ରତି ସିଲିକନ୍‌ର +୪ ଓ ପ୍ରତି ଅମ୍ଳଜାନର -୨ ସ୍ଥିରବିଜୁଳିଭାର (ଇଲେକ୍ଟ୍ରାଷ୍ଟାଟିକ୍ ଚାର୍ଜ) ପାଇବାରୁ ଦୁଇ ପଡୋଶୀ ପରମାଣୁକୁ ଏତେ ଜୋରରେ ବାନ୍ଧିଦିଏ ଯେ ତାହା ଇସ୍ପାତ୍ ଭଳି ବସ୍ତୁକୁ କାଟିବା ଭଳି କଠିନ କ୍ୱାର୍ଟଜ୍ ହୋଇଯାଏ । କାଚ, ଚୀନା ବାସନ, ସିରାମିକ୍ ପଦାର୍ଥ ଏହିଭଳି ସିଲିକନ୍-ଅମ୍ଳଜାନ ଆୟନିକ୍ ବନ୍ଧନର ଉଦାହରଣ ।

ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧନଶୈଳୀ ବସ୍ତୁକୁ ବିଜୁଳିପରିବାହୀ ଗୁଣ ଦିଏ

ଅଙ୍ଗାର ବା କାର୍ବନ ପରମାଣୁର ପ୍ରକୃତି ଟିକେ ଅଜବ । ପ୍ରତି ଅଙ୍ଗାର ପରମାଣୁର ଉପର ଖୋଳପା ଅଧା ଫାଙ୍କା ଥାଏ । ଦୁଇଟି କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁ ପରସ୍ପରର ପାଖ ହେଲେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଦିଆନିଆ ନ କରି ଦୁହିଁଙ୍କର ଉପର ଖୋଳପାକୁ ଯୋଡି ଗୋଟିଏ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବା ନିଦା ଖୋଳପା କରି ଦିଅନ୍ତି : ଦୁଇଟା ପରମାଣୁର ସତେ ଯେପରି ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ବାହ୍ୟ ଖୋଳପା । ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ କଥା । ଦୁଇ ପରମାଣୁର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକ ଉପରିଭାଗର ଗୋଟିଏ ଖୋଳପା ଭିତରେ ଏଆଡେ ସେଆଡେ ଦଉଡୁ ଥାଆନ୍ତି । ଏଭଳି ବନ୍ଧନକୁ ଯମଜବନ୍ଧନ ବା କୋଭାଲେଣ୍ଟ ବଣ୍ଡ୍ କହନ୍ତି । ସିଲିକନ୍, ଗନ୍ଧକ, ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଭଳି ବି ଅନେକ ପରମାଣୁ ଯମଜ ବନ୍ଧନରେ ବାନ୍ଧି ହୋଇ ରହିପାରନ୍ତି । ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍, ନାଇଲନ୍, ହୀରା, ଅତିଟାଣଅଠା ଭଳି ଜିନିଷ ଯମଜ-ବନ୍ଧନର ଫଳ । କୋଭାଲେଣ୍ଟ ବନ୍ଧନ ଜୀବନ ଗଠନର ମୂଳ, ଇଏ ଆମ ଦେହର ବିଭିନ୍ନ ତନ୍ତୁ (ଟିସୁ)କୁ ଜାବୁଡି ଧରିଛି; ଏ ବନ୍ଧନ ନ ଥିଲେ ପ୍ରାଣୀ ଦେହର ସବୁ କୋଷ, ବଂଶଲକ୍ଷଣ ବହନକାରୀ ଡିଏନ୍‌ଏ କୋଷ ବି, ଟିକି ଟିକି ହୋଇ ଛିଡି ପଡନ୍ତା ।

ବିଭିନ୍ନ ଧାତୁ, ପାଣି, କାଚ ଓ ସିରାମିକ୍‌କୁ ଛାଡି ଦେଲେ ଆମେ ଯେତେ ଜିନିଷ ଦେଖୁଁ, ସେ ସବୁର ମୂଳ ହେଉଛି ଅଙ୍ଗାର-ଅଙ୍ଗାର ବନ୍ଧନ । ଅଙ୍ଗାର-ଅଙ୍ଗାର ବନ୍ଧନ କେବଳ ଦୁଇଟି ଅଙ୍ଗାର ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଆବଦ୍ଧ ହୋଇ ରହେ ନାହିଁ; ସେଦୁଇଟିର ପଡୋଶୀ ଅର୍ଥାତ୍ ଅନ୍ୟ କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସହିତ ବି ଭାଗବଣ୍ଟା କରାଏ । ଦୁଇରୁ ଚାରି, ଚାରିରୁ ଆଠ, କି ଆହୁରି ବେଶି ଲମ୍ବର ପରମାଣୁ ମିଶି ଜଟିଳ, ଓଜନଦାର ଅଙ୍ଗାରଜ ପଦାର୍ଥ ତିଆରି ହୋଇପାରେ । ହଜାର ହଜାର ଅଙ୍ଗାର ପରମାଣୁ ମିଶି ଯେଉଁ ପ୍ରକାଣ୍ଡକାୟ ଜୈବିକ ପରମାଣୁ ଗଠନ ହୁଏ, ତାହା ଲମ୍ବା ଚେନ୍ ଭଳି ହୋଇପାରେ ବା ଶାଖାପ୍ରଶାଖା ମେଲିଥିବା ଗଛ ଭଳି ହୋଇପାରେ ବା କଣ୍ଟି କି କଣ୍ଟି ମିଶାଇ ବଣିଆ ତିଆରି ଚାପ ବା ମୋଟା ହାର ଭଳି ହୋଇପାରେ । ଏମିତି ଯେ କେତେ ରକମର ଜୈବିକ କମ୍ପାଉଣ୍ଡ ତିଆରି ହୋଇ ପାରିବ ତାର ସୀମା ନାହିଁ । ଜୈବିକ ରସାୟନ ଶାସ୍ତ୍ରର ଗବେଷଣାକାରୀମାନେ

ମୁଖ୍ୟତଃ ଅଙ୍ଗାର-ଅଙ୍ଗାର ବନ୍ଧନ ଉପରେ, ବିଶେଷତଃ ଅଙ୍ଗାର କମ୍ପାଉଣ୍ଡ ଉପରେ ଜୀବନସାରା ଗବେଷଣା ଚଳାଇ ମଧ୍ୟ ତାର ଅନ୍ତ ପାଇନାହାନ୍ତି ।

ଧାତୁ ଧାତୁ ମଧ୍ୟରେ ବନ୍ଧନ ତୃତୀୟ ପ୍ରକାରର । ଧାତୁମାନଙ୍କର ପରମାଣୁରେ ଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଖୋଳପା ଫାଙ୍କା ନ ଥାଏ, ବରଂ ଏକ ବା ଏକାଧିକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଧିକା ଥାଏ । ଯଥା, ସୋଡିଅମ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ, ମାଗ୍‌ନେସିଅମ୍‌ରେ ଦୁଇ, ଆଲୁମିନିଅମ୍‌ରେ ତିନି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବଳକା ରହିଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ଧାତୁର ପରମାଣୁଗୁଡିକ ପରସ୍ପର ମିଶନ୍ତି, ଏହି ବଳକା ବା ଉତୁରି ପଡୁଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକରୁ କେତେକ ବା ସମସ୍ତେ ନିଜ ନିଜ ଘର ଛାଡି ସମୁଦାୟ ଧାତୁ ଭିତରେ ସୁରୁଖୁରୁରେ ଘୂରନ୍ତି, ଋଣଭାରର ସମୁଦ୍ର ଭିତରେ ପହଁରୁଥିବା ବେଳେ ଧନଭାରର ଆୟନଗୁଡିକ ଅଲଗା ହୋଇ ପଡନ୍ତି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ନାଭି ଧନଭାରର ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଦ୍ୱୀପ ଭଳି ଗୁଣ ଦେଖାଉଥିବାରୁ ସାରା ଧାତୁଟିକୁ ସ୍ଥିରବିଜୁଳି ବଳ (ଇଲୋକ୍ଟ୍ରୋଷ୍ଟାଟିକ୍ ଫୋର୍ସ) ବାନ୍ଧି ରଖେ । ଧାତବ ବନ୍ଧନ ଆୟନିକ୍ ବନ୍ଧନଠାରୁ ଭିନ୍ନ । କୌଣସି ଶୁଦ୍ଧ ଇଲିମେଣ୍ଟ (ଏକା ପ୍ରକାରର ପରମାଣୁ ଥିବା ବସ୍ତୁ) ଆୟନିକ ଅବସ୍ଥାରେ ରହି ପାରେ ନା; ଆୟନୀୟ ବସ୍ତୁଟିରେ ଦୁଇଟି ବିରୋଧି ଭାରର ଆୟନ ଥାଏ, କେତେକ ଧନଭାରର ତ କେତେକ ଋଣଭାରର । ପ୍ରତି ଆୟନ ବିପରୀତ ଭାରର ଆୟନଦ୍ୱାରା ଘେରିହୋଇଥାଏ । ଧାତୁବ୍ୟବସ୍ଥା ମଧ୍ୟ କୋଭାଲେଣ୍ଟ ବନ୍ଧନ ବା ଯମଜ ବନ୍ଧନଠାରୁ ଭିନ୍ନ, ଧାତୁରେ ପରମାଣୁମାନେ ବାହାରର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକୁ ନିଜ ନିଜ ଭିତରେ ଭାଗବଣ୍ଟୁରା କରିନିଅନ୍ତି । ଅଙ୍ଗାର ଭଳି ଯମଜବନ୍ଧନରେ କେବଳ *ପଡୋଶୀ* ପରମାଣୁ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ବାଣ୍ଟି ନିଏ । ଧାତୁରେ ସବୁ ପରମାଣୁ ପଡିଶା ପରମାଣୁ ଭଳି ବ୍ୟବହାର ଦେଖାନ୍ତି । ଏହି କାରଣରୁ ଲୁହା, ଆଲୁମିନିଅମ୍, ସୁନା, ତମ୍ବା ଭଳି ଜଣାଶୁଣା ଶୁଦ୍ଧ ଇଲିମେଣ୍ଟ ମିଳୁଥିଲେ ବି ତହିଁର ତିନିଚତୁର୍ଥାଂଶ ଧାତବ ବନ୍ଧନରେ ବାନ୍ଧି ହୋଇ ମିଳିଥାଏ; ବଣିଆମାନେ ସହଜରେ ମିଶ୍ର ଧାତୁ ତିଆରି କରିପାରନ୍ତି । ତମ୍ବା ଓ ଦସ୍ତା ମିଶାଇ ପିତ୍ତଳ, ତମ୍ବା ଓ ଟିଣ ମିଶାଇ ବ୍ରୋଞ୍ଜ, ଗୁଡିଏ ଧାତୁ ସହ ଲୁହା ଓ ଅଙ୍ଗାର ମିଶାଇ ଇସ୍ପାତ ହୁଏ । ଅଷ୍ଟ ଧାତୁର ମୂର୍ତ୍ତି କଥା ତ ଶୁଣିଥିବ ।

ଆୟନୀୟ କି ଯମଜ କି ଧାତବ, କେଉଁ କେମିକାଲ୍‌ବନ୍ଧନରେ ଜିନିଷଟି ଅଛି ସ୍ପଷ୍ଟ କରି କହି ହେବ ନାହିଁ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକ ତ ନିଶ୍ଚଳ ନ ଥାନ୍ତି, ତେଣୁ କେତେବେଳେ କେଉଁଠି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଟିଏ ରହିଛି କହିହେବ ନାହିଁ । ଉପରିଭାଗର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗୋଟିଏ ଆୟନ ପାଖରେ ରହିଲେ ବନ୍ଧନ ଆୟନୀୟ, ପରମାଣୁ-ଯୋଡି ଦ୍ୱାରା ବାଣ୍ଟି ହୋଇଗଲେ ବନ୍ଧନଟି ଯମଜ ଏବଂ ବସ୍ତୁ ବା ସ୍ଫଟିକଟିରେ ଅବାଧରେ ଘୂରୁଥିଲେ ବନ୍ଧନଟି ଧାତବ । ପ୍ରକୃତରେ ଅନେକ ବସ୍ତୁରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକ ଦୁଇ ବା ଅଧିକ ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଏ ଘର ମାଉସୀ

ସେ ଘର ପିଉସୀ ହୋଇ ସମୟ କଟାନ୍ତି । ଏ ପ୍ରକାରର ଅସମାନ ଭକ୍ତି ଯୋଗୁ ବେଳେ ବେଳେ ଏକ *ମିଶ୍ରିତ* ଢଙ୍ଗର ବନ୍ଧନ ତିଆରି ହୁଏ । ପିତ୍ତଳଠାରୁ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ, ସୁନା ଭଳି ଦିଶୁଥିବା ପାଇରାଇଟ୍ ନାମକ ବସ୍ତୁଟି ଲୁହା ଓ ଗନ୍ଧକର ଏକ ମିଶ୍ରିତ ବନ୍ଧନରେ ତିଆରି; ପିଟି ଦେଲେ ଟୁକୁରା ଟୁକୁରା ହୋଇଯାଏ, ସୁନା ଭଳି ପାତ ହୋଇଯାଏ ନାହିଁ । ଓଲନ୍ଦାଜ୍ ପଦାର୍ଥବିତ୍ ଜୋହାନେସ୍ ଭାନ୍ ଡେର୍ ୱାଲ୍ସ୍ (୧୮୩୭-୧୯୨୩) ଏଭଳି ଏକ ନୂଆ, ୪ର୍ଥ, ବନ୍ଧନର ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଦୁଇଟି ପରମାଣୁ ପାଖାପାଖି ହେଲେ ତିନୋଟି କଥା ଘଟେ : ଦୁହିଁଙ୍କ ନାଭି ବିକର୍ଷଣ କରେ, ଗୋଟିକର ନାଭି ଅନ୍ୟଟିର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକୁ ଆକର୍ଷଣ କରେ, ଏବଂ ତୃତୀୟତଃ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଭିତରେ ବିକର୍ଷଣ ଘଟେ । ଏ ତିନୋଟି ଘଟଣାର ମିଳିତ ଫଳରେ ଯେଉଁ ଆକର୍ଷଣ ବଳର ବିଜୟ ହୁଏ, ତାହା ଏକ ଦୁର୍ବଳ ବନ୍ଧନ କରେ । ମହମ ବା ଟାଲ୍‌କମ୍ ପାଉଡର୍ ଏ ଶ୍ରେଣୀ ବନ୍ଧନର ଉଦାହରଣ । ଜୀବ ଦେହରେ ଥିବା ଉଦଜାନ ପରମାଣୁ ଭାନ୍ ଡେର୍ ୱାଲ୍ସ୍ ବନ୍ଧନର ଏକ ରୂପ । ଆକର୍ଷଣ ବିକର୍ଷଣ ଭିତରେ ଆକର୍ଷଣ ଅଧିକ ହେଲେ ଉଦଜାନପରମାଣୁର ଏକମାତ୍ର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ତା'ର ସାଥି ଏକମାତ୍ର ପ୍ରୋଟନ୍‌କୁ ଛାଡି ଚାଲିଯାଏ । ଗୋଟିଏ ଅମ୍ଳଜାନ (+) ପରମାଣୁର ଦୁଇପାଖରେ (ମୁଣ୍ଡ ଦୁଇ ପାଖର କାନ ଭଳି) ଦୁଇଟି ଉଦଜାନ (-) ପରମାଣୁ ଯୋଖିହୋଇ ପାଣିର ଅଣୁ ତିଆରି କରେ; ଉଦଜାନର ଏଭଳି ଗୁଣ ଯୋଗୁ ଜଳରେ ବହୁତ ଜିନିଷ ମିଳେଇଯାଏ, +ସୋଡିଅମ୍ ଆୟନ୍ ଜଳର ଅମ୍ଳଜାନ ଆୟନର ପାଖାପାଖି ରୁଣ୍ଡ ହୋଇ ରହେ, -କ୍ଲୋରିନ୍ ଆୟନ୍ ଉଦଜାନ ପାଖକୁ ଚାଲିଯାଏ ।

ଏସବୁଥିରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ବିଜୁଳି ବହନ କରିବାର ସାମର୍ଥ୍ୟ, ଅର୍ଥାତ୍ ବସ୍ତୁଟିର ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କେତେ ସହଜରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଛି ତାହା, ବସ୍ତୁଟିକୁ ତା'ର ବିଶିଷ୍ଟ ଗୁଣ ଦେଇଥାଏ । ଏହି କାରଣରୁ ବିଜୁଳି ପରିବାହୀ ଶକ୍ତି ଓ ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧନ ଭିତରେ ଏକ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଅଛି । ମଣିଷ ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧନକୁ ଚିହ୍ନଟ କରି ଯେଉଁ ବସ୍ତୁ ବେଶି ବିଜୁଳି ବହନ କରିପାରିବ ତାକୁ କାମରେ ଲଗାଉଛି । ଏହା ହିଁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ୍ ଜିନିଷଗୁଡିକର ରହସ୍ୟ ।

ଯନ୍ତ୍ରର ସ୍ମରଣ ଶକ୍ତି ତାର ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟରରୁ ଆସିଥାଏ

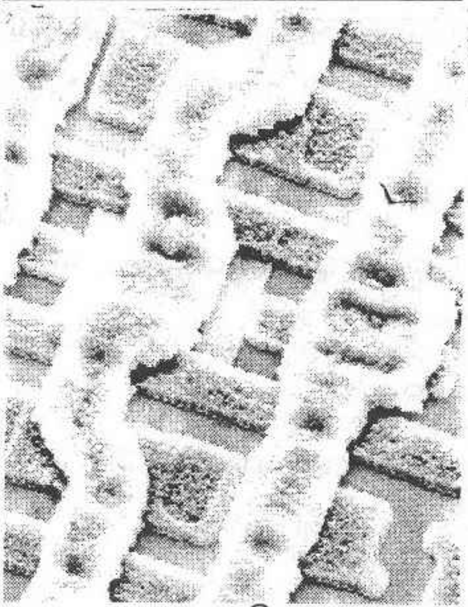
ଆମର ବୈଷୟିକ ସଭ୍ୟତା ବିବିଧ ଗୁଣର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନଧର୍ମ ଦେଖାଉଥିବା ବହୁ ପ୍ରକାରର ବସ୍ତୁ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ସେଗୁଡ଼ିକ ତିନି ଭାଗରେ ଗଣା : ବାଟରେ ବିଜୁଳି ନଷ୍ଟ ନ ହେବା ଲାଗି ସୁପରକଣ୍ଡକ୍ଟର୍, ବ୍ୟବହାରକାରୀଙ୍କୁ ବିଜୁଳି ଆଘାତରୁ ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଇନ୍‌ସୁଲେଟର୍ ଏବଂ ରେଡ଼ିଓ ଟିଭି ତଥା କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଆଦି ଆଧୁନିକ ସୂକ୍ଷ୍ମତମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ୍ ଶିଳ୍ପ ଚାଲୁରଖୁଥିବା ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟର୍ । ଯେଉଁ ବସ୍ତୁର ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧନ ଯେତେ ଢିଲା, ତା'ର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ମାନେ ସେତେ ମୁକ୍ତ, ତା'ର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ବାହୀ ସାମର୍ଥ୍ୟ ସେତେ ବେଶି । ସେ ବସ୍ତୁ ଗୁଡ୍ କଣ୍ଡକ୍ଟର । ବାହାରର ଶକ୍ତିଟିଏ ପାଇଲେ (ଯଥା ବାଟେରୀଟିଏ ଯୋଖିଦେଲେ) ଏ ବସ୍ତୁର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ମାନ ନିଜ ସ୍ଥାନ ଛାଡ଼ି ଚଳପ୍ରଚଳ ଆରମ୍ଭ କରିଦିଅନ୍ତି, ବସ୍ତୁଟିର ଭିତରେ ଏକ ବିଜୁଳି ସୁଅ ଛୁଟେ । ଯେଉଁ ବସ୍ତୁଟିରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ମାନ ଖୁବ୍ ଜାବୁଡ଼ି ହୋଇ ରହିଥିବେ ବାହାରର ଶକ୍ତି ତାହାଁର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ମାନଙ୍କୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତର କରିପାରେ ନାହିଁ; ବିଜୁଳି ସୁଅ ଆସେ ନାହିଁ । ତାହା ଇନ୍‌ସୁଲେଟର୍ ।

ଆୟନିକ୍ ବନ୍ଧନରେ ବନ୍ଧା ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକରେ ଥରେ ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ଆୟନରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଆୟନକୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗତି କରେ, ତା ପରେ ପ୍ରତି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ନାଭି ସହିତ ଏତେ ଜୋରରେ ବାନ୍ଧି ହୋଇଯାଏ ଯେ ତାକୁ ବାହାରର ଶକ୍ତି ତଡ଼ି ପାରେ ନାହିଁ : ଏପ୍ରକାରର ବସ୍ତୁ ଭଲ ରୋଧକ ବା ଗୁଡ୍ ଇନ୍‌ସୁଲେଟର୍ ହୁଏ ଏବଂ ବ୍ୟବହାରକାରୀଙ୍କୁ ବିଜୁଳି ଆଘାତ ବା ସକ୍‌ରୁ ରକ୍ଷା କରେ । ସିଲିକନ୍ ଓ ଅମ୍ଳଜାନର ଆୟନିକ ବନ୍ଧନରେ ଗଢ଼ା କାଚ ଓ ସିରାମିକ୍ ଏହି କାରଣରୁ ବେଶି ଭୋଲ୍ଟର ବିଜୁଳି ପରିବହନରେ ରୋଧକ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର ହୁଏ । ଯମଜ ବା କୋଭାଲେଣ୍ଟ୍ ବନ୍ଧନରେ ବନ୍ଧା ବସ୍ତୁ ଗୁଡ଼ିକ, ଯଥା ଅଙ୍ଗାରଭିତ୍ତିକ ବସ୍ତୁ ବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ମଧ୍ୟ ରୋଧକ ଭାବେ ବ୍ୟବହାର ହୁଏ । ଏ ବନ୍ଧନରେ ବନ୍ଧା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଜନନୀ ପରମାଣୁଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଏ ନାହିଁ, ବରଂ ଯମଜ ବନ୍ଧନ ବସ୍ତୁଟିକୁ ନମନୀୟତା ଗୁଣ ଦେଇଥିବାରୁ ମନଇଚ୍ଛା ଆକାରର ବିଜୁଳିରୋଧକ ତିଆରି କରିହୁଏ । ଆୟନିକ୍ ବନ୍ଧନର

କାଚ ବା ସିରାମିକ୍ ଭଙ୍ଗୁର ଓ ଅନମନୀୟ ହୋଇଥିବାରୁ ବିଜୁଳପ୍ରତିରୋଧକ, ସୁଇଚ୍ ବା ସକେଟ୍ ତିଆରିରେ ଲାଗେ ନାହିଁ ।

କଣ୍ଡକ୍ଟର କହିଲାକ୍ଷଣି ଆମ ମନ ଭିତରେ ଧାତୁର ଧାରଣା ଆସିଯାଏ । ଧାତୁର ଋଣ ବିଜୁଳିଭାରର ସାଗରରେ ଭାସୁଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ମାନ ପାଖରେ ବାହାରର ଶକ୍ତି ପାଇଲେ ଆଗେଇ ଆସନ୍ତି । ଭଲ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକାଲ୍ କଣ୍ଡକ୍ଟରମାନେ ନିଜର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକୁ ଦାନ ଦେବାଲାଗି ସବୁବେଳେ ଆଗଭର । ସାଧାରଣ ତାପରେ ରୂପା ସବୁଠାରୁ ଭଲ କଣ୍ଡକ୍ଟର୍ ବା ବିଜୁଳିତାର ହେବାର ବସ୍ତୁ । ତମ୍ବାର ଗୁଣ ଏହାର ପାଖାପଖି; ରୂପାଠାରୁ ଶସ୍ତା ହୋଇ ଥିବାରୁ ତମ୍ବାର ବ୍ୟବହାର ବେଶି । କଳଙ୍କି ଲାଗିବା ସମ୍ଭାବନା ଥିଲେ ସୁନାର ଏକ ଆବରଣ ତାର ଉପରେ ଦିଆଯାଏ । ହାଲୁକା ଓ ଶସ୍ତା କାରଣରୁ ଉଚ୍ଚଶକ୍ତିର ବିଜୁଳି ପରିବହନରେ ବା ହାଇ ଟେନ୍‌ସନ୍ ଲାଇନ୍‌ରେ ଆଲୁମିନିଅମ୍ ବ୍ୟବହାର ହୁଏ । ସହଜରେ ଗରମ ହୋଇ ଯାଉ ଥିବାରୁ ଘର ବା ଅଫିସ୍‌ରେ ବ୍ୟବହୃତ ଆଲୁମିନିଅମ୍ ତାର ମଝିରେ ମଝିରେ ଛିଡିଯାଏ ବା ସୁଇଚ୍ ଭିତରେ ଢିଲା ହୋଇଯାଏ ।

କଣ୍ଡକ୍ଟର୍ ଆଉ ଇନ୍‌ସୁଲେଟରର ମଝି ମଝିଆ ହେଉଛି ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟର : ନାଁ'ରୁ ବି ଜାଣିହେଉଛି । କଣ୍ଡକ୍ଟର ଭଳି ବିଜୁଳି ବୋହିବ, ପୁଣି ଇନ୍‌ସୁଲେଟର ଭଳି ଅଟକାଇଦେବ : ବାଉଁଶରାଣୀ ଦୁଇ ଖଣ୍ଡ ବାଉଁଶରେ ବନ୍ଧାହୋଇଥିବା ଦଉଡିରେ ଚାଲିଲା ଭଳି । ଏଥିରେ କିଛି ଚଳମାନ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଥାଏ, ବାକିତକ ଅଚଳ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ । ସିଲିକନ୍ ଆଜିକାଲିକାର ସବୁ ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟରର ମୂଳ । ସିଲିକନ୍ ଭିତରେ ବନ୍ଧନ ଯମଜ, ଠିକ୍ ଅଙ୍ଗାର ଭଳି । କିନ୍ତୁ ଶୁଦ୍ଧ ସିଲିକନ୍ ବିଜୁଳି ବହେ ନାହିଁ, ତାହାର ବାଣ୍ଟିହୋଇଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକ ଖୁବ୍ ଜୋରରେ ବାନ୍ଧି ହୋଇ ଥାଆନ୍ତି । ସିଲିକନ୍‌ର ପରମାଣୁକୁ କମ୍ପିତ କଲେ ତାର କିଛି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଢିଲା ହୋଇଯାଏ, ସଂଖ୍ୟା ଖୁବ୍ କମ । ସିଲିକନ୍ ଗୋଡାରେ (ସ୍ଫଟିକରେ) କେତୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଘୂରିବୁଲୁଥିଲାବେଳେ ବିଜୁଳି ବହନ କରନ୍ତି, ନ ଘୂରିଲାବେଳେ ବିଜୁଳିରୋଧକ ହୋଇ ଯାଆନ୍ତି । ଧାତୁଠାରୁ କମ ପରିବହନଶୀଳତା କିନ୍ତୁ କାଚଠାରୁ ବେଶି ରୋଧକତା ମିଳୁଥିବାରୁ ଏହାକୁ ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟର କୁହାଯାଏ ।



କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ସ୍ମୃତି ରେଖା

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ୍ ସୁଇଚ୍ ଓ କଣ୍ଡକ୍ଟରଗୁଡିକୁ ୨୦୦୦ ଗୁଣ ବର୍ଦ୍ଧିତ କରି ଛବିରେ ଦେଖାଯାଇଛି । ଅନ୍ ଅଫ୍ କଲେ ଯେଉଁ ବିଜୁଳି ଝଲକ ଯାଏ ତାହା ବାଇନାରି ସଂଖ୍ୟା ରୂପରେ ଲେଖିହୋଇଯାଏ ।

ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟର କିପରି କାମ କରେ ? କେତୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବାହାରିଗଲେ ବା ଢିଲା ହେଲେ ନିଜ ନିଜ ସ୍ଥାନରେ ଖାଲି ଜାଗା ରଖିଯାଆନ୍ତି । ପଦାର୍ଥବିତ୍‌ମାନଙ୍କ ମତରେ ଏ ଗାତଗୁଡିକ ମଧ୍ୟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଭଳି ବିଜୁଳି ବହନ କରେ । ତୁମେ ଯେପରି ରାସ୍ତାର ଛକ ଜାଗାମାନଙ୍କରେ ରୋକିଥାଅ, ଗୋଟିଏ ଗାଡି ଆଗେଇ ଗଲା ପରେ ତୁମ ଗାଡି ସେ ଜାଗା ପୂରଣ କରିବାକୁ ଆଗେଇଯାଏ, ଏ ଠିକ୍ ସେହିପରି । ଗାଡି ଆଗୋଉ କି ପଛୋଉ, ଏକା କଥା । ଋଣଭାରକୁ ଆଗାଅ, କି ଧନଭାରକୁ ପଛାଅ, ବିଜୁଳି ଭାରକୁ ଚଳାଚଳ କରିବାର ଏ ଏକ ଉପାୟ । ସାମାନ୍ୟ ମଳ ବା ମଇଳା ପୂରାଇ ଦେଲେ ସିଲିକନ୍ ଭଳି ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟରର ସ୍ୱଭାବ ବଦଳିଯାଏ । ଏକଥା ଜାଣିଗଲା ପରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟରର ନୂଆ ନୂଆ ପ୍ରୟୋଗ ଆରମ୍ଭ କରିଛନ୍ତି । କୋଟିଏ ସିଲିକନ୍ ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଗୋଟିଏ ଫସ୍‌ଫରସ ପରମାଣୁ ପୂରାଇଦେଲେ ବି ତହିଁର ଉପରିଭାଗରେ ସିଲିକନ୍‌ଠାରୁ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଧିକା ହେଉଥିବାରୁ ଯମଜ ବନ୍ଧନ କରେ, ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ମୁକ୍ତଭାବରେ ଘୂରିବାକୁ ଛାଡେ । ତେଣୁ ଏପ୍ରକାରର ବଦଳିଥିବା ସ୍ଫଟିକଟି ଯମଜ ବନ୍ଧନରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଚୋରି ନ କରି ବିଜୁଳିବୋହିନିଏ । ଏପ୍ରକାର ସ୍ଫଟିକକୁ ନିଶାଖୁଆ (ଡୋପିଙ୍ଗ) ସ୍ଫଟିକ କୁହାଯାଏ ।

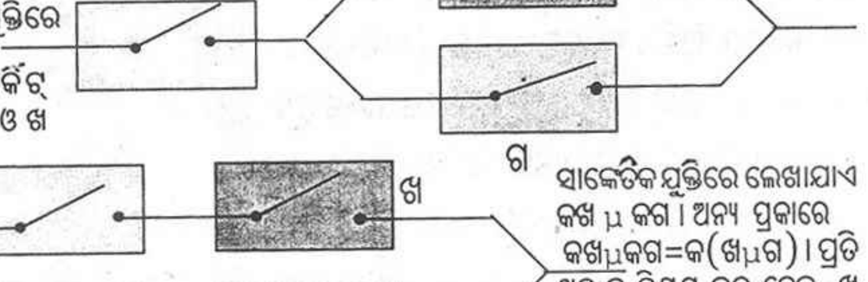
ପ୍ରତି ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ସର୍କିଟ୍‌କୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ତିଆରିକରି ନକ୍‌ସାକାରୀମାନେ ଏକତ୍ରିତ କରନ୍ତି, ଏକ ମାନଚିତ୍ର ଭଳି ବିଜୁଳି ସରବରାହର ନକ୍‌ସା କରନ୍ତି । ବିଜୁଳି ନ ଯିବାଜାଗାକୁ ଘୋଡାଇ ଦିଅନ୍ତି । ମାନଚିତ୍ରଟିକୁ ଫଟୋରେ ଖୁବ୍ କମାଇ ସିଲିକନ୍ ଉପରେ ଛପାନ୍ତି । ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଜରିଆରେ ଦେଖି ସିଲିକନ୍ ଫର୍ଦ୍ଦଟିକୁ ଗୋଟିଏ ହୀରା ଛୁରୀରେ କାଟି ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ କରନ୍ତି । ତାହାହିଁ ହୁଏ କମ୍ପୁଟରର ଚିପ୍ ।

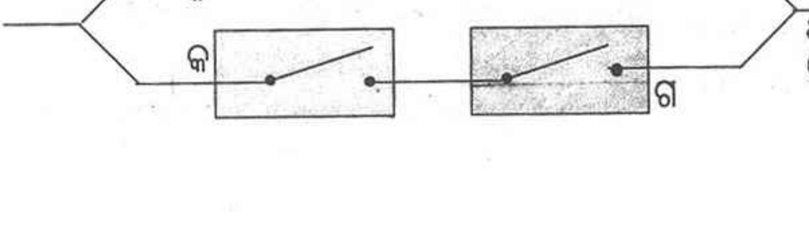
ବିଜୁଳି ସର୍କିଟ୍ କନେକ୍ସନ୍

ଖୋଲା କନେକ୍ସନ୍

ବନ୍ଦ କନେକ୍ସନ୍

ସୁଇଚ୍ ଟିପିବ ବା ଛାଡିବ, ୨ଟି ମାତ୍ର ବାଟ । ବିଜୁଳି ଯିବ ବା ନ ଯିବ । କ ବାଟେ ଯିବା ଲାଗି ଖ ବା ଗ ବାଟ ବନ୍ଦ ହେବା ଦରକାର । ସାଙ୍କେତିକ ଯୁକ୍ତିରେ ଲେଖାଯାଏ : କ(ଖμଗ) ।ସେମିତି ସର୍କିଟ୍ ବାଟେ ବିଜୁଳି ଯିବାକୁ କ ଓ ଖ କିମ୍ବା କ ଓ ଗ ବନ୍ଦ ହେବା ଦରକାର ।





ସାଙ୍କେତିକ ଯୁକ୍ତିରେ ଲେଖାଯାଏ କଖ μ କଗ । ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାରେ କଖμକଗ=କ(ଖμଗ) । ପ୍ରତି ଥର କ ନିଶ୍ଚୟ ବନ୍ଦ ହେବ, ଖ ଓ ଗ ରୁ ଗୋଟିଏ ବନ୍ଦ ହେବ ।

ଅନ୍ ଅଫ୍ କରିବା ସବୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ଜିନିଷର ମୂଳ

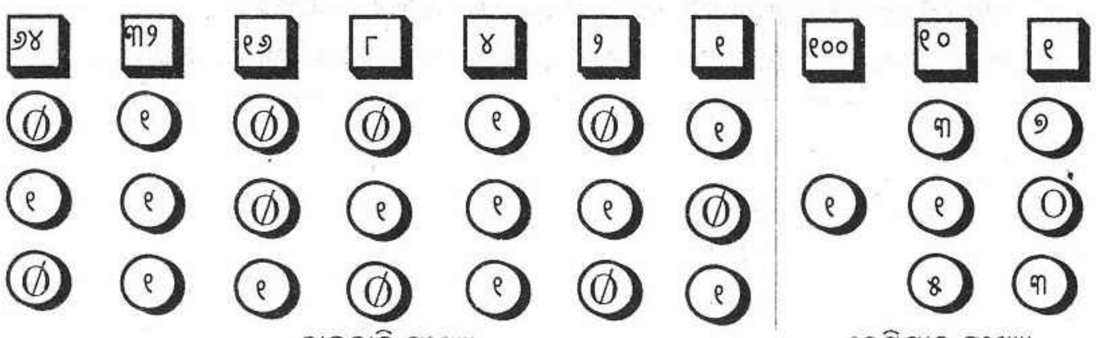
କିଛି ଅଧିକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଥିବା (ତେଣୁ ଋଣଭାର ବେଶିଥିବା) ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟରକୁ n-type (ଏନ୍-ଜାତି)ର କୁହାଯାଏ । ବାହାର ଖୋଳପାରେ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କମ ଥିଲେ ତାହା p-type (ପି-ଜାତି)ର ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟର । ଦୁଇ ବା ଅଧିକ ଏନ୍ ଓ ପି ଜାତିର ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟର ମିଶି ବିଭିନ୍ନ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ କଳର ମୂଳପିଣ୍ଡ ତିଆରି ହୁଏ, ଏହାକୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ଡିଭାଇସ୍ ବା କଳ କୁହାଯାଏ । ଡିଭାଇସ୍‌କୁ ଚାବି କହିଲେ ଠିକ ହେବ । ଆମେ ଯେତେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ଜିନିଷ ବ୍ୟବହାର କରୁଁ ସବୁରି ମୂଳରେ ମାଇକ୍ରୋ ବା ସୂକ୍ଷ୍ମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ସ ଏବଂ ମାଇକ୍ରୋଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ସର ମୂଳରେ ରହିଛି ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟର ଡିଭାଇସ୍ ବା ଅର୍ଦ୍ଧ ପରିବାହୀ କଳ । ଗୋଟିଏ ଏନ୍ ଜାତିର ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟର ପରସ୍ତ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ପି ଜାତିର ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟର ପରସ୍ତ ରଖି ଏକ ସରଳତମ ଡିଭାଇସ୍ ତିଆରି ହୁଏ, ଏହି ସରଳତମ ଡିଭାଇସ୍‌କୁ ଡାୟୋଡ୍ କୁହାଯାଏ । ଏ ପ୍ରକାରର ଡିଭାଇସ୍ ପ୍ରଥମେ ତିଆରି ହେଲାବେଳେ ଦୁଇ ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟର ପରସ୍ତର ସୀମାରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଜୁଡ ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ନ ଥିବା ଗାତ ବିଛୁଡି ହୋଇ ଥାଏ । ଯଦି ମୁକ୍ତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଟିଏ ଗାତ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚିଯାଏ, ସେଇଠି ପଡିଯାଏ ଏବଂ ଯମଜ ବନ୍ଧନ କରି ଏକ ସାଧାରଣ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପାଲଟିଯାଏ । ଉଭୟ ମୁକ୍ତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଓ ଗାତ ଉଭେଇ ଯାଆନ୍ତି, ଆଉ ବିଜୁଳି ଭାର ବହନ କରିବାର ଶକ୍ତି ହରାନ୍ତି । ବାହାରର ମିଶ୍ରିତ ଜିନିଷ, ଯଥା ଆଲୁମିନିଅମ୍ ବା ଫସ୍‌ଫରସ୍ ପରମାଣୁ ଦୁଇ ପରସ୍ତସୀମାର କେତେକ ଜାଗାରେ ରହିଯାଉଥିବାରୁ ମୂଳ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବା ଗାତ ତାହାର ଭାର ବହନ କରିଥାଏ । ଫଳରେ ଏନ୍ ପାଖରେ ଧନ ଆୟନ ଓ ପି ପାଖରେ ଋଣ ଆୟନ ପରସ୍ତ ଆକାରରେ ଜମି ରହିଯାଏ : ସୀମାର ଦୁଇପାଖରେ ଭାରଯୁକ୍ତ ଆୟନର ସ୍ତର ଧାଡି ଧାଡି ହୋଇ ରହେ । ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟରର ପରମାଣବିକ ଗଠନରେ ଥରେ ଏଭଳି ଦୁଇସ୍ତରିଆ ଭାର ତିଆରି ହୋଇଗଲେ, ଭାର ସବୁଦିନ ରହିଯାଏ, ତେଣୁ ବ୍ରେନ୍ ବା ସ୍ମରଣ ଶକ୍ତିର କାମ କରେ । ଧନ ପରସ୍ତ ଆଡକୁ ଆକର୍ଷିତ ଓ ଋଣ ପରସ୍ତଠାରୁ ବିକର୍ଷିତ ହୋଇ ବସ୍ତୁଟିର ମୁକ୍ତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନମାନ ଦୁଇ ସ୍ତରର

ସନ୍ଧିଆଡକୁ ବେଗରେ ଗତି କରନ୍ତି, ତ୍ୱରିତ ହୁଅନ୍ତି । ଏନ୍'ରୁ ପି'କୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସହଜରେ ଗତି କରୁଥିବାରୁ, ଅନ୍ୟ ଦିଗରେ ଯିବା କଠିନ ଥିବାରୁ, ସନ୍ଧି ସ୍ଥଳ ପାର ହୋଇ ଭାର ସ୍ତର ଗୋଟିଏ ରାସ୍ତା ଖୋଲିଦିଏ । ପରମାଣୁ ଭିତରର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କେତେ ଛୋଟ, ସେଗୁଡିକର ପୁଣି ସନ୍ଧି, କେତେ ଛୋଟ ହୋଇଥିବ, ସେହି ସନ୍ଧିରେ ଥିବା ଭାର ସ୍ତର ଉପରେ ଆଜିକାଲିର ସବୁ ମାଇକ୍ରୋଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ଭର କରୁଛି ।

ଆଉ ଗୋଟିଏ କଥା ମନେ ରଖିବାକୁ ପଡିବ । ଅଧିକାଂଶ ଡାୟୋଡ୍ ସଂଶୋଧକ ବା ରେକ୍ଟିଫାୟର୍ ଭାବରେ କାମ କରେ । ଆମ ଘରେ ଓ ବାହାରେ ଯେଉଁ ବିଜୁଳି ବ୍ୟବହାର ହୁଏ ତାହା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦିଗର ସ୍ରୋତ ନୁହେଁ; ଅଲ୍‌ଟର୍‌ନେଟିଙ୍ଗ ବା ଦିଗଓଲଟାଉଥିବା ସ୍ରୋତ - ଏ ସି କରେଣ୍ଟ । ଏ କରେଣ୍ଟକୁ ଡାୟୋଡ୍ ଏକଦିଗିଆ କରିଦିଏ; ଯେମିତି ବାଟେରୀର କରେଣ୍ଟ । କାନ୍ଥର ଏ ସି ସୁଇଚ୍‌ରୁ ଡି ସି (ଡାଇରେକ୍ଟ ବା ଏକଦିଗିଆ କରେଣ୍ଟ) ତିଆରି କରିବାର ଚାବି ହେଉଛି ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟର । ସୌର ରଶ୍ମି ବିଷୟରେ ଆଜିକାଲି ବେଶି ଚର୍ଚ୍ଚା, ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣରୁ ବିଜୁଳି ତିଆରି କରିବାରେ ବି ଡାୟୋଡ୍ କାମ କରେ । ସୌର ରଶ୍ମି ଏନ୍ ଜାତିର ଏକ ପତଳା ଆବରଣ ଉପରେ ପଡିଲେ, ତାହା ତାପରେ କେତୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସ୍ଥାନଚ୍ୟୁତ ହୁଏ ଏବଂ ସେଗୁଡିକୁ ବାହାରେ ଥିବା ସ୍ଥିର ଭାର (ଷ୍ଟେସନାରୀ ଚାର୍ଜ) ଆକର୍ଷଣ କରେ; ସେଗୁଡିକ ସୀମା ପାର ହୋଇ ବାଟେରୀକୁ ଯାଏ । ବାଟେରୀ ଆଲୋକରୁ ଆବଶ୍ୟକ ପରିମାଣର ଭୋଲ୍ଟ କରୁଥିବାରୁ ନାମ ରଖାଯାଇଛି 'ଫଟୋଭଲ୍ଟାଇକ୍ ସେଲ୍' । ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣ ପଡୁଥିବା ଯାଏ ଏକ ଅବିରତ ବିଜୁଳି ସୁଅ ତିଆରି ହୁଏ । ମହାକାଶରେ ଉପଗ୍ରହ ବା ଯାନ ସୌର ବାଟେରୀ ଜରିଆରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣରୁ ଶକ୍ତି ସଂଗ୍ରହ କରେ । ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟର ଭିତରେ ଆମେ ବେଶି ଜାଣୁଁ ଟ୍ରାଞ୍ଜିଷ୍ଟର କଥା । ଏ ଗୋଟିଏ ତିନିପରସ୍ତିଆ ପିଠା ଭଳି, ସାଣ୍ଡଉଇଚ୍ ଭଳି : ପି ଏନ୍ ପି ବା ଏନ୍ ପି ଏନ୍ । ପ୍ରତି ପରସ୍ତରୁ ତାର ବାହାରିଥାଏ । ଡାୟୋଡ୍‌ରେ ଯେଭଳି ହୁଏ ସେହିଭଳି ଯୋଡା ଯୋଡା ବିଜୁଳି ଭାର ବାହାରିଥାଏ । ଏ ପିଠାର ଥାକ ଥାକ ଭିତରେ ଥିବା ପ୍ରତ୍ୟେକ ସୀମାରୁ ସେହିଭଳି ଯୋଡା ଯୋଡା ତାର ବାହାରିଥାଏ । ସେଗୁଡିକ ମିଶି ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ଏବଂ ବର୍ଦ୍ଧିତ ଆକାରରେ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଏ । ଏହି କାରଣରୁ ଟ୍ରାଞ୍ଜିଷ୍ଟରଟିଏ ଆମ୍ପ୍ଲିଫାୟର୍, ଡିଟେକ୍ଟର ଅଥବା ସୁଇଚ୍‌ର କାମ କରିପାରେ । ବାହାରୁ ସାମାନ୍ୟ ଭୋଲ୍ଟର ବିଜୁଳି ପାଇଲେ (ଯଥା ଦେଢ ଭୋଲ୍ଟର ବାଟେରୀରୁ) ଭାରଗ୍ରସ୍ତ ସ୍ତରର ପ୍ରଭାବକୁ ଏଡାଇ ଦେଇ ଟ୍ରାଞ୍ଜିଷ୍ଟର ଓଲଟା ଦିଗରେ ବିଜୁଳି ଛାଡେ । ବାହାରର ବିଜୁଳି କାଢିନେଲେ, ମୃତ ହୋଇଯାଏ, ବିଜୁଳି ବହେ ନାହିଁ । ଏହି କାରଣରୁ ଟ୍ରାଞ୍ଜିଷ୍ଟର ଅତି ଶୀଘ୍ର ଶୀଘ୍ର ସୁଇଚ୍‌ର କାମ କରିଥାଏ ଏବଂ ଟ୍ରାଞ୍ଜିଷ୍ଟର ହିଁ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ହୋଇପଡିଛି । ଟିକେ ବଦଳାବଦଳି କରି ଟ୍ରାଞ୍ଜିଷ୍ଟରକୁ ଆମ୍ପ୍ଲିଫାୟର୍ କରାଯାଏ; ବାଟେରୀରୁ ସାମାନ୍ୟ କରେଣ୍ଟ

ପାଇ ତାକୁ ଏତେ ବଢାଇ ଦିଏ ଯେ ଲାଉଡ୍ ସ୍ପିକର୍ ଭଳି ବଡ ବଡ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ଚଳାଏ । ଏମିତି ଶହ ଶହ ରକମର କାମ ଟ୍ରାଞ୍ଜିଷ୍ଟର କରୁଛି । ଏହାଠୁଁ କାମିକା ଜିନିଷ ଏଯାବତ୍ ଉଦ୍ଭାବିତ ହୋଇନାହିଁ ।

କମ୍ପୁଟର କଥା କହିଲାକ୍ଷଣି ଆମେ ମାଇକ୍ରୋଚିପ୍ ବିଷୟ ଭାବୁଁ । ଡାୟୋଡ୍ ଓ ଟ୍ରାଞ୍ଜିଷ୍ଟର ଭଳି ଡିଭାଇସ୍‌ମାନ ଯୋଡି ଗୋଟିଏ ସିଲିକନ୍ ଟୁକୁରାରେ (ଚିପ୍) ଯୋଖିଦେଲେ ଯେଉଁ ମାଇକ୍ରୋଚିପ୍ ହୁଏ ତାହା ଆଜିକାଲିର ସୂକ୍ଷ୍ମଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ଯନ୍ତ୍ରପାତିର ପ୍ରାଣ । ଉନ୍ନତ କୌଶଳରେ ଏନ୍ ଓ ପି ଜାତିର ଅନେକ ପରସ୍ତ ତିଆରି କରିହେଉଛି । ସିଲିକନ୍ ମିଶା ଏକ ବାଷ୍ପ ଚିପ୍ ଉପରେ ଛାଡିଲେ ତାହା ଚିପ୍ ଉପରେ ପରସ୍ତେ ଆବରଣ କରିଦିଏ । ଗୋଟିକ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଏହିପରି ପରସ୍ତ କରିଚାଲିଲେ ଅନେକ ଏନ୍ ଓ ପି ଜାତିର ଥାକ (ଅର୍ଥାତ୍ ଅନେକ ଟ୍ରାଞ୍ଜିଷ୍ଟରର ସମାହାର) ହେବ ଏବଂ ତାହା ହିଁ ବିଜ୍ଞାନର ଭାଷାରେ ଇଣ୍ଟିଗ୍ରେଟେଡ୍ ସର୍କିଟ୍; ବିଜୁଳିର ସମନ୍ୱିତ ପରିବାହୀ । ଡାକଟିକଟ ଆକାରର ପତଳା ଓ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଚିପ୍ ଆମେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ଘଡି ବା କାଲ୍‌କୁଲେଟରକୁ କାମ କରାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଇଣ୍ଟିଗ୍ରେଟେଡ୍ ସର୍କିଟ୍ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର କାମ କରିବା ପାଇଁ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ: ଭୋଲ୍ଟେଜ୍ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ, ଅଙ୍କ କଷା, ଘଡି ସମୟ ଦେଖାଇବା, ଆଦି । ଚିପ୍ ଯୋଗୁ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଆଜି ଘରେ ଘରେ ବ୍ୟବହାରର ସାମଗ୍ରୀ ହୋଇପଡିଛି। କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ଭିତର ବେଶି ଜଟିଳ ନୁହେଁ, କେବଳ ଗୁଡିଏ ଅଫ୍ ଆଉ ଅନ୍ କରୁଥିବା ସୁଇଚ୍‌ର ସମାହାର : ପ୍ରତି ସେକଣ୍ଡରେ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଥର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଟ୍ରାଞ୍ଜିଷ୍ଟରକୁ ଅଫ୍‌ରୁ ଅନ୍ କରିବାର କାମ କମ୍ପ୍ୟୁଟର କରିଥାଏ । କେତେଗୁଡିଏ ଅକ୍ଷରକୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ରୀତିରେ ସଜାଇବା ଯୋଗୁ ବହିଟିର ଲେଖା ହୋଇଛି । କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ୱାର୍ଡ ପ୍ରସେସରରେ ବ୍ୟବହାର ହେଉଥିବା ପ୍ରତି ଇଂରାଜୀ ଅକ୍ଷରକୁ ୬ଟି ଅନ୍ ଓ ଅଫ୍ ର କ୍ରମ ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନାଯାଏ । ଅନ୍ ଅନ୍ ଅନ୍ ଅନ୍ ଅନ୍ ଅନ୍ ଯଦି 'ଏ' ଅକ୍ଷର ଦେଖାଇଲା ତେବେ ଅନ୍ ଅନ୍ ଅନ୍ ଅନ୍ ଅନ୍ ଅଫ୍ 'ବି' ଦେଖାଇବ; ଏପରି ଅନ୍ ଅଫ୍‌କୁ ଏପାଖ ସେ ପାଖ କରି ବିଭିନ୍ନ ଅକ୍ଷର, ସଂଖ୍ୟା ଓ ଠାର ଲେଖାଯାଏ । କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ଏଭଳି ସୂଚନା ଦେବାର ମାପକୁ ବିଟ୍ ନାମ ଦିଆଯାଇଛି । ଗୋଟିଏ ସୁଇଚ୍‌ରେ ଥିବା ସୂଚନାର ପରିମାଣକୁ (ଅନ୍ ବା ଅଫ୍)



ବାଇନାରି ସଂଖ୍ୟା   ଡେସିମାଲ ସଂଖ୍ୟା

ବିଟ୍ ନାମକ ଏକକରେ ମପାଯାଏ । ୮ଟି ବିଟ୍ ମିଶି ଗୋଟିଏ 'ବାଇଟ୍' ହୁଏ । ଏ ଅଧ୍ୟାୟକୁ ଛପାଇବା ଲାଗି ତିଆରି କରିବାରେ କମ୍ପୁଟରର ପ୍ରାୟ ଦୁଇହଜାର ବିଟ୍ ସୂଚନା ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଛି । ଆଜିକାଲିର ପର୍ସନାଲଲ୍ କମ୍ପୁଟର (ପି ସି) କୋଟି କୋଟି ଶବ୍ଦ ସାଇତି ବା ମନେ ରଖିପାରେ । ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ରୀତିରେ ସଜାଇହୋଇ ରହିଯାଉଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଏକ ସେହି ରୀତିର ହିଁ ସୂଚନା ବା ଲେଖା ଦେଖାଇବ : ଏହା ହିଁ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ସ୍ମରଣ ଶକ୍ତି ।

କଣ୍ଡକ୍ଟର, ନନ୍‌କଣ୍ଡକ୍ଟର (ଇନ୍‌ସୁଲେଟର୍), ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟର, ତା ଉପରେ ପୁଣି ସୁପର୍‌କଣ୍ଡକ୍ଟର - ଏସବୁଥିରେ ପରମାଣୁ ସହିତ ଗତିଶୀଳ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନମାନ କିଭଳି ଧକା ଖାଉଛି ତାହା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ଜିନିଷଟିଏ କଣ୍ଡକ୍ଟର କି ଇନ୍‌ସୁଲେଟର୍ କି ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟର କି ସୁପର୍‌କଣ୍ଡକ୍ଟର କୁହାଯାଏ । ଧକା ମାନେ ତାତି; ତେଣୁ କଣ୍ଡକ୍ଟର ଗରମ ହୋଇଯାଏ; ଆମେ କହୁଁ ଯେ ଏହା ବିଜୁଳି ସ୍ରୋତକୁ ବାଧା (ରେଜିଷ୍ଟାନ୍ସ) ଦେଉଛି ବୋଲି ଏମିତି ତାତୁଛି । ଯେଉଁ କଣ୍ଡକ୍ଟର ବିଲକୁଲ୍ ବାଧା ଦେବ ନାହିଁ ତାକୁ କୁହାଯାଏ ସୁପର୍‌କଣ୍ଡକ୍ଟର । କମ୍ ବାଧା ଆଉ ଶୂନ ବାଧା ଭିତରେ ବହୁତ ବ୍ୟବଧାନ ଏବଂ ଏହି ବ୍ୟବଧାନ ହିଁ ପଦାର୍ଥବିଦ୍ୟାର ବିଭିନ୍ନତା ଦର୍ଶାଏ ।

ବିଟ୍ ଓ ବାଇଟ୍

ଦୁଇଭିତ୍ତିକ ସଂଖ୍ୟା (*bi*nary digi*t*)ର ସଂକ୍ଷେପଣ ହେଲା *bit* ବିଟ୍ : କମ୍ପୁଟର କାମରେ ଆସୁଥିବା କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ସୂଚନା । ଏହାର ମାତ୍ର ଦୁଇଟି ମୂଲ୍ୟ, ଶୂନ ବା ଏକ । ୮ଟି ବିଟ୍ ନେଇ byte, ବାଇଟ୍, ଏକ ଏକକ ଭାବରେ କାମ କରେ । କମ୍ପୁଟର କି ବୋର୍ଡରେ ପ୍ରତି ଅକ୍ଷର, ସଙ୍କେତ ବା ସଂଖ୍ୟା ଆଠବିଟ୍‌ର ମାଳା ଅର୍ଥାତ୍ ବାଇଟ୍ ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ,ଯଥା ଅକ୍ଷର A = 01000001, ସଂଖ୍ୟା 8 = 00111000. ଏଭଳି ମାନକକୁ ଆମେରିକାନ୍ ଷ୍ଟାଣ୍ଡାର୍ଡ କୋଡ୍ ଫର୍ ଇନ୍‌ଫର୍ମେସନ୍ ଇଣ୍ଟର୍‌ଚେଞ୍ଜ, ସଂକ୍ଷେପରେ ଆସ୍କି ASCII କୁହାଯାଏ । କମ୍ପୁଟର୍‌ରେ ଟାଇପ୍ କରାହେବା ବା ମୁଦ୍ରକଯନ୍ତ୍ରଦ୍ୱାରା ଅନ୍ୟଠାକୁ ପଠାହେଉଥିବା ପ୍ରତି ଚରିତ୍ର ଆସ୍କି ମାନକରେ ହିଁ ଯାଏ । ଅଧା ବାଇଟ୍ ବା ୪ଟି ବିଟ୍‌ର ମାଳାକୁ ନିବ୍‌ବଲ୍ କୁହାଯାଏ ।

ବିଜୁଳି ତାର ଯେତେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ହେବ ଯନ୍ତ୍ର ସେତେ ଜୀବନ୍ତ ହେବ (ଆଉ ବଡ ବଡ ଟିଭି ବି ପକେଟରେ ମୋଡିମାଡି ପୂରେଇହେବ)

ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟରରେ ଯେଉଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ରୀତିରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକ ସଜାଇ ରଖା ହେବ, ତାହା ହିଁ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ମସ୍ତିଷ୍କ ବା ସ୍ମରଣ ଶକ୍ତି । ବସ୍ତୁରେ ପରମାଣୁ ସହିତ ଗତିଶୀଳ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କିଭଳି ଧକା ଖାଉଛି ତାହା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି କଣ୍ଡକ୍ଟର, ନନ୍‌କଣ୍ଡକ୍ଟର, ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟର, ତା ପରେ ସୁପର୍‌କଣ୍ଡକ୍ଟର -ଏଭଳି ନାମକରଣ କରାଯାଇଛି । ବାଧା (ରେଜିଷ୍ଟାନ୍ସ) ପାଇଲେ ବିଜୁଳି ତା'ର ବାହକକୁ ତତାଇଦିଏ ; ତେଣୁ ତାର ବା କଣ୍ଡକ୍ଟର ଗରମ ହୋଇଯାଏ । ସୁପର୍-କଣ୍ଡକ୍ଟରରେ ବିଲକୁଲ୍ ବାଧା ନାହିଁ, ତେଣୁ ଥଣ୍ଡା ରହିବ, ତାରକୁ ତତାଇବାରେ ଯେତେ ବିଜୁଳି ଖର୍ଚ୍ଚ ହୁଏ ବଞ୍ଚିଯିବ ।

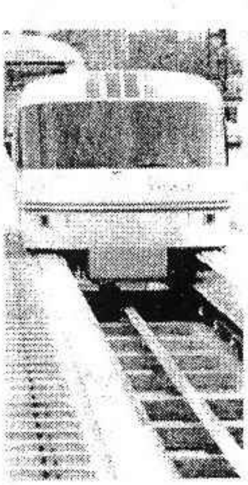
ତିଳେ ମାତ୍ର ବାଧା ଥିଲେ ବି ବିଜୁଳି ତଦନୁପାତରେ ନଷ୍ଟ ହେବ । ତେଣୁ କମ୍ ବାଧା ଆଉ ଶୂନ ବାଧା ଭିତରେ ବହୁତ ଫରକ । ଏ ଫରକ ହିଁ ପଦାର୍ଥବିଦ୍ୟାର ବିଭିନ୍ନତା ଆଣେ । ବିଜୁଳି ଉତ୍ପାଦନ କେନ୍ଦ୍ରରେ ବହୁପରିମାଣର ବିଜୁଳି ସ୍ରୋତ ବୋହୁଥିବା ତମ୍ବାତାରର କୁଣ୍ଡଳୀ ତିଆରିକରିବାରେ ଶହ ଶହ ଟନ୍‌ର ଧାତୁ ଦରକାର ହେଉଛିଏବଂ ତାକୁ ଥଣ୍ଡା କରିବା ପାଇଁ ବଡ ବଡ ଜଳଭଣ୍ଡାରର ପାଣି ବି । ବେଶି ତାତିଲେ ତମ୍ବା ଭଳି ଧାତୁର ତାର ବି ତରଳି ଯିବ ବା କିଛି ଦିନ ଭିତରେ ଭାଙ୍ଗି ଚୁର୍‌ମାର୍ ହୋଇଯିବ । ସୁପରକଣ୍ଡକ୍ଟର ତିଆରି ହୋଇ ପାରିଲେ କମ୍ ଓଜନର ତାର ଦରକାର, ଥଣ୍ଡା କରିବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ବି ଦରକାର ନାହିଁ ।

ମାଗ୍‌ନେଟିକ୍ ରିଜୋନାନ୍ସ ଇମେଜିଙ୍ଗ (ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରତିଫଳନଦ୍ୱାରା ଛବି ଉଠାଇବା ଯନ୍ତ୍ର) ବ୍ୟବହାର କରି ଡାକ୍ତରମାନେ ଦେହ ଭିତରର ରୋଗବାଗ ଜାଣିପାରୁଛନ୍ତି, ଦେହ କଟାଛଟା କରିବାକୁ ପଡୁ ନାହିଁ । ସୁପରକଣ୍ଡକ୍ଟର ଭଳି ସୁପର୍‌ଚୁମ୍ବକ ଏ ଯନ୍ତ୍ରଟିରେ ଖଞ୍ଜା ଯାଇଛି । ଧାତୁରେ ତିଆରି ବଡ ବଡ ଯନ୍ତ୍ର ଭିତରେ ଫାଟ ବା ଫୋଟକା ଅଛି କି ନାହିଁ ଜାଣିବା ଲାଗି ବ୍ୟବହାର ହେଉଥିବା ଏକ୍ସ'ରେ ବା ଇମେଜିଙ୍ଗ ମେସିନ୍‌ରେ ସୁପରକଣ୍ଡକ୍ଟର/ଚୁମ୍ବକ ବ୍ୟବହାର ହେଉଛି । ଚୁମ୍ବକ ବ୍ୟବହାର କରି ବିମାନ ବେଗରେ ରେଳଗାଡି ଚଳାଇବା ସମ୍ଭବ

ହୋଇଛି । ବିଜୁଳି, ଡିଜେଲ୍ ବା ବାଷ୍ପ ବଳରେ ରେଳଗାଡି ଯେତେ ଜୋରରେ ଚାଲିଲେ ବି ଲୁହା ଧାରଣା ଉପରେ ଲୁହା ଚକର ଘର୍ଷଣ ଘଣ୍ଟାକୁ ଶହେ କି ଦେଢଶହ କିଲୋମିଟର ଗଡାଇବ, ତା'ଠୁ ବେଶି ନୁହେଁ । ଫ୍ରାନ୍ସ ଓ ଜାପାନରେ ଚୁମ୍ବକ ଟ୍ରେନ୍ ଘଣ୍ଟାକୁ ୫୦୦ କି.ମି. ଯାଉଛି । ଏ ଉଡନ୍ତାଟ୍ରେନ୍‌କୁ ମାଗ୍‌ଲେଭ୍ ଟ୍ରେନ୍ (ଚୁମ୍ବକ ବା ମାଗ୍‌ନେଟ୍ ଶବ୍ଦରୁ ମାଗ୍ ଓ ଉପରେ ଭାସିବା ବା ଲେଭିଟେସନ୍ ଶବ୍ଦରୁ ଲେଭ୍) କୁହାଯାଉଛି ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମେ ସୂକ୍ଷ୍ମତର ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟର ତିଆରି ଲାଗି ସିଲିକନ୍ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଛୁଁ । ହୁଏତ ଆଗକୁ ଗାଲିଅମ୍ ଆର୍ସେନାଇଡ୍ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିବା । ଗାଲିଅମ୍ ଓ ଆର୍ସେନିକ୍ ଦୁଇ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ମିଶ୍ରଣରେ ତିଆରି ବିଜୁଳି ସର୍କିଟ୍ ଆହୁରି ଶୀଘ୍ରତର ବିଜୁଳି ସ୍ରୋତ ବୋହିନେଇ ପାରେ ବୋଲି ପ୍ରମାଣିତ ହେଉଛି । ଜୈବିକ ବସ୍ତୁରେ ବି ବିଜୁଳିତାର ତିଆରି କରିହେବ । ଖାଲି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ସିନା ଇନ୍‌ସୁଲେଟର୍, ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ରେ ଧାତୁ ପରମାଣୁ ଭର୍ତ୍ତି କରିଦେଲେ କଣ୍ଡକ୍ଟର ହୋଇଯାଉଛି, ଅଙ୍ଗାରର ଲମ୍ବା ଲମ୍ବା ଅଣୁକୁ ମେରୁଦଣ୍ଡ ଧରି ଅଙ୍ଗାରରେ ଧାତବ ପରମାଣୁ ପୂରେଇପାରିଲେ ଅର୍ଗାନିକ୍ କଣ୍ଡକ୍ଟର ହେଲାଣି, ବ୍ୟବସାୟିକ ହୋଇନାହିଁ । ଧାତୁତାର ବଙ୍କିଲେ ଛିଡି ଯାଇପାରେ ବା ଖୋଳପାକୁ ଚିରି ଦେଇପାରୁଥିବାରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ତାର ସାଙ୍ଗରେ ଲାଗିଯାଇ ସର୍ଟ ସର୍କିଟ୍ ହୋଇପାରେ । ତାରଗୁଡିକୁ ଥାକ କରି ବା ପରତ ପରତ କରି ପୃଥକ୍ କରି ରଖାହେବା ଆବଶ୍ୟକ ଥିବାରୁ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ଗୋଟିଏ

ବସ୍ ଓ ବିମାନରେ ଯାଉଥିବା ଯାତ୍ରୀଙ୍କୁ ଟ୍ରେନ୍‌ମୁହାଁ କରିବାକୁ ହେଲେ ଟ୍ରେନ୍‌ର ବେଗ ବଢାଇବାକୁ ପଡିବ, ରେଳଧାରଣାକୁ ନ ଛୁଇଁ ଅର୍ଥାତ୍ ଘର୍ଷଣହୀନ ପବନରେ ଦଉଡିବ । ହୋଭରକ୍ରାଫ୍ଟ ଭଳି ପବନର ତକିଆରେ ଜେଟ୍‌ଇଞ୍ଜିନରେ ଉଡିବା ସମ୍ଭବ କହି ଫରାସୀ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଭାବେ ଏରୋଟ୍ରେନ୍ ନାମକ ଗୋଟିଏ ଏକଧାରଣିଆ ଟ୍ରେନ୍ ୪୦୦ କି.ମି. ବେଗରେ ଚଳାଇ ଦେଖାଇଛନ୍ତି। ରେଲ୍‌ସହ ପାରମ୍ପରିକ ଘର୍ଷଣକୁ ଏଡାଇବାର ଚରମ ଉଦ୍ୟମ ହେଉଛି ମାଗ୍‌ଲେଭ୍ । ଖୁବ୍ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଚୁମ୍ବକ ଶହ ଶହ ଟନ୍ ଓଜନର ଯାତ୍ରୀବାହୀ ଟ୍ରେନ୍‌କୁ ଧାରଣାରୁ ଉପରକୁ ଉଠାଇନେବ । ଚୁମ୍ବକର ବିକର୍ଷଣ କ୍ରିୟା ପ୍ରୟୋଗ କରି ଜାପାନରେ ଉଡନ୍ତା ଟ୍ରେନ୍ ଚାଲୁଛି । ଧାରଣାରେ ଗୋଟିଏ ସେଟ୍ ଚୁମ୍ବକ ତ ଟ୍ରେନ୍‌ରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ସେଟ୍ । ଉଭୟ ଏକା ରକମର ଓ ଶକ୍ତିର ଚୁମ୍ବକକ୍ଷେତ୍ର ତିଆରି କରନ୍ତି, ତେଣୁ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯିବା ଚେଷ୍ଟାରେ ଟ୍ରେନ୍‌ଟି ଧାରଣା ଉପରେ ପବନରେ ଭାସେ । ଟ୍ରେନ୍ ଆରମ୍ଭରେ ଚକରେ ଗଡେ, ୧୦୦ କି.ମି. ବେଗ ଧରିଲା ପରେ ଚୁମ୍ବକ ଶକ୍ତି ଚାଲୁ କରାଯାଏ । ଟ୍ରେନ୍‌ଟି ୧୦୦ ମିଲିମିଟର ଯାଏ ଉଚ୍ଚକୁ ଉଠେ ଓ ଜେଟ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍ ବଳରେ ୫୦୦ କି.ମି. ବେଗରେ ଯାଇପାରେ । ବେଳେ ବେଳେ ଭୂମିକମ୍ପ ଅତିବେଶିରେ ରେଳଧାରଣାକୁ ୨୦ ମି.ମି. ଯାଏ ଉଚ୍ଚ ନୀଚ କରିଦିଏ, ତେଣୁ ଭୂକମ୍ପରେ ମଧ୍ୟ ଏ ଟ୍ରେନ୍ ନିରାପଦ । ଜର୍ମାନୀରେ ଆକର୍ଷଣ ନିୟମରେ ଉଡନ୍ତା ଟ୍ରେନ୍ ଚାଲୁଛି । *ଟ୍ରାନ୍ସରାପିଡ୍* ନାମକ ସେମାନଙ୍କ ଟ୍ରେନ୍‌ମାର୍ଗର ଛାତଉପରିଆ ଏକ ଧାରଣାରେ ଗୁଡିଏ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ବିଜୁଳିଚୁମ୍ବକ ଖଞ୍ଜା ହୋଇଛି, ଚୁମ୍ବକ ଚାଲୁ ହେଲା କ୍ଷଣି ଟ୍ରେନ୍‌ଟି ଭୂମିସ୍ଥ ଧାରଣାରୁ ଉପରକୁ ଉଠିଯାଇ ଘଣ୍ଟାକୁ ୪୦୦ କି.ମି. ବେଗରେ ଯାଇପାରୁଛି । ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ମଟରରେ ଚାଲୁଥିବା ଉଡନ୍ତା ଟ୍ରେନ୍‌ଗୁଡିକ ନୀରବ, ପ୍ରଦୂଷଣ ଆଦୌ ନାହିଁ, ହଲଚଲ ନାହିଁ, ମରାମତି ଦରକାର ନାହିଁ ।



ଜାପାନର ଏଚ୍‌ଏସ୍‌ଏସ୍‌ଟି: ହାଇ ସ୍ପିଡ୍ ସର୍ଫେସ୍ ଟ୍ରାନ୍ସପୋର୍ଟ ମାଗ୍‌ଲେଭ୍

ଗୋଟିଏ ନିଦା ବାକ୍ସ ଭିତରେ ରଖାଯାଏ । ତେଣୁ ଟେଲିଭିଜନଟା ଏତେ ବଡ ଦିଶେ । ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଓ ଅଙ୍ଗାରରୁ କଣ୍ଡକ୍ଟର ହେଲେ ତାରଗୁଡାକୁ କାଗଜପୁଡିଆ ଭଳି ଚାପିଚୁପି ରଖିହେବ, ଆଜିର ବଡ ବଡ ଟେଲିଭିଜନ ସେଟ୍‌କୁ ପକେଟରେ ପୂରେଇ ନେଇହେବ । ଯେ କୌଣସି ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ପକେଟ୍‌ରେ ନେଇ ହେବ : ଘରେ ପହଞ୍ଚି ବାକ୍ସ ବା ଅନ୍ୟ ଆକାରରେ ରଖି ହେବ : ବୁହାବୋହିର ସମସ୍ୟା ରହିବ ନାହିଁ । ୨୧ଶ ଶତାବ୍ଦୀ ହେବ ସୁପର୍‌କଣ୍ଡକ୍ଟରର ସେଞ୍ଚୁରୀ ।

ମନଇଚ୍ଛା ବଙ୍କିବା ତ ଛୋଟ କଥା, ତାର ବା କଣ୍ଡକ୍ଟର ତ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇ ପାରିବ । ପରମାଣୁଗୁଡିକୁ ଏମିତି ସଜାଯିବ ଯେ ସାରା ବସ୍ତୁଟିରେ ବିଜୁଳି ପ୍ରବାହ ନ ହୋଇ ଗୋଟିଏ ବା ଦୁଇଟି ପରତରେ (ଡାଇମେନ୍‌ସେନ୍‌ରେ) ପ୍ରବାହିତ ହେବ । ଏପରିକି କାଗଜ ବା ଆଲୁମିନିୟମ୍ (ସିଲ୍‌ଭର୍ ଫଏଲ୍) ଭଳି ପରତ ପରତ କରି ଗୋଟିଏ ପରତରେ ବିଜୁଳି ବୋହିବ ତ ଅନ୍ୟ ପରତରେ ଆଦୌ ନ ଥିବ । ଥାକ ଥାକିଆ କଣ୍ଡକ୍ଟର ତିଆରି ସମ୍ଭବ ହେଲେ, 'କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତାର' ବି ତିଆରି କରିହେବ । ସିଲିକନ୍ ଭିତରେ ଫସ୍‌ଫରସ୍ ପୂରାଇଲେ, ତାକୁ ନିଶା ଖୁଆଇଲା ଭଳି ଅବସ୍ଥାକୁ ଆଣିହୁଏ ବୋଲି ଇଂରାଜୀରେ ଡୋପ୍‌ଦିଆ ସିଲିକନ୍ କୁହାଯାଏ । ନିଶାଗ୍ରସ୍ତ ଏନ୍ ଜାତିର ଦୁଇ ପରସ୍ତ ଆର୍ସେନିକ୍ ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟରର ମଝିରେ ଏନ୍ ଜାତିର ନିଶାଗ୍ରସ୍ତ ଫସ୍‌ଫରସ୍ ପରସ୍ତଟିଏ ଖଞ୍ଜିପାରିଲେ ନୂତନ ବସ୍ତୁଟି ମଝି ପରସ୍ତରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ମାନଙ୍କୁ ବାନ୍ଧି ରଖିବ; ସୂକ୍ଷ୍ମତା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏହାର ଆକାର ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁଠାରୁ ବେଶି ମୋଟା ହେବ ନାହିଁ । ପରସ୍ତ ପରସ୍ତିଆ (ସାଣ୍ଡ୍‌ଉଇଚ୍ ଭଳି) ବସ୍ତୁଟିରୁ ଅତିସରୁ ସୂତା ଭଳି ଟୁକୁରା ଟୁକୁରା କାଟି ତାକୁ ଯୋଡି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତାର ତିଆରି ହେବ । ଏଯାଏଁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତାର କଳ୍ପନାରେ ଅଛି, ଥରେ ବାସ୍ତବତାକୁ ଆସିଗଲେ କମ୍ପୁଟରର ରୂପ ଓ ଗୁଣ ବଦଳିଯିବ ।

ସେତେବେଳେ କୃତ୍ରିମ ବୁଦ୍ଧିର ଯୁଗ ଆସିଯିବ । ମଣିଷ ଭଳି କମ୍ପୁଟର ଯେ ଦିନେ 'ଲାବଣ୍ୟବତୀ' ବା 'ମାଟିମଟାଳ' ଲେଖିବ ଏ ଅର୍ଥରେ ଯେ କୃତ୍ରିମ ବୁଦ୍ଧିର ବିକାଶ ହେବ ତାହା ଏ ଯାଏ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କହିନାହାନ୍ତି; କିନ୍ତୁ ଯନ୍ତ୍ରଟିଏ ଯେ ଜୀବନ୍ତ ହେବ ଏବଂ ପ୍ରାଣୀ ଭଳି ବୁଦ୍ଧିଆ କାମ କରିପାରିବ ଏହା କମ୍ପୁଟରରେ ବ୍ୟବହୃତ ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟରର ସୂକ୍ଷ୍ମତା ଓ ତାର ଗଣନା/କଳନାର ବେଗ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ବୋଲି ସମସ୍ତେ ମାନୁଛନ୍ତି ।

ଜିନିଷର ବିଭିନ୍ନତା କାହିଁକି ?

ଏକା ଇଟାରେ ତିଆରି ଗୋଟିଏ ଘର ଅଳ୍ପ ଦିନରେ ଭୁଷୁଡି ପଡୁଛି ତ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଘର ଶହେ ବର୍ଷ ଯାଉଛି । କାହିଁକି ? ଗଠନ କୌଶଳ ବା ତିଆରି ଢାଞ୍ଚା ଯୋଗୁ । ସୃଷ୍ଟିରେ ମଧ୍ୟ ସେହି ବିଚିତ୍ରତା । ପରମାଣୁ ଗୋଟିଏ ଜାତିର ହୋଇଥିଲେ ବି ତାର ସାଜସଜା ଶୈଳୀ ଯୋଗୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଜାତିର ଜିନିଷ ହୋଇଥାଏ । ପେନ୍ସିଲ୍‌ର ସୀସା (ଲିଡ୍) ଯେଉଁଥିରେ ତିଆରି, ଦାମିକା ହାରରେ ଶୋଭାପାଉଥିବା ହୀରା ସେହିଥିରେ ତିଆରି । ମୂଳ ଜିନିଷଟି ଅଙ୍ଗାର ବା କାର୍ବନ୍ । ହୀରାର ରଙ୍ଗ ନାହିଁ, ଦାମ ତ ଅମୂଲମୂଲ, ଖୁବ୍ କଠିନ ଜିନିଷକୁ ଯଥା ଟାଣ ଲୁହାକୁ ସହଜରେ କାଟି ପାରେ । ଅଥଚ ପେନ୍‌ସିଲ୍ ସୀସାକୁ ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ କହନ୍ତି, ବେଶ୍ ଶସ୍ତା, ରଙ୍ଗ କଳା, ହାତରେ ଦଳିଦେଲେ ଚୁନା ହୋଇଯିବ । ଉଭୟେ ଶୁଦ୍ଧ ଅଙ୍ଗାରରୁ ତିଆରି ତ ଏପରି ବିବିଧତା କାହିଁକି ? ପରମାଣୁ ପ୍ରାୟ ଶହେ ପାଖାପାଖି ଜାତିର, କିନ୍ତୁ ସେମାନେ ଯେତେ ରକମର ଢଙ୍ଗରେ ସଜାଇ ହୋଇ ରହିପାରିବେ ତାହା ଅସଂଖ୍ୟ । ସେ ସବୁ ପୁଣି ତିନୋଟି ଅବସ୍ଥାରେ ଦେଖାଯାଏ, ଗ୍ୟାସ, ଲିକୁଇଡ୍ ଓ ସଲିଡ୍ : ବାଷ୍ପ, ତରଳ ଓ କଠିନ । ଏ ଅବସ୍ଥା ମଧ୍ୟ ପରମାଣୁଗୁଡିକର ସାଜସଜା ଢଙ୍ଗ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ବିଭିନ୍ନ ବାଷ୍ପରେ ତିଆରି । ବେଲୁନ୍ ଫୁଙ୍କିଲେ ଆମେ ତହିଁରେ ବାଷ୍ପ ପୂରାଉ । ବନ୍ଧୁକରେ ବାରୁଦ ବାଷ୍ପ ହୋଇ ଗୁଳିଟିକୁ ଠେଲେ । ନିଶ୍ୱାସ ପ୍ରଶ୍ୱାସରେ ଆମେ ବାଷ୍ପ ନେଉ : ପବନରେ ବିଭିନ୍ନ ଜାତିର ବାଷ୍ପ ଅଛି । ବାଷ୍ପର ବଡ ଗୁଣ ଯେ ବାଷ୍ପ ଯେତେ ଜାଗା ପାଇବ ସେତେ ଫୁଲିବ, ଛୋଟ ଜାଗାରେ ଚାପି ହୋଇ ରହିବ । ବାଷ୍ପର ପ୍ରତିଟି ପରମାଣୁ ସ୍ୱାଧୀନ, କେହି କାହାରି ସାଙ୍ଗରେ ଅଠା ଭଳି ଯୋଡି ହୋଇ ନ ଥାଏ । ତେଣୁ ବାଷ୍ପର ପ୍ରସାରଣ ଅସୀମ । ସତେ ଯେମିତି ପ୍ରତି ପରମାଣୁ ପଳାଇବାକୁ ଚାହୁଁଛି । ଗୁଡିଏ ପରମାଣୁକୁ ଛୋଟ ଜାଗାରେ ରଖିଲେ ଚାପ ବଢେ, ଯଥା କାର୍‌ର ଟାୟାର୍, ପ୍ରେସର୍ କୁକର୍ ବା ବେଲୁନ୍‌ରେ । ବାଷ୍ପକୁ ତତାଇଲେ ମୁକ୍ତ ପରମାଣୁଗୁଡିକ ଜୋରସୋରରେ ଦଉଡନ୍ତି, ପରସ୍ପର ସହିତ ଜୋରରେ ଧକା ଖାଆନ୍ତି, ତେଣୁ ଚାପ ବଢିଯାଏ । ଏହା ହିଁ ପ୍ରେସର୍

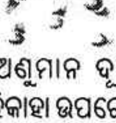
କୁକର୍‌ର କାରସାଦି । ପାଣି ଫୁଟାଇବା ବା ବାରୁଦରେ ନିଆଁ ଲଗାଇବା ଭଳି କାମରେ ତରଳ ଓ କଠିନ ଜିନିଷକୁ ହଠାତ୍ ବାଷ୍ପ କରାଯାଏ, ଏହା ଏକ ରାସାୟନିକ ବିସ୍ଫୋରଣ । ଏ ବିସ୍ଫୋରଣରୁ ପ୍ରଚୁର ଶକ୍ତି ମିଳେ, କାରଣ ଅତି ତାଡିରେ ତରଳ ଓ କଠିନ ଜିନିଷ ବି ବାଷ୍ପରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ପ୍ରସାରଣଶୀଳ ଗରମ ବାଷ୍ପ ବାହାରି ଗଲେ ପବନରେ ହଠାତ୍ ଖୋଲାଜାଗା ପାଇ ବ୍ୟାପିଯାଏ, ତେଣୁ ଶବ୍ଦ ଶୁଭେ; ତାକୁ ଆମେ ବିସ୍ଫୋରଣ କହୁଁ । ପାଣି ଟକମକ ଫୁଟିବା, ବାରୁଦର ଠୋ ଠା ହେବା ବିସ୍ଫୋରଣର ଶବ୍ଦ ।

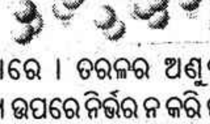
ଅତି ବେଶି ଉତ୍ତାପରେ, ଯେପରି ସୂର୍ଯ୍ୟ ବା ତାରକା ଭିତରର ତାପରେ, ବାଷ୍ପର ଗୁଣ ବଦଳିଯାଏ । ଏ ଅବସ୍ଥାକୁ ପ୍ଲାଜ୍‌ମା କହନ୍ତି । ଅଳପ ତାପରେ ପରମାଣରୁ କେତୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଛିଡିଚାଲିଯାଏ ସିନା ଅତି ତାପରେ, ଲକ୍ଷେ ଡିଗ୍ରିରୁ ଅଧିକ ହେଲେ, ପରମାଣୁରୁ ସବୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ବାଷ୍ପର ଅଣୁରୁ ଛିଡି ଚାଲିଯାଏ, ଏକ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ଲାଜ୍‌ମା ତିଆରି ହୁଏ । ପ୍ଲାଜ୍‌ମାର ଗୁଣ ଅଦ୍‌ଭୁତ । ସାଧାରଣ ବାଷ୍ପରେ ବିଜୁଳି ସ୍ରୋତ ବହେ ନାହିଁ, ପ୍ଲାଜ୍‌ମାରେ ବିଜୁଳି ବହେ ଏବଂ ପ୍ଲାଜ୍‌ମାକୁ ଚୁମ୍ବକ ବୋତଲରେ ପୂରେଇ (ଅର୍ଥାତ୍ ଏକ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବାନ୍ଧି) ରଖିହେବ । ପୃଥିବୀରେ (ତାପ କମ୍ ଯୋଗୁ) ଆମେ ସିନା ପ୍ଲାଜ୍‌ମା ଦେଖିବାକୁ ପାଉ ନାହୁଁ, ବିଶ୍ୱରେ ପ୍ଲାଜ୍‌ମା ରୂପରେ ବସ୍ତୁ ମିଳିବା ବଡ ସାଧାରଣ କଥା । ସୂର୍ଯ୍ୟ ତ ଉଦଜାନ ଓ ହେଲିଅମ୍ ମିଶ୍ରଣର ଏକ ଘନ ପ୍ଲାଜ୍‌ମା । ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉପରିଭାଗରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରଚୁର ତାପ ପଡୁଥିବାରୁ ଏକ ପତଳା ପ୍ଲାଜ୍‌ମା ଆବରଣ ରହିଛି । ଘରେ ଜଳୁଥିବା ବାର୍ ଲାଇଟ୍‌ରେ କିଛି କିଛି ପ୍ଲାଜ୍‌ମା ଅଛି ।

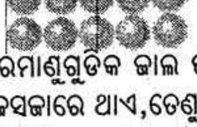
ବାଷ୍ପ ଭଳି ତରଳର ମଧ୍ୟ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆୟତନ ନ ଥାଏ । ପ୍ରତି ପରମାଣୁ ଅନ୍ୟ ପରମାଣୁ ଉପରେ ଗଡି, ଚଢି ଏ ପାଖ ସେ ପାଖ ହୋଇପାରେ । ପାଖାପାଖି ଥିଲେ ବି କୌଣସି ପରମାଣୁ ଅନ୍ୟ ପରମାଣୁ ସହିତ ଜୋରରେ ବାନ୍ଧି ହୋଇ ନ ଥାଏ, ସାମାନ୍ୟ ଭାବରେ ବାନ୍ଧି ହୋଇଥିବାରୁ ପୂରା ବସ୍ତୁଟି ଆୟତନ ବଦଳାଇବାରେ ବାଧା ନ ଥାଏ । ତେଣୁ ସହଜରେ ଢାଳି ହୋଇଯାଏ । କଠିନ ଜିନିଷ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆୟତନରେ ରହେ କାରଣ ତହିଁରେ ପରମାଣୁଗୁଡିକ ବେଶ୍ ଜୋରରେ ବାନ୍ଧି ହୋଇଥାନ୍ତି, ନିଜ ସ୍ଥାନ ଛାଡନ୍ତି ନାହିଁ । କଠିନ ଅବସ୍ଥାରେ ମଧ୍ୟ ବସ୍ତୁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ହେବାର କାରଣ ପରମାଣୁର ଗଠନରେ ନିୟମିତତାରେ ବିଭିନ୍ନତା । ତିନୋଟି ଜାତିର କଠିନ ବସ୍ତୁ କ୍ରିଷ୍ଟାଲ୍ (ସ୍ଫଟିକ), ଗ୍ଲାସ୍ (କାଚ) ଓ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଉଦାହରଣ ନେବା । ଧାତୁସବୁ, ରତ୍ନ ପଥରମାନ, ଯାବତୀୟ ହାଡ ଓ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ଚିପସ୍ ପ୍ରଭୃତି କ୍ରିଷ୍ଟାଲ୍ । କ୍ରିଷ୍ଟାଲ୍‌କୁ ସ୍ଫଟିକ କହୁଁ, ଗୋଡା ବି କହିହେବ, ଯଥା ଲୁଣ ବା ଚିନିର ଗୋଡା । ତିନିସ୍ତରୀୟ (ଥ୍ରି ଡାଇମେନ୍‌ସନାଲ୍) ଧାଡିରେ ନିୟମିତ ସଜା ହୋଇଥିବା ପରମାଣୁ, ତା ଉପରେ ତା ଉପରେ ରହି ତିଆରି । ପିଲାମାନେ ଯେମିତି ଗୁଡାଏ ତାସ ବା

କାର୍ଡ ବା ବାକ୍ସ ଥାକ ଥାକ ସଜାନ୍ତି । ପ୍ରଭେଦ ଏତିକି ଯେ କ୍ରିଷ୍ଟାଲ୍‌ରେ ଏ ବାକ୍ସର ଆକାର ଇଞ୍ଚକର କୋଟିଏ ଭାଗରୁ ଭାଗେ ଓ ପ୍ରତି ବାକ୍ସରେ ପାଞ୍ଚ ଛ ଡଜନରୁ ବେଶି ପରମାଣୁ ନ ଥାଇପାରେ । ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ପ୍ରକୃତିରେ ମିଳେ ନାହିଁ, ଏହା ମଣିଷ ତିଆରି । ଅଙ୍ଗାର ପରମାଣୁଦ୍ୱାରା ବନ୍ଧା ଲମ୍ବା ଲମ୍ବା ଅଣୁର ହାର ଭଳି । ଏ ହାରରେ ଯୁଆଡେ ଚାହିଁଲେ (ଅବଶ୍ୟ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ) ମଝିରେ ମଝିରେ କଣ୍ଠି ଭଳି ଅଙ୍ଗାର ପରମାଣୁ ଦିଶିବ । କିନ୍ତୁ ହାରଗୁଡାକ ଯାଡୁସ୍ୟାଡୁ ଗୁଡେଇ ତୁଡେଇ ହୋଇଥିବାରୁ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ର ଟାଣପଣିଆ ଆସିଥାଏ । ଗରମ କରି ଦେଲେ ହାରଗୁଡିକ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହୋଇଯାଏ ବୋଲି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ନରମ ହୋଇଯାଏ, ପାତ୍ରରେ ଢାଳି ହୋଇପାରେ, ଛାଞ୍ଚରେ ପକାଇ ବିଭିନ୍ନ ଆକାର ଅଥବା ମୂର୍ତ୍ତି କରାଯାଇପାରେ । ଲୁଗା ବା ଜାଲର ନାଇଲନ୍, ଲୁଗାର ପଲିଷ୍ଟର୍, କାରିଗରର ଲୁସାଇଟ୍, ଚଟାଣ ଓ ଆସବାବପତ୍ରର ଭାଇନଲ୍ ତଥା ଅଠା ବା ସିମେଣ୍ଟ ଭଳି କାମ କରୁଥିବା ଇପୋକ୍ସି : ଏସବୁ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ର ଉଦାହରଣ । କାଚରେ ପରମାଣୁ ଗଠନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର । ପ୍ରତି ସିଲିକନ୍ ପରମାଣୁ ୪ଟି ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁଦ୍ୱାରା ବେଷ୍ଟିତ, ପୁଣି ପ୍ରତି ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁ ଦୁଇଟି ସିଲିକନ୍ ପରମାଣୁ ପାଖରେ ରହେ; କିନ୍ତୁ ଥାକ ଥାକିଆ ବାକ୍ସ ଭଳି ନ ଥାଏ । କେତୋଟି ପରମାଣୁ ପାର ହୋଇ ଦେଖିଲେ (ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ) ପରବର୍ତ୍ତୀ ଢାଞ୍ଚା ପୂର୍ବ ପ୍ରକାରର ନୁହେଁ ବୋଲି ଜାଣିବା । ଗଠନ ମନଇଚ୍ଛା ବା ରାଣ୍ଡମ୍ ।

କଠିନରୁ ତରଳ, ତରଳରୁ ବାଷ୍ପ, ଅଥବା ଓଲଟା ଦିଗରେ ବାଷ୍ପରୁ ତରଳ ବା କଠିନ କରିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ *ପର୍ଯାୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ* ବା ଫେଜ୍ ଟ୍ରାଞ୍ଜିସନ୍ କୁହାଯାଏ । ପର୍ଯାୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ପରମାଣୁ ଓ ଅଣୁ ବଦଳେ ନାହିଁ, କେବଳ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସମ୍ପର୍କ ବଦଳେ । ବରଫ ପାଣି ହେବା ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ହେଉ ବା ପାଣି ବାମ୍ଫ ହେବାବେଳେ ହେଉ, ଜଳର ଅଣୁ ବାହାର ତାପ ପାଇ ଜୋରରେ କମ୍ପେ, ଯେତେ ବେଶି ତାପ ପାଏ, ସେତେ ଜୋରରେ କମ୍ପେ । ସୀମା ପାର ହେଲେ ଶେଷରେ ଅଣୁଗୁଡିକ ପରସ୍ପରକୁ ଛାଡି ସ୍ୱାଧୀନ ଭାବରେ ବୁଲନ୍ତି ବା ପବନରେ ମିଶନ୍ତି । ଓଲଟା ଦିଗରୁ ଦେଖିଲେ ବି ସେହି କଥା । ପେଣ୍ଟ୍ ବା ରଙ୍ଗ ତରଳ ଥିବାବେଳେ ତାହାର ଅଣୁଗୁଡିକ ଗୋଟିଗୋଟିକିଆ ଥାଏ, ଶୁଖିଲେ ପରମାଣୁଗୁଡିକ ଯୋଡିଯାଡି ହୋଇ ଲମ୍ବା ଲମ୍ବା ହାରର ଅଣୁ ହୋଇଯାନ୍ତି ।

ବାଷ୍ପ


ତରଳ

ତରଳ


ନିଦା

ବାଷ୍ପରେ ଅଣୁମାନ ଦୂରଦୂରିଆ ଥାଏ, କେହିକାହା ଉପରେ ନିର୍ଭର ନ କରି ଘୂରୁଥାଏ । ତରଳ ବା ନିଦାଠାରୁ ବାଷ୍ପ ବେଶି ପ୍ରସାରିତ ବା ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇପାରେ । ତରଳର ଅଣୁଗୁଡିକ କେହିକାହା ଉପରେ ନିର୍ଭର ନ କରି ଘୂରେ, ତେଣୁ ନିଦା ଭଳି ଏହାର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆୟତନ ଅଛି, କିନ୍ତୁ ତାହା ପାତ୍ରର ଆକାର ନିଏ । ନିଦାର ପରମାଣୁଗୁଡିକ ଜାଲ ଭଳି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସାଜସଜାରେ ଥାଏ, ତେଣୁ ପାତ୍ର ନ ଥିଲେ ବି ନିଦାର ନିଜ ଆୟତନ ତା'ର ଆକାର ଠିକ୍ କରେ ।

ଅସଲ କଥା : *ପର୍ଯାୟ ପରିବର୍ତ୍ତନରେ* ତାପ ଆବଶ୍ୟକ । ତରଳିବା ବା ଫୁଟିବା ବେଳେ ବସ୍ତୁ ତାପ ଶୋଷିଥାଏ, କଠିନ ବା ନିଦା ହେବାବେଳେ ତାପ ତ୍ୟାଗ କରେ । ବରଫ କଥା ଦୋସରା : ସାଧାରଣତଃ ନିଦା ଜିନିଷ ତରଳଠାରୁ ବେଶି ଘନ, କିନ୍ତୁ ପାଣି ୪° ସେ. ତାପରେ ଘନତମ; ୦° ସେ.ରେ ହିଁ ବରଫ ହୁଏ, ତେଣୁ ବରଫ ଅତିଥଣ୍ଡା ପାଣିଠାରୁ ହାଲୁକା ।

ଜିନିଷର ଗୁଣ ଉପରେ ଆମରି କିଣାବିକା ନିର୍ଭର କରେ । ସଉଦା କଲାବେଳେ ଆମେ ନମୁନାଟିକେ ଆଣି ତା'ର ଗୁଣ ଦେଖୁଁ ବା ପରୀକ୍ଷା କରୁଁ । ଜିନିଷର ରଙ୍ଗ ଠିକ୍ ଅଛି ତ, ତାଜା ଲାଗୁଛି ତ, କେତେ ଦିନ ଯାଏ ଖରାପ ହେବ ନାହିଁ -ଏମିତି କେତେ ଗୁଣ ପରଖ (ପରୀକ୍ଷା) କରୁଁ । କିନ୍ତୁ କେବେ ଭାବିଛୁଁ କି ଜିନିଷର ଏ ସବୁ ଗୁଣ କିପରି ଆସିଥାଏ ? ଏ କଥା ବୁଝିବା ପାଇଁ ପରଖିବା କାମଟା କିପରି ଘଟେ ବୁଝିବା ଦରକାର ।

ମାପିବା ବା ପରଖିବାରେ ତିନୋଟି କଥା ଦରକାର : ଗୋଟିଏ ନମୁନା, ଶକ୍ତିର ଗୋଟିଏ ଉତ୍ସ ଓ ଗୋଟିଏ ଚିହ୍ନଟକାରୀ ଯନ୍ତ୍ର ବା ଡିଟେକ୍ଟର । ଡିଟେକ୍ଟର ଏକ ପରଖକାରୀ ଯନ୍ତ୍ର । ବସ୍ତୁ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ନମୁନାର ଆକାର ଓ ଗୁଣ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ: ଗୋଟିଏ କ୍ୱାର୍କ ହେଉ କି ତରଭୁଜଟିଏ ହେଉ, ପୃଥିବୀ ହେଉ କି ନକ୍ଷତ୍ରମଣ୍ଡଳଟିଏ ହେଉ, ନମୁନାଟିର ଗୁଣ ତା ଚାରିପଟେ ଥିବା ଶକ୍ତିର ପ୍ରଭାବରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ହୋଇଥାଏ । ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ପଡିଲେ ଜିନିଷର ରଙ୍ଗ ଆସେ । ବିଜୁଳିକ୍ଷେତ୍ରରେ ପଡି ଗଲେ ବିଜୁଳିବହନଗୁଣ ଆସିଥାଏ । ଚୋଟ ମାଡରେ ଭଙ୍ଗୁରତା ଆସେ । ଆଲୋକ, ବିଜୁଳି, ଚୋଟ -ଏ ସବୁ ଶକ୍ତିବ୍ୟବହାରର ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ନମୁନା । ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାର ନ କରି ଜିନିଷର ଗୁଣ ପରଖିହେବ ନାହିଁ । ନମୁନା ଓ ଶକ୍ତି, ଏ ଦୁହିଁଙ୍କ ଭିତରେ ଥିବା ବା ଘଟୁଥିବା ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ଡିଟେକ୍ଟର ମାପେ । ମଣିଷର ଆଖି, ନାକ, କାନ, ଚମ ଆଦି ଇନ୍ଦ୍ରିୟଗୁଡିକ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଡିଟେକ୍ଟର, ଟିକି ନିଖି କଥା ଧରିପାରେ, ଆମେ ଯୁଆଡେ ଗଲେ ଆମ ସାଙ୍ଗରେ ଯାଇଥାଏ । ମଣିଷର ଇନ୍ଦ୍ରିୟଗୁଡିକ ଯେତିକି ଚିହ୍ନିପାରେ ବା ମାପିପାରେ, ତା ନଗଣ୍ୟ । ସୂକ୍ଷ୍ମତର ଗୁଣ ବାରିବା ଲାଗି ଯନ୍ତ୍ରପାତି ବାହାରିଛି । ଫଟୋଫିଲ୍ମ, ବେଗ-ମାପକ ବା ସ୍ପିଡୋମିଟର, ତାପମାପକ ବା ଥର୍ମୋମିଟର, ରେଡିଓ ଆଦି ଏଭଳି କେତୋଟି ଉଦାହରଣ । ଆମ ଦରକାର ବହୁ ଜିନିଷ ଚାରିଆଡେ ବିଛେଇ ହୋଇ ପଡିଛି । ପତଳା,ଧଳା, ମୋଡିହେଉଥିବା କାଗଜ ପୃଷ୍ଠାରେ ଶୀଘ୍ର ଶୁଖୁଥିବା କାଳିରେ ଛପା ହୋଇ ସୂତାରେ ସିଲେଇ ଏ ବହିଟି ତୁମେ ପଢୁଛ । କାଠ ପଟା ବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ରେ ତିଆରି କଣ୍ଡାମରା ବା ଅଠାଦିଆ ଚେଆର୍‌ରେ ମୁଁ ବସୁଛି । ପଛଆଡେ ସହଜରେ ବଙ୍କୁଥିବା ବିଜୁଳି ତାର ଲଗାଇ ଆମେ ରେଡିଓ ବା ଟେଲିଭିଜନରୁ ତାଜା ଖବର ବା ଭଲ ମନୋରଞ୍ଜନ ପାଉଛୁଁ । ଏଠାରେ ଯେତେ ବିଶେଷଣ ଲଗାଯାଇଛି ସେ ସବୁ ଜିନିଷର ଭୌତିକ ଗୁଣ । ଆମେ କେବଳ ଭୌତିକଗୁଣକୁ ମାପିପାରୁଁ । ବସ୍ତୁରେ ପରମାଣୁଗୁଡିକ କିପରି ଯୋଡି ହୋଇରହିଛି,

ତା ଉପରେ ଏ ସବୁ ଗୁଣ ନିର୍ଭର କରେ । ଭୌତିକଗୁଣଗୁଡିକ ତିନୋଟି ମୌଳିକ ଶ୍ରେଣୀର : ଯାନ୍ତ୍ରିକ (ମେକାନିକାଲ୍), ଚୁମ୍ବକୀୟ ଓ ଆଲୋକୀୟ ।

ଜିନିଷଟି ଚାପ ଆଉ ଠେଲା (ଷ୍ଟ୍ରେସ୍ ଓ ଷ୍ଟ୍ରେନ୍) କିପରି ସମ୍ଭାଳୁଛି ତା ଉପରେ ବସ୍ତୁର ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଗୁଣ ମପାଯାଏ । ମୁଠାଇ ଧରିଲେ, ଚାପିଦେଲେ, ଟାଣିଦେଲେ ବା ମୋଡି ଦେଲେ ଭାଙ୍ଗିଯାଉଛି କି ? ଟିକେ ଟିକକରେ ଗାର ପଡିଯାଉଛି କି ? ଏପ୍ରକାରର ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଗୁଣ ଆମ ଦୈନନ୍ଦିନ କାମରେ ଲାଗୁଥିବା ହଜାର ହଜାର ବସ୍ତୁକୁ ବ୍ୟବହାର ଉପଯୋଗୀ କରିଛି । ଆମେ ଚାହୁଁ ଘର ମେଜିଆ ଟାଣ ହେଉ, ଖଟ ପଲଙ୍କ ନରମ ହେଉ, କଲମ ମୁନ ଟାଣ ଅଥଚ ଚେପଟା ହେଉ । ଏଭଳି ଭଲ ଭଲ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଗୁଣ ଦେଖାଇବା ନୂଆ ନୂଆ ବସ୍ତୁ ତିଆରି କରିବାରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଜୀବନ କଟାଇଦେଉଛନ୍ତି ।

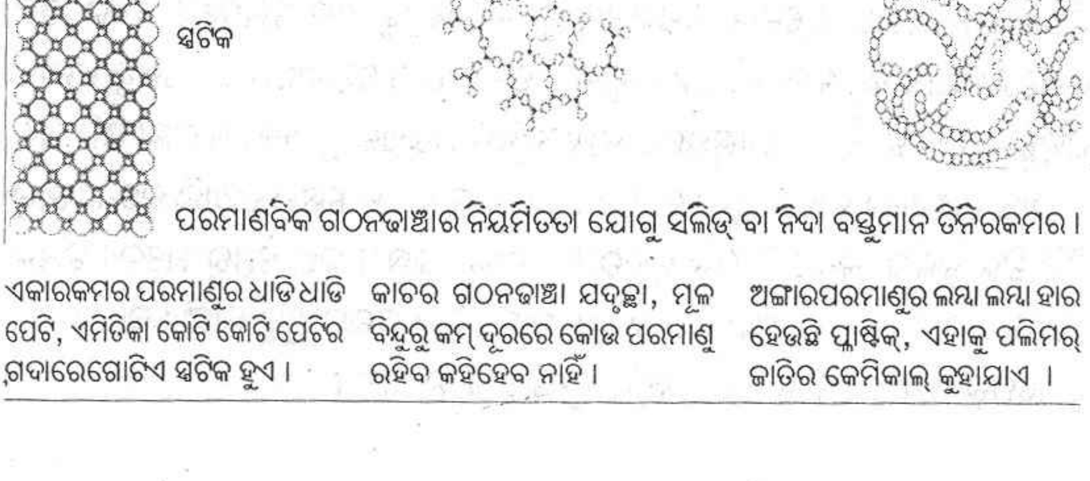
କେତେକ ବସ୍ତୁ ଦବି ଯାଇ ପୁଣି ପୂର୍ବ ଅବସ୍ଥାକୁ ଆସିଯାନ୍ତି । ଏହାକୁ ଇଲାଷ୍ଟିକ୍ ଗୁଣ କୁହାଯାଏ । କେବଳ ରବରରେ ଏଭଳି ଗୁଣ ଅଛି, ତା ନୁହେଁ । ମଣିଷର ବି ଅଛି । ଆମେ ଯେତେବେଳେ ଭୂଇଁରେ ଛିଡା ହେଉଛୁଁ ଖୁବ୍ କମ ହେଲେ ବି ପାଦ ଟିକେ ଚାପି ହୋଇ ଯାଉଛି, ଭୂଇଁ ତ ଟିକେ ଦବି ଯାଉଛି । ସେ ଜାଗାରୁ ପାଦ ଉଠାଇଦେଲେ ପାଦ ପୂର୍ବ ଆକାରକୁ, ଭୂଇଁ ପୂର୍ବ ଆକାରକୁ ଫେରିଆସେ । ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି ଆମକୁ ପୃଥିବୀର ଭିତର ଆଡକୁ ଟାଣେ, ପାଦର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଓ ଭୂଇଁର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଏକା ଜାଗା ମାଡିବସିବାକୁ ଚାହୁଁଥିବାରୁ ପରସ୍ପର ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରେଇବାକୁ ଚାହାନ୍ତି, ତାହା ହିଁ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣକୁ ଏଡାଇଦିଏ, ତେଣୁ ଆମେ ଠିଆ ହୋଇ ରହିପାରୁଁ । ସବୁ ଜିନିଷର ଇଲାଷ୍ଟିକ୍ ଗୁଣ ଅଛି, କାହାର କମ୍ ତ କାହାର ବେଶି । ଅତି ବେଶି ଚାପ ପଡିଲେ ବସ୍ତୁଟିର ଆକାର ବଦଳେ, ଜିନିଷ ବିକଳାଙ୍ଗ ହୋଇଯାଏ, ଧାତୁ ଭାଙ୍ଗେ, କାଗଜ ଚିରିଯାଏ, କାଚ ଫାଟେ, ଫଳ ପିଚିକିଯାଏ ।

ପେନ୍ସିଲ୍‌ର ସୀସା (ଲିଡ୍ ନୁହେଁ, ଗ୍ରାଫାଇଟ୍) ଆଉ ହୀରା, ଏ ଦୁଇଟିଯାକ ଅଙ୍ଗାର ପରମାଣୁରେ ତିଆରି, ତଥାପି ଦୁହିଁଙ୍କ ଭିତରେ ଏତେ ବେଶି ପ୍ରଭେଦର କାରଣ କେବଳ କେମିକାଲ୍ ବନ୍ଧନ ନୁହେଁ, ପରମାଣୁଗୁଡିକ କିପରି ସଜା ହୋଇଛି ତା ଉପରେ ବି ନିର୍ଭର କରେ । ଉଭୟେ ସ୍ଫଟିକ, କିନ୍ତୁ ହୀରାରେ ପ୍ରତି ଅଙ୍ଗାର ପରମାଣୁ ଚାରୋଟି ପଡୋଶୀ ଦ୍ୱାରା ବେଷ୍ଟିତ ଥ୍ରି ଡାଇମେନ୍‌ସନାଲ୍ ବା ଏକ ତିନିଥାକିଆ ଛାଞ୍ଚରେ ରହିଥାଏ, କିନ୍ତୁ ଗ୍ରାଫାଇଟ୍‌ରେ ତିନୋଟି ଅଙ୍ଗାର ପରମାଣୁ ପାଖରେ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁ, ଏଭଳି ପରସ୍ତ ପରସ୍ତରେ ତିଆରି ଜିନିଷଟିଏ । କାଗଜରେ ଘଷିହେଲେ ପେନ୍ସିଲର ସୀସାରୁ ସହଜରେ ପରସ୍ତେ ଛାଡିଯାଏ (ତେଣୁ କଳା ଚିହ୍ନ ପଡେ) । ଅଥଚ ହୀରା ଘଷିଦେଲେ କାଗଜ ତ ଛୋଟ କଥା, ଆଉ ଯେତେ ଜିନିଷ ଅଛି ସବୁ କାଟିହୋଇଯିବ । ପରମାଣୁର ପ୍ରକାରଭେଦ ନୁହେଁ, ଟାଣ ଓ ଦୁର୍ବଳ ବନ୍ଧନର ସାଜସଜା ଉପରେ ବସ୍ତୁର ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଗୁଣ ନିର୍ଭର କରେ । ଆମେ ଯେତେ ପ୍ରକାରର ଟାଣ

ତନ୍ତୁ ବା ସୂତା ଦେଖୁଛୁଁ ସେ ସବୁ ଅଙ୍ଗାର-ଅଙ୍ଗାର ବନ୍ଧନରୁ ତିଆରି । ବୁଢ଼ିଆଣୀର ସୂତା, ନାଇଲନ୍ ତନ୍ତୁ, କାଠ, ଆଉ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ - ଏ ସବୁ ଅଙ୍ଗାର ପରମାଣୁର ଲମ୍ବା ଲମ୍ବା ଚେନ୍ ବା ହାର । ଏହାର ଅନ୍ୟ ନାମ ପଲିମର୍ ।

ନମନୀୟତା ଓ ଭଙ୍ଗୁରତା ବସ୍ତୁର ଆଉ ଗୋଟିଏ ଗୁଣ । ହାତୁଡ଼ି ପାହାରରେ ଚୀନାମାଟିର କପ୍ ଚୂରମାର ହୋଇଯାଏ, କିନ୍ତୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଟୁକୁରା ମୂଳ ଆକାରର ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଅଂଶ ହୋଇ ରହେ । ସୀସା ପାହାର ସମ୍ଭାଳିଯାଏ, ମାତରେ ଟିକେ ଚେପେଟା (ବିକଳାଙ୍ଗ) ହୋଇଯାଏ ସିନା । ଚୀନା ମାଟି ଆୟନିକ ବନ୍ଧନରେ ଗଢ଼ା, ଭାଙ୍ଗିବ ପଛେ ନଇଁବ ନାହିଁ । ଧାତୁ ଏ ଭଳି ଏକଦିଗିଆ ବନ୍ଧନରେ ବନ୍ଧା ନୁହେଁ, ତାହାର ପରମାଣୁ ଯୁଆଡ଼େ ସିଆଡ଼େ ବୁଲିବାର ସ୍ୱାଧୀନତା ପାଇଥାଏ । ପରମାଣୁଟିଏ ଏ ପାଖ ସେ ପାଖ ହୋଇପାରେ କିନ୍ତୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକାର ଭିତରେ ରହେ । ଏ ଗୁଣକୁ ଡକ୍ଟିଲିଟି ବା ନମନୀୟତା କହନ୍ତି । ଚୀନା କପ୍ ବା କାଚ ବସ୍ତୁ ବ୍ରିଟ୍‌ଲ୍ ବା ଭଙ୍ଗୁର ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜାତିର ବସ୍ତୁରେ ଗୁଣ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ, କେତେକ ଦୋଷ ତ କେତେକ ଭଲ । କେତେକ ଦୁର୍ବଳ ତ କେତେକ ସବଳ । ଦୁର୍ବଳ ବସ୍ତୁର ବି କିଛି ଭଲ ଗୁଣ ଅଛି, ଯେପରି ନମନୀୟତା । ବିଭିନ୍ନ ଜାତିର ବସ୍ତୁକୁ ମିଶାଇ ପାରିଲେ ଗୋଟିକର ଦୁର୍ବଳତା ଅନ୍ୟଟିର ସବଳତାରେ ଲିଭିଯାନ୍ତା । ଏ ଭଳି ମିଶା ଜିନିଷକୁ କମ୍ପୋଜିଟ୍ ମାଟେରିଆଲ୍ କହନ୍ତି । ଯେମିତି ସିମେଣ୍ଟର ବାନ୍ଧିବା ବଳ, ଗ୍ରାନାଇଟ୍‌ର କଠିନତା ଓ ବାଲିର ଟାଣ ପଣିଆ ମିଶି କଂକ୍ରିଟ୍ । କାର୍‌ର ଟଫେନ୍‌ଡ୍ କାଚ, କମ୍ପୁଟରର ଇଣ୍ଟେଗ୍ରେଟେଡ୍ ସର୍କିଟ୍ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ କମ୍ପୋଜିଟ୍ ବସ୍ତୁର ଉଦାହରଣ । ଆଉ କେତୋଟି ଉଦାହରଣ ହେଲା : ବାଳ ଭଳି ସରୁ କାଚ ସୂତାକୁ ରେଜିନ୍‌ରେ (ଝୁଣା ଭଳି ଜିନିଷ) ବାନ୍ଧି ତିଆରି ହେଉଥିବା ଫାଇବର୍ ଗ୍ଲାସ୍, ବିମାନ ନକ୍ସା ତିଆରିରେ ଅଙ୍ଗାରର ସୂତା ଏବଂ ପ୍ଲାଇଉଡ୍ । ସାଧାରଣ କାଠ ଫାଡ଼ିବାର ଉପାୟ ତା ଭାଙ୍ଗରେ କୁରାଢ଼ୀ ମାରିବା । ପତଳା ପରସ୍ତ ତ ସହଜରେ ଫାଡ଼ି ହୁଏ । ପରସ୍ତ ପରସ୍ତ କାଠରେ ଅଠା



ପରମାଣବିକ ଗଠନଢାଞ୍ଚାର ନିୟମିତତା ଯୋଗୁ ସଲିଡ୍ ବା ନିଦା ବସ୍ତୁମାନ ତିନିରକମର ।

ଏକାରକମର ପରମାଣୁର ଧାଡ଼ି ଧାଡ଼ି ପେଟି, ଏମିତିକା କୋଟି କୋଟି ପେଟିର ଗଦାରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଫଟିକ ହୁଏ ।

କାଚର ଗଠନଢାଞ୍ଚା ଯଦୃଚ୍ଛା, ମୂଳ ବିନ୍ଦୁରୁ କମ୍ ଦୂରରେ କୋଉ ପରମାଣୁ ରହିବ କହିହେବ ନାହିଁ ।

ଅଙ୍ଗାରପରମାଣୁର ଲମ୍ବା ଲମ୍ବା ହାର ହେଉଛି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍, ଏହାକୁ ପଲିମର୍ ଜାତିର କେମିକାଲ୍ କୁହାଯାଏ ।

ଲଗାଇ ଗୋଟିକ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଆଡ କରି ସଜାଇ ରଖି ଜୋରରେ ଚାପି ଦେଲେ ପ୍ଲାଇଉଡ୍ ତିଆରି ହୁଏ । ପ୍ଲାଇ ମାନେ ପରସ୍ତ । ପରସ୍ତିଆ କାଠର ଦାନା ଗୋଟିଏ ଦିଗକୁ ଥିବାରୁ ସେହି ଦିଗରେ ସହଜରେ କାଠ ଫାଡି ହୋଇଯାଏ, ଚିରିହୋଇଯାଏ । ଆଡ ଓ ବାଗରେ ପରତ ପରତ, ଅର୍ଥାତ୍ ପଟେ ପୂର୍ବ ପଶ୍ଚିମ ତ ତା ପର ପଟ ଉତ୍ତର ଦକ୍ଷିଣ : ଏଭଳି ପରସ୍ତ ପରସ୍ତରେ ରଖାହେଉଥିବାରୁ ଗୋଟିକର ଦାନା ଅନ୍ୟଟିର ଦାନା ସହ ସମକୋଣ କରିଥାଏ, ତେଣୁ ଗୋଟିଏ ଦାନାର ଦିଗ ଅନୁଯାୟୀ ଫାଡିବାର ବା କାଟିବାର ଚେଷ୍ଟା କଲେ ଅନ୍ୟ ଦିଗର ଦାନା ବାଧା ଦିଏ । ଏହି କାରଣରୁ ସମାନ ମୋଟାର ସାଧାରଣ କାଠପଟାଠାରୁ ପ୍ଲାଇଉଡ୍ ପଟା ବେଶି ଟାଣ, ପୁଣି ହାଲୁକା ବି । ପ୍ଲାଇଉଡ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଛୋଟ ଗଛରୁ ବା ଅଣଓସାରିଆ ଗଣ୍ଡିର କାଠରୁ ବେଶ୍ ଓସାରିଆ ପଟା କରି ହେଉଛି । ବଡ କବାଟ ଲାଗି ବଡ ଗଛ କାଟି ପଟା କରିବା ଦରକାର ନାହିଁ । ପେନ୍ସିଲ୍‌କୁ ମୁନିଆଁ କରଉଥିବା ସାର୍ପନର୍ ଭିତରେ ପେନ୍ସିଲ୍‌କାଠକୁ ଘୂରାଇଲେ ଯେପରି ପତଳା ପତଳା ଛାଲି ବାହାରେ ଗଛ ଗଣ୍ଡିକୁ ସେହିପରି ଘୂରାଇ ଘୂରାଇ କାଟି ପତଳା ପତଳା ଛେଲି (ଭେନିଅର୍) କରାଯାଏ,ତାକୁ ଆଡ ବାଗ କରି ଅଠା ଓ ଚାପ ଦେଇ ମନଇଚ୍ଛା ମୋଟା, ଓସାରିଆ ଓ ଲମ୍ବ ପଟା କରିହେଉଛି ।

ଆଉ ଗୋଟିଏ ବିଶେଷ ଗୁଣ ହେଉଛି ଚୁମ୍ବକୀୟ । ଆମେ ଜାଣୁ ବିଜୁଳି କରେଣ୍ଟ ଚାଲିଲେ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ତିଆରି ହୁଏ । ଆଖିକୁ କରେଣ୍ଟ ଦେଖାଯାଉ ନ ଥିଲେ ବି କେତେକ ବସ୍ତୁରେ ଚୁମ୍ବକ ଗୁଣ ଅଛି ! ପରମାଣୁର ଗଠନ ଢାଞ୍ଚା ଏହାର କାରଣ । ପରମାଣୁର ନାଭି ଚାରିପଟେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାଳରେ ଘୂରେ । ପ୍ରତି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ କରେଣ୍ଟ, ତେଣୁ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ତିଆରି କରେ । ନାଭି ଚାରିପଟେ ଘୂରୁଥିବା ବେଳେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଟିଏ ଏକ ବିଜୁଳି କରେଣ୍ଟର ମୁଦି ଭଳି କାମ କରେ । ତେଣୁ ଘୂରୁଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକ ଜନନୀ ପରମାଣୁଟିକୁ ଏକ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ଦେବା କଥା, ଅର୍ଥାତ୍ ପରମାଣୁଟି ଉତ୍ତରଦକ୍ଷିଣ ମେରୁବାଲା ଗୋଟିଏ ଚୁମ୍ବକ କାଠି ହେବା କଥା । କିନ୍ତୁ ସବୁ ବସ୍ତୁରେ ତାହା ହୁଏ ନାହିଁ, କାରଣ ଅନେକ ବସ୍ତୁରେ ପରମାଣୁ-ଚୁମ୍ବକ-ଦଣ୍ଡ ଇଆଡେ ସିଆଡେ ମୁହେଁଇଥାଏ ବୋଲି ପରସ୍ପରର ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ରକୁ ଶୂନ କରିଦିଅନ୍ତି । କେତେକ ବସ୍ତୁରେ ଯଥା ଲୁହା, ନିକେଲ୍, କୋବାଲ୍ଟରେ, ପରମାଣୁ ଓ ସେମାନଙ୍କର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ମାନ ଯଦୃଚ୍ଛା ଘୂରନ୍ତି ନାହିଁ, ପରମାଣୁସ୍ତରର ଚୁମ୍ବକଗୁଡିକ ପରସ୍ପରକୁ ସାହାଯ୍ୟ କଲା ଭଳି ମିଶି ଯାଆନ୍ତି । ଫଳରେ ସାରା ବସ୍ତୁଟି ତ ଏକ ଜୋରଦାର ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ତିଆରି କରେ, ତାକୁ ଟିକି ଟିକି ଟୁକୁରା କଲେ ବି ପ୍ରତି ଟୁକୁରାରେ ଉତ୍ତର ଦକ୍ଷିଣ ଦୁଇ ମେରୁ ମିଳେ । ଚୁମ୍ବକ କେବେ ଗୋଟିଏ ମେରୁ ଥାଇ ତିଆରି ହୁଏ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ପରମାଣୁକୁ ଭାଙ୍ଗି ଛୋଟ କଲେ ଦୁଇମେରୁବାଲା ଚୁମ୍ବକ ତ ମିଳେ ନାହିଁ, ଚୁମ୍ବକତ୍ୱ ବି ନ ଥାଏ ।

ଯେପରି କେତେକ ବସ୍ତୁ ବିଜୁଳି-ଚୁମ୍ବକ (ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମାଗ୍ନେଟିକ୍) ବିକିରଣକୁ ଧରି ପାରୁ ଥିବାରୁ ଆମେ ତାହାର ଚୁମ୍ବକ ଗୁଣ ଅଛି ବୋଲି ଜାଣୁଛୁଁ, ସେହିଭଳି ଆମର ଆଖି ବାହାର ବସ୍ତୁର ସାହାଯ୍ୟ ନ ନେଇ କେତେକ ତରଙ୍ଗର ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମାଗ୍ନେଟିକ୍ ବିକିରଣ ଧରିପାରୁଥିବାରୁ ଆମେ ଦେଖିପାରୁଛୁ । ଆମର ଆଖି ଯୋଡିଏ ଅତି କାରିଗରୀପୂର୍ଣ ଡିଟେକ୍ଟର୍, କିନ୍ତୁ କେବଳ ଆଲୋକକୁ ଚିହ୍ନିପାରେ । ଯେଭଳି ରେଡିଓବିକିରଣକୁ ରେଡିଓ, ଏକ୍ସ'ରେ ବିକିରଣକୁ ଏକ୍ସ ରେ ଯନ୍ତ୍ର ଓ ଗାମା ରେ'କୁ ଗାମା'ରେ ଡିଟେକ୍ସନ୍ ଯନ୍ତ୍ର ଧରିପାରୁଛି, ଆଲୋକ ରଶ୍ମିକୁ ଆମ ଆଖି ସେହିପରି ଧରିପାରୁଛି ଏବଂ ସ୍ୱଚ୍ଛ ଦିଶିବା, ଚକ୍ ଚକ୍ ମାରିବା, ରଙ୍ଗ ଦିଶିବା ପରି ଜିନିଷର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଗୁଣ ବାଛିପାରୁଛି । ଏଗୁଡିକୁ ଅପ୍ଟିକାଲ୍ ବା ଦୃଶ୍ୟ ଗୁଣ କୁହାଯାଏ । ଲାଲ, ହଳଦିଆ, ସବୁଜ ଓ ନୀଳ ରଙ୍ଗ କୌଣସି ଦୈବୀଗୁଣ ନୁହେଁ, ସୂର୍ଯ୍ୟର ଯେଉଁ ଯେଉଁ ସ୍ତରରେ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରେ, ତହିଁରେ ସର୍ବାଧିକ ସ୍ତର ହିଁ ଦୃଶ୍ୟ ଆଲୋକର ନିକଟ । ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗଗୁଡିକୁ ଅଟକାଏ ନାହିଁ, ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗଗୁଡିକ ପାଇଁ ବାୟୁ ସତେ ଯେପରି କାଚ ଭଳି ଗୋଟିଏ ସ୍ୱଚ୍ଛ ମାଧ୍ୟମ । ଆମେ ଜିନିଷର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ବା ରଙ୍ଗ ଦେଖିଲାବେଳେ ପ୍ରକୃତରେ ସେ ଜିନିଷକୁ ଗଢିଥିବା ପରମାଣୁ ଭିତର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ବ୍ୟବହାରକୁ, ଅର୍ଥାତ୍ ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧନ ରୀତିକୁ ଦେଖୁଁ । ଆଲୋକ ବିଭିନ୍ନ ରୀତିରେ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ପକାଏ । କାଚ, ପାଣି, ପବନ ଭଳି ଜିନିଷ ଆଲୋକ ପାଇଲା କ୍ଷଣି ତାକୁ ଅକ୍ଷତ ଅବସ୍ଥାରେ ପଠାଇ ଦିଏ, କୌଣସି ବସ୍ତୁକୁ ଏଭଳି ପାର ହେବା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଆମେ ଟ୍ରାନ୍ସମିସନ ବା ପ୍ରେରଣ କହୁଁ । କୂଳରେ ଲହଡି ବାଜି ଯେମିତି ଲେଉଟିଯାଏ, କେତେକ ନିଦା ଜିନିଷରେ ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ପଡିଲେ ଲେଉଟି ଆସେ, ଯେତିକି ଡିଗ୍ରିର କୋଣ କରି ପଡିଥାଏ ସେତିକି ଡିଗ୍ରି କୋଣରେ ଲେଉଟେ । ଏ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ରିଫ୍ଲେକ୍ସନ୍ ବା ପ୍ରତିଫଳନ କହୁଁ । ପାଲିସ୍ ଜିନିଷ ବା ଦର୍ପଣ ଭଳି ମସୃଣପୃଷ୍ଠଥିବା ବସ୍ତୁ ଏପରି କରେ । ବନ୍ଧୁର ବା ଆବୁଡାଖାବୁଡା ଜିନିଷ ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗଗୁଡିକୁ ଏମିତି ବିଛୁଡି ଦିଏ ଯେ ପ୍ରତି ତରଙ୍ଗ ଏକ ଭିନ୍ନ କୋଣ କରି ଲେଉଟେ, ତେଣୁ କୌଣସି ଛବି ଆସେ ନାହିଁ । ମସୃଣ ପୃଷ୍ଠରୁ ସମାନ ଭାବରେ ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ବିଛୁଡି ହେଉଥିବାରୁ ସବୁ ମିଶି ପୂର୍ଣ ଛବିଟିଏ ତିଆରି କରିଥାଏ । ବାୟୁନଥିବା (ଭାକୁମ୍‌ରେ) ସ୍ଥାନରେ ଆଲୋକ ଯେତେ ଶୀଘ୍ର ଯାଏ, ବାୟୁ ବା ଅନ୍ୟ ବସ୍ତୁ ଭିତରେ ସେତେ ଶୀଘ୍ର ଯାଏ ନାହିଁ । ବସ୍ତୁର ପୃଷ୍ଠଭାଗରେ ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ପଡିଲାକ୍ଷଣି ତରଙ୍ଗର ଦିଗରେ, ସାମାନ୍ୟ ହେଲେ ବି, ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆସେ । ଯେମିତି ପିଚୁ ପଡିଥିବା ରାସ୍ତାରେ ଖରାବେଳେ ଗଲାବେଳେ ଆମେ ଦୂରରେ ପାଣି ଫୁଟୁଥିବା ପରି ଦେଖୁଁ । ଏ ମରୀଚିକା ଆଉ ପୋଖରୀ କୂଳରେ ଠିଆ ହୋଇ ଆମର ବଙ୍କା ଛବି ଆଲୋକର ରିଫ୍ରାକ୍ସନ୍ ବା ପ୍ରତିସରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଯୋଗୁ ଘଟେ ।

ମୁହଁର ଆଭା କିପରି ଆସେ

କେତେକ ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ସ୍ଫଟିକ ବା କ୍ରିଷ୍ଟାଲ୍‌ରେ ପଡିଲେ ଶୋଷି ହୋଇଯାଏ । ଯେଉଁ ଜିନିଷଟାକୁ ଆମେ ରଙ୍ଗୀନ୍ କହୁଁ, ତାହା ଅନ୍ୟ ଜିନିଷ ତୁଳନାରେ କିଛି ଦୃଶ୍ୟତରଙ୍ଗ ଶୋଷିନିଏ । ସାଧାରଣ ଧଳା ଆଲୋକ ସବୁ ରଙ୍ଗର ମିଶ୍ରଣ । ଯେଉଁ ଜିନିଷ ସବୁ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ତରଙ୍ଗ ଶୋଷିନିଏ ତାହା କଳା ଦିଶେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଯେଉଁ ପତ୍ର ଲାଲ ଆଲୋକ ଶୋଷିନିଏ ତାହା ସବୁଜ ଦିଶେ, ଯେଉଁ ଚିତ୍ରକଳା ନୀଳ ଶୋଷିନିଏ ତାହା କମଳା ରଙ୍ଗ ଦିଶେ । ଆଲୋକର କ୍ଷୁଦ୍ରତମ କଣିକାକୁ ଫୋଟନ ନାମ ଦିଆଯାଇଛି । ଫୋଟନ ପ୍ରେରିତ ହେବ କି ପ୍ରତିଫଳିତ ହେବ କି ଶୋଷିହୋଇଯିବ, ତା'ର ମର୍ଜି । ସବୁ ଫୋଟନ ଏକା କାମ କରନ୍ତି ନାହିଁ । ଗହଣା ଦୋକାନ ଆଗରେ କାଚ ଆଲମିରା ସାମନାରେ ଠିଆ ହେଲେ ଆମେ ନିଜର ଛବି ଝାପସା ଝାପସା ଦେଖୁ, ତା ସାଙ୍ଗକୁ କାଚ ପଛରେ ଥିବା ଗହଣା ବି ଦେଖୁଁ । କିଛି ଆଲୋକ କାଚ ପାର ହୋଇ ଗହଣା ଉପରେ ପଡି ଫେରି ଆସି ଆମ ଆଖିରେ ପଡୁଥିବାରୁ ଆମେ ଗହଣା ଦେଖିପାରୁଁ । ସ୍ୱଚ୍ଛ ଜିନିଷ ଆଲୋକ ନ ଶୋଷି ପାର କରି ଦିଏ । ଲୁଗା, କାଗଜ ଭଳି ଅସ୍ୱଚ୍ଛ ଜିନିଷ ଯେଉଁ ରଙ୍ଗର ଆଲୋକ ଶୋଷନ୍ତି ନାହିଁ ତାକୁ ପ୍ରତିଫଳିତ କରନ୍ତି । ଆମ ଚମ କିଛି ଆଲୋକ ଶୋଷେ, ଚମ ଉପରୁ ଓ ଚମର ଦୁଇ ତିନି ମିଲିମିଟର ତଳୁ କିଛି ଆଲୋକ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୁଏ । ଏହି କାରଣରୁ ଦୂରରୁ ସୁସ୍ଥଲୋକ ସୁନ୍ଦର ଦିଶେ, ତା'ର ମୁଖମଣ୍ଡଳରୁ ଏକ ଆଭା ବାହାରେ । ଏହି ଧାରଣାରୁ ଦେବତାର ମୂର୍ତ୍ତି ବା ଚିତ୍ରରେ ମୁଣ୍ଡ ପଛଆଡେ ଏକ ଆଲୋକ ଚକ୍ର ବା ଆଭା ଦର୍ଶାଯାଇଥାଏ ।

ସାଧାରଣ ପଥରରେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ରଙ୍ଗ ଦିଶିଲେ ତାହା ମୂଲ୍ୟବାନ ରତ୍ନ ହୋଇପଡେ । ଗୋଟିଏ ଜିନିଷ କାହିଁକି ଆଲୋକ ପାଇଲାକ୍ଷଣି ରତ୍ନ ଭଳି ତ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଜିନିଷ କାହିଁକି ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାର ଦିଶେ, ତାହା ବୁଝାଇବା ଟିକେ କଷ୍ଟକର । ଏତିକି କହିଲେ ଯଥେଷ୍ଟ ହେବ ଯେ ବସ୍ତୁଟିର ପରମାଣୁ ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ବିନ୍ୟାସ ଉପରେ ଏ ଗୁଣ ନିର୍ଭର କରେ । ଆସୁଥିବା ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ଏକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ଦୋହଲାଇଦିଏ । ଯେମିତି ଢେଉଟିଏ ଭାସୁଥିବା କାଠ

ଖଣ୍ଡକୁ ହଲାଇଦିଏ । ଦୋହଲିବା ଯୋଗୁ ବାହାରର ଅଧିକ ଶକ୍ତି ପାଇ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହେଉଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଟି ଆଲୋକରୁ ପାଉଥିବା ଶକ୍ତିକୁ ବିଜୁଳି-ଚୁମ୍ବକ ଶକ୍ତିରେ ବଦଳାଇନିଏ; ବିଜୁଳି-ଚୁମ୍ବକ ତରଙ୍ଗ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ କେନ୍ଦ୍ର କରି ଚାରିଆଡକୁ ଖେଳିଯାଏ । ଆଲୋକରୁ ମିଳିଥିବା ମୂଳ ଶକ୍ତିର କେତେ ଅଂଶ ବସ୍ତୁଟି ଶୋଷିବ ବା ବିକିରଣ କରିବ ତାହା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ନିଜ ସ୍ଥାନରେ ଧରିରଖିଥିବା ବିଭିନ୍ନ ବଳ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ବସ୍ତୁର ଗଠନରେ ସାମାନ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ମଧ୍ୟ ବସ୍ତୁରେ ଆଲୋକର କେତେ ଭାଗ ରହିବ କେତେ ଭାଗ ବାହାରିଯିବ ତାହା ଠିକ୍ କରିଥାଏ । ରୁବି, ଏମେରାଲ୍ଡ, ସାଫାୟାର୍ ଭଳି ଦାମିକା ରଙ୍ଗୀନ୍ ରତ୍ନରୁ ରଙ୍ଗ କାଢିନେଲେ ସାଧାରଣ ରଙ୍ଗହୀନ ବସ୍ତୁ ଭଳି ଦିଶିବ । ଏ ରଙ୍ଗ କିମିତି ଆସେ ?

ଗୋଟିଏ ଜିନିଷର ହଜାରେ ପରମାଣୁଭିତରେ ବାହାରୁ ଗୋଟିଏ ଦୁଇଟି ପରମାଣୁ ପଶିଗଲେ ଗାଢ ରଙ୍ଗ ଆସିଯାଏ । ସାଧାରଣ ଆଲୁମିନିଅମ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଭିତରେ ତିଳେମାତ୍ରାର କ୍ରୋମିଅମ୍ ମିଶିଗଲେ ରକ୍ତ ରଙ୍ଗର ରୁବି ହୋଇଯାଏ । ଦୃଶ୍ୟମାନ୍ ଶକ୍ତିମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସବୁଜ ପଟାଳିର ସବୁ ଶକ୍ତିକୁ ରୁବି ଭିତରର କ୍ରୋମିଅମ୍ ଶୋଷିନିଏ । ଆମ ଆଖି ଓ ମସ୍ତିଷ୍କ ସବୁଜର ଅଭାବକୁ ଲାଲ ରଙ୍ଗ ଧରିନିଏ । ଆମ ଚାରିପଟେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ରଙ୍ଗର ଯାହା କିଛି ଆମେ ଦେଖୁଁ ସେସବୁ ଏହି ପ୍ରକାରର ରଙ୍ଗ ଶୋଷଣରୁ ଘଟିଥାଏ । ଯେଉଁ ଗୋଟିଏ ରଙ୍ଗ ଶୋଷିହୋଇଥାଏ ତାହାର ପରିପୂରକ ରଙ୍ଗ ଆମକୁ ଦେଖାଯାଏ । ଆଲୋକ ପଡିଲେ କେତେଗୁଡିଏ ଜିନିଷ ଜଳି ଉଠିଲା ଭଳି ଲାଗେ; ଜାଜ୍ୱଲ୍ୟମାନ ହୁଏ । ଏଗୁଡିକୁ ଫ୍ଲୋରୋସେଣ୍ଟ (ଜୁଳୁ ଜୁଳୁ କରୁଥିବା) ବସ୍ତୁ କୁହାଯାଏ । ଅତିବାଇଗଣୀ ରଙ୍ଗ ବା ଅଲଟ୍ରାଭାଓଲେଟ୍ ରଙ୍ଗର ଆଲୋକ ଆମକୁ ଦିଶେ ନାହିଁ, ତାକୁ ଆମେ କଳା ଆଲୋକ କହୁଁ । ଅତିବାଇଗଣୀ ବିକିରଣ ବଡ ଶକ୍ତିବାନ୍, ତାକୁ ଫ୍ଲୋରୋସେଣ୍ଟ ବସ୍ତୁର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଶୋଷିନେଉଥିବାରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକ ଉଚ୍ଚତର ବୋହର କକ୍ଷକୁ ଚାଲିଯାଏ । ଶକ୍ତି ପାଇଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କେତେଗୁଡିଏ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ତଳକୁ ଖସେ, କମରୁ କମ ଶକ୍ତିକୁ ଖସେ । ଖସୁଥିବାବେଳେ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକର ଶକ୍ତି ସହ ତାଳ ରଖି ତଳ ସ୍ତରର ଶକ୍ତି ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଗୋଟିଏ ବା ଅଧିକ ଫୋଟନ ଛାଡେ । ବିଚ୍ଛୁରିତ ହେଉଥିବା ଫୋଟନଗୁଡିକ ଏକ ସଂକୀର୍ଣ୍ଣ ପଟିର ତରଙ୍ଗରେ ଘନୀଭୂତ ହେଉଥିବାରୁ ବସ୍ତୁଟିକୁ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ରଙ୍ଗ ଦେଇଥାଏ । ରାସ୍ତା କଡର ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ବା ନିଅନ୍ ଲାଇଟ୍‌ର ଲେଖା ବା ହାଇଲାଇଟ୍ କଲମର ଲେଖାକୁ ପଢିଲାବେଳେ ଆମେ ଏହି ସଂକୀର୍ଣ୍ଣ ପଟିର ଫୋଟନମାନଙ୍କୁ ଦେଖୁଁ ।

ରକ୍ତ ବା ମାରାତ୍ମକ ବୋମା, ସବୁଥିରେ ଟିକି ଟିକି କଣିକାର ଯାଦୁ

ଜିନିଷକୁ ତରଳାଇବା ବା ଫୁଟାଇବା ତା'ର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ (ଫେଜ୍ ଟ୍ରାନ୍‌ଜିସନ୍) ଆଣିଦିଏ । ଲୁହା ତାତିଲେ ଚୁମ୍ବକ ହେବା, ଅତି ଥଣ୍ଡାହେଲେ ବସ୍ତୁଟିଏ ସୁପରକଣ୍ଡକ୍ଟର ହେବା, ଏକ ଏକ ପ୍ରକାର ଜଟିଳ ଫେଜ୍ ଟ୍ରାନ୍‌ଜିସନ୍ । ଏ ସବୁଥିରେ ଯାହା କିଛି ଘଟେ ତାହାର ନିୟମ ଏଯାଏ ଜଣାପଡିନାହିଁ । ପାଣି ବରଫ ହେଲେ ବେଶି ଶୃଙ୍ଖଳିତ ହେବା, ତରଳିଲେ ଜିନିଷରେ ବେଶି ବିଶୃଙ୍ଖଳା ଦେଖାଦେବା ଭିତରେ କିଛି ଗୋଟାଏ ନିୟମ ଥିବ ନିଶ୍ଚୟ । ପରମାଣୁ ଗଠନର ଢାଞ୍ଚା, ଆଟମିକ୍ ଆର୍କିଟେକ୍‌ଚର୍, ପ୍ରତି ଜିନିଷର ଗୁଣ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିଥାଏ ଜାଣି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନିତ୍ୟନୂତନ ବସ୍ତୁ ତିଆରି କରିବାରେ ଲାଗିଛନ୍ତି । ଆସନ୍ତା ଶତାବ୍ଦୀରେ କେତେ ଯେ ନୂଆ ବସ୍ତୁ ତିଆରି ହେବ ଏବେଠୁଁ ଭାବି ହେଉନାହିଁ, କିନ୍ତୁ ଆମ ଜୀବନଯାପନ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଯେ ଖୁବ୍ ପ୍ରଭାବ ପକାଇବ ଏହା ନିସନ୍ଦେହ ।

ପରମାଣୁ କଥା କହିଲାକ୍ଷଣି ଆମେ ସାଧାରଣତଃ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ବା ବୋମା ବିଷୟରେ ସନ୍ଦେହ କରୁଁ । କିଲେ ଦି କିଲୋ ପରମାଣୁ ଜାଳେଣି ଥିବା ବୋମା ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଲୋକ ଥିବା ନଗରକୁ ଧୂଳିସାତ୍ କରିପାରିଛି । ଅଧ କିଲୋ ପରମାଣୁ ଜାଳେଣିରୁ ଏତେ ଶକ୍ତି ମିଳେ ଯେ ବୁଡା ଜାହାଜଟିଏ ମାସ ମାସ ଧରି ସମୁଦ୍ର ତଳେ ଅନାୟାସରେ ଲୁଚି ରହିପାରିବ । କର୍କଟଗ୍ରସ୍ତ କୋଷଗୁଡିକୁ ପରମାଣୁ ବିକିରଣ ଦ୍ୱାରା ଜାଳି ଦିଆଯାଏ । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁ ଇଞ୍ଜେକ୍‌ସନ୍ ଦେଇ ଡାକ୍ତର ଆମ ଦେହର ଯେଉଁଯେଉଁ ବାଟେ ପରମାଣୁଟି ଯାଏ ତାକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିପାରୁଛନ୍ତି, ରୋଗର କାରଣ ଜାଣିପାରୁଛନ୍ତି । ଆମକୁ ଓ ଗଛଲତାକୁ ବଢାଉଥିବା ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ସୂର୍ଯ୍ୟଭିତରେ ଘଟୁଥିବା ପରମାଣବିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାଯୋଗୁ ବାହାରୁଛି । ବସ୍ତୁ ନଷ୍ଟ ହେଲେ ହିଁ ଶକ୍ତି ବାହାରିଥାଏ । ଆମେ ବସ୍ତୁ ବୋଲି ଯାହାକୁ କହୁଛୁଁ ତାହା ଶକ୍ତିର ଏକ ଅତି ଘନୀଭୂତ ଗଠନ । ପରମାଣୁର ନାଭି ବା ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍ ବେଶ୍ ଘନ ଓ ଓଜନିଆ, କିନ୍ତୁ ପରମାଣୁର ଆୟତନ ତୁଳନାରେ କିଛି ନୁହେଁ । ଦୂର ଦୂରାନ୍ତରେ ଘୂରୁଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନମାନ ସିନା ବସ୍ତୁର ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧନ ଠିକ୍ କରିଥାନ୍ତି, କିନ୍ତୁ ନାଭିର କାର୍ଯ୍ୟକଳାପରେ ସେମାନଙ୍କ

ହାତ ନାହିଁ । ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଓ ବିକିରଣରେ କେବଳ ନାଭିର ଭୂମିକା ଅଛି । ବଳଦିଆଭାବରେ କହିଲେ, ନାଭି ହିଁ ପରମାଣୁର ଓଜନ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରେ, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକ ତାହାର ଆୟତନ ଠିକ୍ କରେ । ଅତି ଛୋଟ ଆୟତନ ଭିତରେ ଅତିବେଶି ପିଣ୍ଡ (ମାସ୍) ଖୁନ୍ଦିଖାନ୍ଦି ହୋଇ ରହିଥିବାରୁ ନାଭିରେ ବନ୍ଦୀ ହୋଇ ରହିଥିବା ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ଅସୀମ । ହାତ ବୋମା ବସ୍ତୁର ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧନକୁ ବଦଳାଏ, ପରମାଣୁ ବୋମା ନାଭି ଭିତରର ଢାଞ୍ଚାକୁ ବଦଳାଏ, ତେଣୁ ପରମାଣୁ ବୋମା ହାତବୋମାଠାରୁ ଅଦ୍ଭୁତ ଭାବରେ ଅଧିକ ମାରାତ୍ମକ । ପରମାଣୁ ଆଉ ତା'ର ନାଭି, ଏଦୁହିଁଙ୍କ ଭିତରେ ଆୟତନରେ ଏତେ ପ୍ରଭେଦ ଯେ ନାଭିରେ କଣ ଘଟିଗଲେ ବି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର କିଛି ହୁଏନାହିଁ । ସେହିପରି ନାଭି ବାହାରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକର କିଛି ଘଟିଗଲେ ନାଭି ନିଧଡକ । ଏ ଭେଦ ବୁଝିଲେ ଆମେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ରହସ୍ୟ ବୁଝିପାରିବା ।

ନାଭି କିପରି ଏତେ ଶକ୍ତି ଖୁନ୍ଦି କରି ରଖିପାରିଛି ? ନାଭିରେ ଦୁଇ ଜାତିର କଣିକା ଅଛି : ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ଓ ପ୍ରୋଟନ୍ । ଏ ଦୁଇଟି ଏତେ ଜୋରେ ଖୁନ୍ଦିଖାନ୍ଦି ହୋଇ ରହନ୍ତି ଯେ ପ୍ରବଳ ଶକ୍ତି ପ୍ରୟୋଗ ନ ହେଲେ ଦୁହିଙ୍କ ବନ୍ଧନ ବଦଳିବ ନାହିଁ । ପରମାଣୁର ଉପରିଭାଗରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନମାନ ଗୋଟିଏ କକ୍ଷରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ କକ୍ଷକୁ ଗଲେ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକ ଛାଡେ । ନାଭି ଭିତରେ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ବା ପ୍ରୋଟନ ସେମିତି ବଦଳିଲେ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ଛାଡେ, ଏହାର ଶକ୍ତି ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକର ଶକ୍ତି ତୁଳନାରେ କୋଟି କୋଟି ଗୁଣ ବେଶି । ପରମାଣୁର ବାକି ଅଂଶରୁ ଯେତେ ଶକ୍ତି ମିଳେ, ତା ତୁଳନାରେ ନାଭିରୁ ଅତି ବେଶି ମିଳେ । ପରମାଣୁର ଯାହା କିଛି ଶକ୍ତି ତାହା ବସ୍ତୁର ପିଣ୍ଡ ନାଶ ହେଉଥିବା ଯୋଗୁ ମିଳେ । ପ୍ରୋଟନ ଓ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ ଗୁଡିକ ମିଶି ନାଭିଟି ତିଆରି କଲାବେଳେ ପିଣ୍ଡ ବିନାଶର ଚିହ୍ନ ତହିଁରେ ରହିଯାଏ : ପ୍ରୋଟନ ଓ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ ଗୁଡିକ ମିଶି ଯେତିକି ଓଜନ ହେବା କଥା ତହିଁରୁ ତିଆରି ନାଭିଟି ତାହାଠାରୁ ହାଲୁକା । କମିଯାଇଥିବା ପିଣ୍ଡ ହିଁ ଶକ୍ତି ହୋଇଯାଏ । ପିଣ୍ଡରୁ ଶକ୍ତି ହେବାର ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ସୂତ୍ର ହେଲା : ଇ = ଏମ୍ ଗୁଣନ ସି'ର ବର୍ଗ, $E = mc^2$ । ବିଲୟ ହେଉଥିବା ପିଣ୍ଡଓଜନକୁ ଆଲୋକବେଗର ବର୍ଗଦ୍ୱାରା ଗୁଣିଲେ ତହିଁରୁ ମିଳିବା ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ଜାଣିହେବ । ଯେଉଁ ୬ଟି ପ୍ରୋଟନ ଓ ୬ଟି ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ମିଶି କାର୍ବନ୍-୧୨ର ନାଭି ତିଆରି, କାର୍ବନ୍-୧୨ନାଭିର ଓଜନ ସେମାନଙ୍କ ଓଜନଠାରୁ ୧% କମ । ଏ ୧% ନଷ୍ଟ ତ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହେଉଛି । ନାଭିରୁ ଏ ଶକ୍ତିକୁ ପାଇବାର ଦୁଇଟି ଉପାୟ ଅଛି : ଗୋଟିଏ ଫିସନ୍ (ପ୍ରତି ନାଭିକୁ ଚୂନା କରିବା) ଓ ଅନ୍ୟଟି ଫ୍ୟୁଜନ୍ (ଏକାଧିକ ନାଭିକୁ ଯୋଡିବା) ।

ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ପିଣ୍ଡ ବିନାଶର ଚିହ୍ନ

ନାଭିକୁ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ କୁହାଯାଉଥିବାରୁ ଏ ଶକ୍ତିକୁ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ କୁହାଯାଏ, ଓଡିଆରେ 'ନାଭି' ଶକ୍ତି ନ କହି 'ପରମାଣୁ' ଶକ୍ତି କୁହାଯାଏ । ନାଭିକୁ ଚୂନା କଲେ ଯେଉଁ ଦୁଇ ବା ଅଧିକ ଟୁକୁରା ବାହାରିବ ସେସବୁର ମୋଟ ଓଜନ ନାଭିର ମୂଳ ଓଜନଠାରୁ ବେଶି । ନାଭିକୁ ଚୂନା କରିବା ଲାଗି ଆମେ ଶକ୍ତି ଲଗାଉ, ଯେପରି କାଠ କାଟିବା ଲାଗି ଶକ୍ତି ଲଗାଉ । ବାହାରର ଶକ୍ତି ତାର ପିଣ୍ଡ ବଢାଇ ଦିଏ । ବେଳେବେଳେ ଟୁକୁରାଗୁଡିକର ମୋଟ ଓଜନ ମୂଳ ନାଭିର ଓଜନଠାରୁ କମ ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ହଜିଥିବା ପିଣ୍ଡ ଶକ୍ତି ଆକାରରେ ବାହାରି ଯାଏ; ଏ ଶକ୍ତି ଟୁକୁରାର ବାହାରିଯିବା ବେଗ ବଢାଇଦିଏ ବା ଟୁକୁରାକୁ ତତାଇ ନିଆଁ କରିଦିଏ । ଏ ହେଉଛି ଫିସନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଶକ୍ତି ।

ପ୍ରକୃତିରେ ସବୁବେଳେ ଫିସନ୍ ଘଟୁଛି, ତା'ର ପରିମାଣ ଏତେ କମ୍ ଯେ ଆମକୁ ଜଣାଯାଉନାହିଁ । ଫିସନ୍‌ର ସାଧାରଣ ଉତ୍ସ ହେଉଛି ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୫ର ନାଭି । ପ୍ରକୃତିରେ ମିଳୁଥିବା ୟୁରାନିଅମ୍‌ର ଏହା ଏକ ବିକଳ୍ପ ରୂପ ବା ଆଇସୋଟୋପ୍ । ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୫ର ନାଭିରେ ୯୨ଟି ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ୧୪୩ଟି ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ଥାଏ । ପୃଥିବୀରେ ଯେତେ ୟୁରାନିଅମ୍ ମିଳେ ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୫ ତହିଁର ୧%ରୁ ବି କମ୍ । ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୮ ହେଉଛି ସାଧାରଣ ୟୁରାନିଅମ୍ । ଧିରେ ଗତିକରୁଥିବା ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍‌ଟିଏ ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୫ ପରମାଣୁନାଭିକୁ ଧକା ଦେଲେ ବି ନାଭିକୁ ଦୁଇ ଖଣ୍ଡ କରିଦିଏ, ତହିଁରୁ ଦୁଇଟା କି ତିନିଟା ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ବାହାର କରିଦିଏ । ଏ ସବୁର ପିଣ୍ଡ ମିଶି ମୂଳ ନାଭିର ଓଜନଠାରୁ କମ, ଯେତିକି କମିଲା ତାହା ଖଣ୍ଡଗୁଡିକର ଛିଟିକିବା ବେଗକୁ ବଢାଇଦିଏ । ବେଗ ବାଧା ପାଇଲେ ତାପ ଜନ୍ମାଏ । ବିଜୁଳି ଉତ୍ପାଦନ କାରଖାନାରେ ଏହି ତାପ ପାଣିକୁ ବାମ୍ଫ କରେ, ବାମ୍ଫ ପ୍ରସାରିତ ହୋଇ କଳ ଚଳାଏ, କଳ ଚାଲିଲେ ଚାରିପଟେ ଥିବା ଚୁମ୍ବକକ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଜୁଳି ତିଆରି ହୁଏ, ତାର ବାଟେ ଆମପାଖକୁ ବିଜୁଳି ରୂପରେ ଆସେ । ଆମ ଓଡିଶାରେ ସିନା ପରମାଣୁ ବିଜୁଳି କେନ୍ଦ୍ର ନାହିଁ, ବମ୍ବେ ଭଳି ନଗରରେ ୟୁରାନିଅମ୍‌ର ପରମାଣୁ ନିଜକୁ ନଷ୍ଟ କରି ଲୋକଙ୍କୁ ଆଲୋକ ଯୋଗାଉଛି ।

ପରମାଣୁ ବିଜୁଳି କେନ୍ଦ୍ରର ଅନ୍ୟ ନାମ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅର୍ ରିଆକ୍ଟର । ଏହା ଭିତରେ ଗୋଟିଏ ଷ୍ଟେନ୍‌ଲେସ୍ ଷ୍ଟିଲ୍ ପାତ୍ର ଥାଏ, ପାତ୍ରଟିରେ ଶହ ଶହ ଜାଳେଣି କାଠି ରଖାଯାଇଥାଏ । ଏ କାଠିଗୁଡ଼ାକ ପେନ୍ସିଲ୍ ଭଳି ସରୁ, ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୫ରେ ତିଆରି । ୟୁରାନିଅମ୍ କାଠିଗୁଡ଼ିକୁ ପାଣିଭଳି ତରଳଦ୍ରବ୍ୟରେ ବୁଡାଇ ରଖାଯାଏ; ଯେପରି କାଠିଗୁଡ଼ିକ ଛଡା ଛଡା ହୋଇ ରହିବ । କାଠିକୁ କାଠି ଯେପରି ଲାଗି ନ ରହେ, ଏହା ହିଁ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ । ୟୁରାନିଅମ୍ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍‌ର ବେଗ ତରଳଦ୍ରବ୍ୟର ପରମାଣୁରେ ଧକ୍କା ଖାଇ ଧିର ହୋଇଯାଏ । ଗୋଟିଏ ଜାଳେଣି କାଠିରେ ଫିସନ୍ ଘଟିଲେ ଦ୍ରୁତଗତିର ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ କାଠିରୁ ବାହାରି ପାଣିରେ ଧିର ହୋଇ ଆଉ ଗୋଟିଏ କାଠି ଭିତରେ ପଶେ, ଧିରଗତିର ପ୍ରୋଟନ ବି ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୫ର ଦ୍ୱିତୀୟ କାଠିର ନାଭିକୁ ଭାଙ୍ଗି ତହିଁରୁ ଦୁଇ ତିନି ପ୍ରୋଟନ୍ ବାହାର କରିଦିଏ, ତେଣୁ ଅଧିକ ଫିସନ୍ କରେ । ନୂଆ ବାହାରିଥିବା ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରୋଟନ ତୃତୀୟ କାଠିରେ ଦୁଇ ତିନି ଗୁଣ ପ୍ରୋଟନ ଛିଞ୍ଚାଡ଼ି ଦିଏ । ଏଭଳି ଫିସନ ବଢ଼ି ବଢ଼ି ଚାଲେ । ଜ୍ୟାମିତିକ ରୀତିରେ ବଢ଼ୁଥିବା ଫିସନ୍‌କୁ ଚେନ୍ ରିଆକ୍ସନ୍ (ମାଳ ପ୍ରକ୍ରିୟା) କୁହାଯାଏ । ଅନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହେଲେ ଚାହୁଁ ଚାହୁଁ ଜାଳେଣି କାଠି ସବୁ ସରିଯିବ, ତେଣୁ ଚେନ୍ ରିଆକ୍ସନ୍‌କୁ କମାଇବାର ଉପାୟ କରାଯାଏ । ଜାଳେଣି କାଠି ମଝିରେ ମଝିରେ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ଶୋଷିପାରୁଥିବା ବସ୍ତୁର କାଠି (ଯଥା ସୀସାର କାଠି) ବା କଣ୍ଟ୍ରୋଲ୍ ରଡ୍ ରଖାଯାଇଥାଏ, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଉପରକୁ ଉଠାଇଦେଲେ ଚେନ୍ ରିଆକ୍ସନ୍ ବଢ଼େ, ତଳକୁ ଖସାଇଲେ କମେ । ବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବିଛୁଡ଼ିଯାଉଥିବା ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଯେଉଁ ତାପ ସୃଷ୍ଟି କରେ ତାହା ରିଆକ୍ଟର ଯନ୍ତ୍ରର ଅନ୍ୟ ଅଂଶରେ ରଖାହୋଇଥିବା ପାଣିକୁ ଗରମ କରେ ଓ ତହିଁରୁ ଜାତ ବାମ୍ପ ଏକ ଜେନରେଟରକୁ ଚଳାଏ । ତେଲ ବା କୋଇଲା ଜାଳିମଧ୍ୟ ପାଣିରୁ ବାମ୍ପ କରି ବିଜୁଳି ବାହାର କରାଯାଏ । ତାତିକୁ କମାଇବାର ଉପାୟ ହେଉଛି ପାଣିକୁ ବାମ୍ପ କରିବା, ବାମ୍ପକୁ କାମରେ ଲଗାଇଲେ ବିଜୁଳି ଉତ୍ପାଦନ କରିବାର ଟର୍ବାଇନ୍ ଚଳାଯାଇ ପାରିବ । ତେଣୁ ପାଣି ଭଳି ଥଣ୍ଡା କରିବାର ତରଳ ଦ୍ରବ୍ୟ ନ ଥିଲେ ପରମାଣୁକେନ୍ଦ୍ରରେ କାହିଁକି ଯେ କୌଣସି ଚୁଲାରୁ ବିପଦ ଆସିବ ।

ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ବେଶି ବିପଦ ନୁହେଁ

ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି କଥା କହିଲା ବେଳେ ଆମ ମନରେ ଗୋଟିଏ ଆତଙ୍କ ଆସେ । ଜାପାନର ନାଗାସାକି ଓ ହିରୋସିମା ନଗରରେ ଆମେରିକାଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ପକାଇଥିବା ବୋମା କଥା ମନକୁ ଆସେ, ଆମେରିକାର ଥ୍ରି ମାଇଲ୍ ଆଇଲାଣ୍ଡ ଓ ରୁଷିଆର ଚର୍ନୋବିଲ୍ ଦୁର୍ଘଟଣା ସ୍ମୃତିକୁ ଆସେ । ଯେତେବେଳେ ଜାଳେଣି କାଠିଗୁଡ଼ିକର ମଝିରେ ଥିବା ତରଳ ଦ୍ରବ୍ୟ ସରିଯାଏ, ସେତେବେଳେ ସବୁଠାରୁ ବିପଦଜନକ ଦୁର୍ଘଟଣାର ସମ୍ଭାବନା ଆସେ । ଥ୍ରି ମାଇଲ୍ ଆଇଲାଣ୍ଡ ପରମାଣୁ କେନ୍ଦ୍ରରେ ଏକ ପମ୍ପ ଖରାପ ହୋଇଯିବାରୁ ତରଳଦ୍ରବ୍ୟ ପରିମାଣ କମିଗଲା । ପାଣି କମିଗଲେ ରିଆକ୍ଟରଟି ତାତି ତାତି ବୋମା ଭଳି ଫୁଟିବ ନାହିଁ । ଚେନ୍ ରିଆକ୍ସନ୍‌କୁ କମାଉଥିବା ତରଳଦ୍ରବ୍ୟ ନ ଥିବାରୁ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ବେଗ କମେ ନାହିଁ, ଅତି ତାତିବା ଯୋଗୁ କଳର ଧାତୁଅଂଶ ତରଳି ଯାଇପାରେ । ଭୂଇଁ ବି ତରଳି ଯାଇପାରେ । ଚାରିଆଡ ଫାଙ୍କା ହେଲେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥ ବାହାରି ଆସିପାରେ ବୋଲି ଆମର ଧାରଣା । ଏତେ ତରଳିଯିବ ଯେ ମାଟି ପୋଡାଚୀନାମାଟି (ଯେଉଁଥିରେ ସାଧାରଣ ଚା ପିଆଲା ତିଆରି) ପାଲଟିଯିବ, ଏ ଭଳି ଧାରଣା ଅମୂଳକ । ପରମାଣୁ କେନ୍ଦ୍ର ଚାରିପଟ କାନ୍ଥ ଓ ତଳ ଚଟାଣ ମୋଟା କଂକ୍ରିଟ୍‌ରେ ତିଆରି । ପରମାଣୁ କେନ୍ଦ୍ରଟିର ଧାତବ ଜିନିଷସବୁ ଆଂଶିକ ତରଳି ବୋହିଗଲେ କଣା ହୋଇଯିବାର ସମ୍ଭାବନା ଖୁବ୍ କମ୍ । ଚର୍ନୋବିଲ୍‌ରେ କାଚର କାନ୍ଥ ଥିଲା, ପୂରା ତରଳିଗଲା, ତେଣୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ ପଦାକୁ ବାହାରି ବିପଦ ବଢାଇଦେଲା । ଯେଉଁମାନେ କହନ୍ତି ଏ ପ୍ରକାରର ବିପଦ ଆଶଙ୍କା ଥିଲାବେଳେ ଆମେ ପରମାଣୁରୁ ବିଜୁଳି ଉତ୍ପାଦନ କରିବା ଉଚିତ୍ ନୁହେଁ, ସେମାନେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ବିଷୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ତଥ୍ୟ କିଛି ଜାଣିବା ଦରକାର । ପରମାଣୁରୁ ବିଜୁଳି ବାହାର କରିବା କି ନାହିଁ, ଏ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ବିପଦର ଶଙ୍କା ଭିତରୁ ମିଳିବ ନାହିଁ । ସବୁ କାମରେ କିଛି ନା କିଛି ବିପଦ ଅଛି, କେଉଁଠି କମ୍ ତ କେଉଁଠି ବେଶି । ଜଳବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପାଦନକେନ୍ଦ୍ର ପାଇଁ ହେଉଥିବା ନଦୀ ବନ୍ଧ ଯୋଜନାରେ କଣ ବିପଦ ନାହିଁ ? ଯେତେବେଳେ ହୀରାକୁଦରେ ପାଣି ବିପଦ ସୀମା ଟପେ, ସେତେବେଳେ ପୂରାଦମ୍‌ରେ

ପାଣି ଛାଡିବାକୁ ସମତଳ ଅଞ୍ଚଳର ଲୋକେ ମନା କରନ୍ତି ନାହିଁକି ? ବିପଦ ବୋଲି ତ ! ୧୯୮୨ରେ କଟକ ଜିଲ୍ଲାର ମହାନଦୀ ଅବବାହିକା ଅଞ୍ଚଳ ବର୍ଷା ଜଳରେ ପୂରି ରହିଥିବା ବେଳେ ହୀରାକୁଦ ବନ୍ଧରୁ ପୂରା ଦମ୍‌ରେ ପାଣି ଛଡାଗଲା, ଲୋକଙ୍କ ବାରଣ ସରକାର ମାନିଲେ ନାହିଁ, କାରଣ ପାଣି ନ ଛାଡିଥିଲେ ଆଉ ଅଳ୍ପ ବର୍ଷାରେ ବି ହୀରାକୁଦ ପ୍ରତି ବିପଦ ଆସିଥାନ୍ତା; ବନ୍ଧ ଯଦି ଭାଙ୍ଗେ ତେବେ ସମ୍ବଲପୁର, ବୌଦ, କଟକ ଭଳି ସହର ଭାସିଯିବାର ଆଶଙ୍କା ବେଶି ଥିଲା । ଅପେକ୍ଷା ନ କରି ସରକାର ହୀରାକୁଦ ବନ୍ଧର ସବୁ ଗେଟ୍ ଖୋଲିଦେଲେ । ବାଙ୍କି ପାଖରେ ନୂଆ ନଦୀ ଖୋଲିଗଲା, ମହାନଦୀର ଏ ନୂଆ ଶାଖା ଚିଲିକାରେ ପଡିଲା । ସେତିକରେ ବିପଦ ସରିଲା ନାହିଁ; ବାଲିଅନ୍ତା ପାଖରେ ୫ ନମ୍ବର ଜାତୀୟ ରାଜପଥ ଭାଙ୍ଗିଗଲା, କୁଆଖାଇର ବଢିପାଣି ସେ ବାଟେ ଯାଇ ଦୟା ନଦୀରେ ମିଶିଲା । କଟକ ଭୁବନେଶ୍ୱର ରାସ୍ତା ବନ୍ଦ ହୋଇଗଲା । ସରକାରଙ୍କୁ କଟକ ଲୋକେ ଗାଳି ମନ୍ଦ କଲେ । ଗୁଜରାଟର ମୋରଭି ବନ୍ଧ ଭାଙ୍ଗି କେତେ ଲୋକ ମଲେ ସମସ୍ତେ ଜାଣନ୍ତି । ନର୍ମଦା ନଦୀରେ ବନ୍ଧ କଲା ପୂର୍ବରୁ ତ ଜବଲପୁରରେ ଭୂମିକମ୍ପ ଦେଖାଦେଲାଣି । ଏ ବିପଦଠୁଁ ପରମାଣୁ କେନ୍ଦ୍ରର ବିପଦ କେତେ ବେଶି ଭାବିବା କଥା ! ଖାଉ ଖାଉ ତ ଲୋକେ ମରୁଛନ୍ତି, ଏଆର୍ ମାର୍ଶାଲ୍ ସୁବ୍ରତ ମୁଖାର୍ଜୀ ଜାପାନରେ ଏକ ହୋଟେଲରେ ଖାଇବା ବେଳେ ତଣ୍ଟିରେ ହାଡ ଲାଗିଗଲା ଯେ ସେ ସେଇଠି ପ୍ରାଣତ୍ୟାଗ କଲେ । ସର୍ବଦା ବିପଦ ଭିତରେ ଥିବାବେଳେ ଆମର ଚିନ୍ତା ହେବ : କେତେ ପରିମାଣର ବିପଦ ବରଣ କରିହେବ ! ଧନ ଜୀବନ ନଷ୍ଟ ଆଶଙ୍କା ଦୃଷ୍ଟିରୁ କେତେଦୂର ଯାଏ ବିପଦ ଗ୍ରହଣୀୟ ତାହା ଲୋକେ ତଥା ସରକାର ବିଚାର କରିବା ଉଚିତ । ଏ ପ୍ରକାର ନୈତିକ ବିଚାର କରିବାର ସାମର୍ଥ୍ୟ ହାସଲ ପାଇଁ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ବିଷୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ତଥ୍ୟ କିଛି ଜାଣିବା ଦରକାର ।

ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ମିଳିବାର ଆଉ ଗୋଟିଏ ସୂତ୍ର ହେଉଛି ଫ୍ୟୁଜନ୍ ବା ଦୁଇ ନାଭିର ମିଳନରେ ଏକ ବଡ ନାଭି ତିଆରି । ଫିସନ୍ ଭଳି ଫ୍ୟୁଜନରେ ମଧ୍ୟ ବେଳେ ବେଳେ ନୂଆ ତିଆରି ନାଭିଟିର ଓଜନ ମୂଳ ଦୁଇ ନାଭିର ପିଣ୍ଡଠାରୁ କମ୍ ହୋଇଥାଏ । ତେତେବେଳେ ଫ୍ୟୁଜନରୁ ଶକ୍ତି ମିଳେ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଅନ୍ୟ ତାରକାମାନେ ଫ୍ୟୁଜନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଶକ୍ତି ତିଆରି କରିଥାନ୍ତି । ଏ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବିକିରଣ ବିପଦ ଆଣେ ନାହିଁ ।

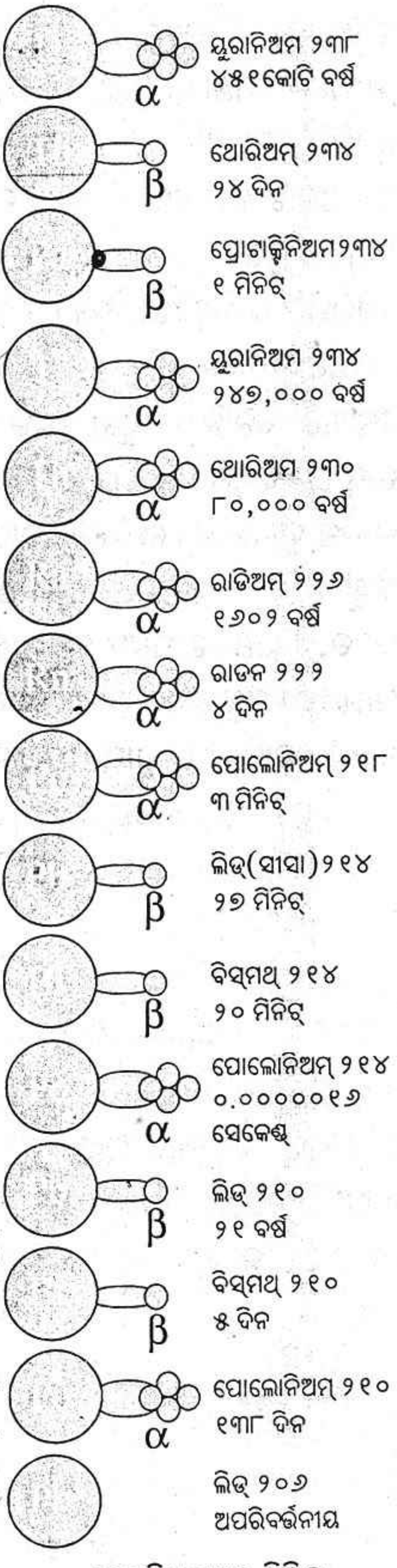
ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଅନ୍ୟ ତାରକାମାନେ ଫ୍ୟୁଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଶକ୍ତି ତିଆରି କରିଥାନ୍ତି । ଉଦଜାନ ପରମାଣୁର ନାଭିରେ ଥିବା ୪ଟି ପ୍ରୋଟନ ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ କରି କେତୋଟି ପ୍ରକ୍ରିୟା ପରେ ହେଲିଅମ୍‌ର ନାଭି ତିଆରି କରେ ଓ ବଳକା କଣିକାଗୁଡିକୁ ଛାଡିଦିଏ । ୧୯୫୦ ଦଶକରୁ ଫ୍ୟୁଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବିଜୁଳି ତିଆରି କରିବାର ଚେଷ୍ଟା ଚାଲିଛି । ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗବେଷଣାଗାର ବାହାରେ ଫ୍ୟୁଜନ ଶକ୍ତି ମିଳିପାରିନାହିଁ । ଗବେଷଣାଗାରର ସଫଳତାକୁ

ବୋତଲର ଫ୍ୟୁଜନ କୁହାଯାଉଛି । ଫ୍ୟୁଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ସାଧାରଣ କୌଶଳ ହେଲା ଚୁମ୍ବକୀୟ ବନ୍ଧନ । ଗୁଡିଏ ପରମାଣୁକୁ (ତେଣୁ ନାଭିଗୁଡିକୁ) ଘନ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବାନ୍ଧି ରଖି ତାରକା ଭିତରେ ଘଟୁଥିବା ତାପ ଭଳି ଅତି ଉଚ୍ଚ ତାପ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରିଲେ ନାଭି ନାଭି ମିଶି ନୂଆ ବସ୍ତୁ ତିଆରି ହେବ । ତହିଁରୁ ଜାତ ତାପ ଅନ୍ୟ ନାଭିମାନଙ୍କୁ ମିଶାଇ ପାରିବ, ଫଳରେ ଗୋଟିଏ ଅବିରତ (ସେଲ୍ଫ୍ ସଷ୍ଟେନିଙ୍ଗ) ଫ୍ୟୁଜନ ଚାଲିବ । ଯେମିତି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦେହରେ ଚାଲୁଛି । ଆଉ ଗୋଟିଏ ଉପାୟ ହେଉଛି ଜଡତା ବନ୍ଧନ । ଜମାଟ ବାନ୍ଧିଥିବା ଉଦଜାନ ଆଇସୋଟୋପର ଏକ ଛୋଟ ଟେଲାକୁ ଲେଜର୍ ରଶ୍ମିଦ୍ୱାରା ବିସ୍ଫୋରିତ କଲେ ଟେଲାଟି ଭିତରେ ଭିତରେ ଏତେ ତାତି ଯିବ ଯେ ଫ୍ୟୁଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଘଟିବାର ପରିସ୍ଥିତି ଆସିଯିବ । ଫ୍ୟୁଜନ୍ ଶକ୍ତି ପାଇବା ଲାଗି ତିନୋଟି କଥା ଦରକାର : ଏକ ଅବିରତ ଫ୍ୟୁଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସୃଷ୍ଟି ହେବା ଉଚିତ୍, ପ୍ରକ୍ରିୟାଟିରେ ଯେତେ ଶକ୍ତି ବ୍ୟୟ ହେବ ତାହାଠାରୁ ବେଶି ଶକ୍ତି ମିଳିବା ଉଚିତ୍ ଏବଂ ଏ ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ ମିଳୁଥିବା ବିଜୁଳିର ଦର ଅନ୍ୟ ବ୍ୟବସ୍ଥାର ବିଜୁଳି-ଦରଠାରୁ କମ୍ ହେବା ଉଚିତ୍ । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ସରିବା ଉପରେ; ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପ୍ରଥମ ସର୍ତ୍ତଟି ପୂରଣ କରିପାରି ନାହାନ୍ତି । ସମ୍ଭବତଃ ୨୧ଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରଥମ ଚଉଠରେ ସଫଳ ହୋଇପାରନ୍ତି । ଫ୍ୟୁଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା କ୍ଷତିକାରକ ନୁହେଁ, ତହିଁରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଆବର୍ଜନା ବାହାରେ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ଫ୍ୟୁଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ ପାଇଁ ଯେତେ ପରିମାଣର ତାପ ଦରକାର ତାହା ତିଆରି କରିବା ଲାଗି ଗୋଟିଏ ଫିସନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ବୋମା ଦରକାର । ତେଣୁ ବିକିରଣ ପ୍ରଭାବ କମିଲା କେଉଁଠୁ ? ୧୯୮୯ରେ ଉଟା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଦୁଇଜଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବୋତଲ ଫ୍ୟୁଜନ ବା ଶୀତଳ ଫ୍ୟୁଜନ କରିବାରେ ସଫଳ ହୋଇଥିଲେ ବୋଲି ଖବର ବାହାରିଥିଲା । ପରବର୍ତ୍ତୀ ପଦକ୍ଷେପ ତ ଏଯାଏଁ ନିଆହୋଇ ନାହିଁ, ତେଣୁ ସେମାନଙ୍କ ସଫଳତାକୁ ସତ ମଣି ହେଉ ନାହିଁ !

ବିପଦ ବିଷୟରେ ବେଶି ଜାଣିବା ଲାଗି ପରମାଣୁ ବୋମା କିପରି ହୁଏ ଜାଣିବା ଦରକାର । ନାଭିର ମିଶ୍ରଣ ବା ବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅବିରତ ଚାଲୁ ରହିଲେ ଅର୍ଥାତ୍ ତାକୁ ବନ୍ଦ କରି ନ ହେଲେ ବା ବନ୍ଦ କରା ନ ଗଲେ ଚେନ୍ ରିଆକ୍ସନ୍ ଅଣାୟତ୍ତ ହୋଇ ପଡେ, ବୋମା ହେବା ଅବସ୍ଥା ଆସେ । ଗୋଟିଏ କୁଢରେ ୧୦ କିଲୋଗ୍ରାମ୍ ବା ୨୫ ପାଉଣ୍ଡ ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୫ ରଖିଦେଲେ ତାପ ବାହାରୁଥିବ, ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍‌ମାନେ ବାହାରିଯାଉଥିବେ, କିନ୍ତୁ କୁଢଟି ସେଇମିତି ଥିବ । ୧୦ କିଲିଆ ଦୁଇଟା କୁଢ ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୫ ପାଖାପାଖି ରଖିଦିଅ, ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍‌ର ସୁଅ ଏମିତି ଛୁଟିବ ଯେ ତାକୁ ରୋକିହେବ ନାହିଁ । ତାହା ହିଁ ପରମାଣୁ ବିସ୍ଫୋରଣ । ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରିରେ ଏହି କୌଶଳ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ; ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୫ର ଏକା ପ୍ରକାରର ଦୁଇ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧ ବା ଗୋଲାକାର ଫାଳକୁ ଦୂରେଇ ରଖାଯାଏ । ଦୁଇଟିର

ଚାରିପଟେ ସାଧାରଣ ବାରୁଦ ବା କେମିକାଲ୍ ବିସ୍ଫୋଟକ ଘୋଡାଇ ରଖା ଯାଇଥାଏ । କେମିକାଲ୍ ବିସ୍ଫୋରଣ ଦୁଇ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧକୁ ଏପରି ଚାପିଦିଏ ଯେ ଦୁହେଁ ମିଶି ଗୋଟିଏ ପେଣ୍ଡୁ ହୋଇଯାନ୍ତି ଏବଂ ମିଳିତ ପିଣ୍ଡର ପରିମାଣ ସଂକଟ-ପିଣ୍ଡ ବା କ୍ରିଟିକାଲ୍ ମାସ୍‌ଠାରୁ ବେଶି ହୋଇ ଯାଏ । ଏ ହେଲା ଫିସନ୍ ବା ପରମାଣୁ ବୋମା । ଫ୍ୟୁଜନବୋମା ହେଉଛି ଉଦଜାନ ବୋମା । ଉଦଜାନ ଫ୍ୟୁଜନ ହୋଇ ହେଲିଅମ୍‌ରେ ପରିଣତ ହେଲେ ଆହୁରି ବେଶି ବିସ୍ଫୋରଣ ଶକ୍ତି ବାହାରେ । ପରମାଣୁ ବୋମାଟିଏ ବିସ୍ଫୋରଣ କରାଇ ତାହାର ତାପ ଓ ଚାପରେ ଫ୍ୟୁଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ କରାଯାଇପାରେ । ପରମାଣୁ ବୋମା ସଂକଟ-ପିଣ୍ଡଠାରୁ ବେଶି ଓଜନର ବା ଆକାରର ହୋଇ ପାରିବ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଉଦଜାନ ବୋମା ପାଇଁ ପିଣ୍ଡ ଯେତେ ହେଲେ ବି ଅସୁବିଧା ନାହିଁ, ତେଣୁ ଉଦଜାନ ବା ଫ୍ୟୁଜନ ବୋମା ଅସରନ୍ତି ବିଜୁଳି ଯୋଗାଇପାରେ । ଯେତେ ବେଶି ଉଦଜାନ ବିସ୍ଫୋରକ ନେବା ସେତେ ବେଶି ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟିବ ।

ଅଧିକାଂଶ ନାଭି ତାପ ବା ଚାପରେ ବଦଳେ ନାହିଁ । ଆମ ଦେହକୋଷରେ ଥିବା ଅଙ୍ଗାର କଣିକା ବା ହାଡରେ ଥିବା କାଲ୍‌ସିଅମ୍ ପରମାଣୁ ଯେମିତି ଅଛି କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷ ତଳେ ସେହିଭଳି ଥିଲା । ଅର୍ବୁଦ ବର୍ଷ ତଳେ କୌଣସି ଏକ ସୁପର୍‌ନୋଭାରେ ସେଗୁଡିକ ଯେପରି ତିଆରି ହୋଇଥିଲେ ଆଜି ବି ସେଇମିତି । କିନ୍ତୁ ସବୁ ବସ୍ତୁର ନାଭି ଏପରି ସ୍ଥିର ନୁହେଁ । କେତେକ ବସ୍ତୁର ନାଭି ଆପେ ଆପେ କ୍ଷୟ ହୁଏ, ସୃଷ୍ଟିର ପ୍ରାକ୍ କାଳରୁ କ୍ଷୟ ହୋଇଆସୁଛି । ଏ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କ୍ଷୟ (ରେଡିଓଆକ୍ଟିଭ୍ ଡିକେ') କୁହାଯାଏ । ୟୁରାନିଅମ୍‌ର ସବୁ ବିକଳ୍ପ ରୂପ ବା ଆଇସୋଟୋପ୍ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ । କାର୍ବନ୍-୧୪, ଷ୍ଟ୍ରୋନ୍‌ସିଅମ୍-୯୦ ଭଳି ହାଲୁକା



ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କ୍ଷୟର ସିରିଜ୍

ନାଭିଗୁଡିକ ବି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ । ଖଇ ଫୁଟାଇଲେ ଯେପରି ପ୍ରଥମେ କେତୋଟି ଧାନ ଫୁଟେ, ତା ପରେ ମେଞ୍ଚାଏ ଫୁଟେ, ତା ପରେ ଆହୁରି ବେଶି ଫୁଟେ, ସେହିପରି ନାଭିର କ୍ଷୟ । କେମିତି କେତୋଟି ପରମାଣୁ ସାଙ୍ଗେ ସାଙ୍ଗେ କ୍ଷୟ ହୋଇଯାଏ ତ ଆଉ କେତେକ ଶହ ଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ନେଉଛି, ତାହାର କାରଣ ଜାଣିହୋଇ ନାହିଁ । ଏତିକି ଜଣାଅଛି ଯେ ଗୋଟିଏ କୁଢର ତେଜସ୍କ୍ରି ୟ ନାଭି ଯେମିତି ଗୁଣ ଦେଖାଏ, ଆଉ ଗୋଟିଏ କୁଢର ନାଭି ସେଇମିତି ଗୁଣ ଦେଖାଇବ । ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ନାଭିର କ୍ଷୟହାର ବା କ୍ଷୟକାଳ ବିଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଇପାରେ, କିନ୍ତୁ ମୋଟାମୋଟି ଭାବରେ କୁଢଗୁଡିକ ପ୍ରାୟ ସମାନ ବ୍ୟବହାର ଦେଖାନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ନମୁନା କୁଢର ଅଧାଅଧି କ୍ଷୟ ହୋଇଯିବାକୁ ଯେତିକି ସମୟ ଲାଗେ ତାକୁ ଉକ୍ତ ବସ୍ତୁର ଅଧାଜୀବନ (ହାଫ୍ ଲାଇଫ୍) କୁହାଯାଏ । ହାରାହାରି କ୍ଷୟ ହାରକୁ ହାଫ୍ ଲାଇଫ୍ କୁହାଯାଏ । କୌଣସି ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁର ଅଧାଜୀବନ ଏକ ମିନିଟ୍ କହିବା ଅର୍ଥ ଯଦି ବସ୍ତୁଟିର ୧୦୦୦ଟି ନାଭି ଆମ ଆଖି ଆଗରେ ରଖାଯାଏ, ମିନିଟକ ପରେ ୫୦୦ଟି ରହିବ, ଦୁଇମିନିଟ ପରେ ୨୫୦, ତିନି ମିନିଟ ପରେ ୧୨୫, ଏ ପ୍ରକାରରେ କମି କମି ଯାଉଥିବ । ସବୁ ବସ୍ତୁର ଅଧାଜୀବନ ସମାନ ନୁହେଁ । ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୮ ର ଅଧାଜୀବନ ୪୫୦ କୋଟି ବର୍ଷ । ପ୍ରାୟ ପୃଥିବୀର ଆୟୁଷ ସହ ସମାନ ।

ବସ୍ତୁର ଅବକ୍ଷୟ ହାର ନୂଆ ବସ୍ତୁ ତିଆରି କରୁଛି

ସବୁ ବସ୍ତୁର ବା ବିଭିନ୍ନ ପରମାଣୁ ନାଭିର କ୍ଷୟ ହାର ସମାନ ନୁହେଁ । ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୮ର ଅଧାଜୀବନ ୪୫୦ କୋଟି ବର୍ଷ ତ ପ୍ଲୁଟୋନିଅମ୍‌ର ଏକ ଆଇସୋଟୋପର ଅଧାଜୀବନ ସେକେଣ୍ଡକର ୧୦୦ କୋଟି ଭାଗରୁ ଭାଗେ । ଅତି ଜଟିଳ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ ଯନ୍ତ୍ର ନ ହେଲେ ଏତେ କମ୍ ସମୟ ମାପି ହେବ ନାହିଁ । ଏ ଦୁଇ ଚରମ ସୀମା ଭିତରେ ରହିଛି ଅନ୍ୟ ବସ୍ତୁମାନଙ୍କର ବିଭିନ୍ନ ନାଭିର କ୍ଷୟ କାଳ । ପ୍ରଥମେ ଯେତେବେଳେ ୧୯ଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ଆଡକୁ ବିକିରଣର ଆବିଷ୍କାର ହେଲା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଚକିତ ହୋଇ ପଡିଥିଲେ । ତିନୋଟି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ବିକିରଣ ଥିବାର ମନେ କରି, ରହସ୍ୟ ବୁଝି ନ ପାରି ଗ୍ରୀକ୍ ଭାଷାର ପ୍ରଥମ ତିନୋଟି ଅକ୍ଷର ଅନୁଯାୟୀ ଏ ତିନି ପ୍ରକାରର ବିକିରଣର ନାମ ଦେଲେ ଆଲ୍‌ଫା, ବିଟା ଓ ଗାମା । ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍ ବା ନାଭିର ଆଲ୍‌ଫା ବିକିରଣରେ ଦୁଇ ପ୍ରୋଟନ ଓ ଦୁଇ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍‌ର ଏକ ଗୋଛା ବାହାରିଯାଏ । ହେଲିଅମ୍‌ର ନାଭି (ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍) ଦୁଇ ପ୍ରୋଟନ ଓ ଦୁଇ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍‌ରେ ଗଢା ବୋଲି ହେଲିଅମ୍ ପରମାଣୁର ନାଭିକୁ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା କୁହାଯାଏ । ଆଲ୍‌ଫା କ୍ଷୟ ନାଭିର ପିଣ୍ଡ ବଦଳାଏ ନାହିଁ, ନାଭିର ନିଜତ୍ୱ ବି ବଦଳାଇଦିଏ, ନୂଆ ବସ୍ତୁ ତିଆରି କରିଦିଏ । ବିଟା କ୍ଷୟରେ ନାଭିର ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକ ଭିତରୁ ଗୋଟିଏ ଇଲେକଟ୍ରନ୍‌ଟିଏ ବାହାରିଯାଏ ଏବଂ ଏ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ନିଜେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ ପାଲଟିଯାଏ । ଜନନୀ ନାଭିର ପିଣ୍ଡ ଯେତେ କନ୍ୟା ନାଭିର ପିଣ୍ଡ ପ୍ରାୟ ସେତିକି ରହେ, ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ ବଢିଯାଏ ଓ ଗୋଟିଏ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ କମିଯାଏ । ବିଟା କ୍ଷୟ ନିଜତ୍ୱ ବଦଳାଏ, କିନ୍ତୁ ପିଣ୍ଡ କମାଏ ନାହିଁ । ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବିଟା କ୍ଷୟକୁ ବେଳେ ବେଳେ ବିଟା ରେ' (ରଶ୍ମି) କୁହାଯାଏ । ସାଧାରଣତଃ ଆଲ୍‌ଫା କ୍ଷୟ ପରେ କନ୍ୟା ନାଭିରେ ଜନନୀ ନାଭିଠାରୁ ଦୁଇ ପ୍ରୋଟନ ଓ ଦୁଇ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ କମ ଥାଏ । ଏହାର ଅର୍ଥ ନାଭିଟିର ବିଜୁଳିଶକ୍ତି କମିଯାଏ, ତେଣୁ ଜନନୀ ନାଭି ତୁଳନାରେ ଦୁଇଟି କମ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ରଖିପାରେ (ଆକର୍ଷଣ କରିପାରେ), କିଛି ସମୟ ପରେ ବଳକା ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଛାଡି ପଳାଏ । ଯାହା ରହେ ତହିଁରେ ଦୁଇଟି କମ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଓ ଦୁଇଟି

କମ୍ ପ୍ରୋଟନ୍ ଥାଏ । ଫଳରେ ଏକ ନୂଆ ଜାତିର ପରମାଣୁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଯାଏ । ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୮ ର ଆଲ୍‌ଫା କ୍ଷୟ ପରେ ଥୋରିଅମ୍-୨୩୪ ନାମକ ନୂଆ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ପରମାଣୁ ତିଆରି ହୋଇଯାଏ । ଆଗକାଳରେ ଗୁଣିଟୁଣି କରି ଲୋକେ ସୁନା ତିଆରି କରୁଥିଲେ ବୋଲି ଶୁଣାଯାଏ, କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତି ଏମିତି ନୂଆ ନୂଆ ଜିନିଷ ତିଆରି କରିବାରେ ଲାଗିଛି ।

ନାଭିର କିଛି ସମ୍ପର୍କ ନ ଥାଇ ଏକ ଜାତିର ବିଟା କ୍ଷୟ ଘଟେ, ଏଥିରେ ଗୋଟିଏ ମୁକ୍ତ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ଆପେ ଆପେ କ୍ଷୟ ହୋଇ ତିନୋଟି ଜିନିଷ ହୋଇଯାଏ : ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ, ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଓ ନ୍ୟୁଟ୍ରିନୋ ନାମକ ଗୋଟିଏ କଣିକା । ନ୍ୟୁଟ୍ରିନୋର ଅଧାଜୀବନ (ହାଫ୍ ଲାଇଫ୍) ପ୍ରାୟ ୮ ମିନିଟ । ନାଭିସ୍ଥ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ସାଧାରଣତଃ ଏପରି ଭାବେ କ୍ଷୟ ହୁଏ ନାହିଁ । ତେଣୁ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି ହେବାର ଶହ ଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ବିତି ଯାଇଥିଲେ ବି ଏବେ ଚାରିଆଡେ ନ୍ୟୁଟ୍ରନମାନ ଦେଖୁଛୁଁ, କାରଣ ଏମାନେ ନାଭିମାନଙ୍କ ଭିତରେ ଲୁଚି ରହିଛନ୍ତି । ଶେଷରେ ଗାମା କ୍ଷୟ । ଗାମା କ୍ଷୟରେ ନାଭିର ପିଣ୍ଡ କିମ୍ବା ନିଜତ୍ୱ ବଦଳେ ନାହିଁ; ନାଭି ଭିତରେ ପ୍ରୋଟନ ଓ ନ୍ୟୁଟ୍ରନମାନଙ୍କର ସଜାସଜି ବଦଳିଯାଏ ଓ ସେକାରଣରୁ ଏକ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ରୂପେ ବିଜୁଳି-ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣ ବାହାରେ ।

ଗୋଟିଏ ଜାତିର କ୍ଷୟ ଘଟିଗଲେ ଆଉ କ୍ଷୟ ହେବ ନାହିଁ, ଏ କଥା ସତ ନୁହେଁ । ଗୋଟିଏ ଜାତିର କ୍ଷୟପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର କାହାଣୀ ସରେ ନାହିଁ । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁର ନାଭି ପ୍ରଥମେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ କ୍ଷୟ ହେଲା ପରେ କନ୍ୟା ନାଭିଟି ପୁଣି ଆଉ ଏକ ଜାତିର କ୍ଷୟ ଭୋଗିଥାଏ । ଦ୍ୱିତୀୟ କ୍ଷୟରୁ ଜାତ କନ୍ୟା ନାଭିଟି ବି କ୍ଷୟ ହୁଏ । ଏହିଭଳି କ୍ଷୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅନବରତ ଚାଲିଥିବା ପରି ମନେ ହେଲେ ବି ଅସୀମ ନୁହେଁ । ବହୁତ ଥର କ୍ଷୟ ହୋଇ ହୋଇ ଶେଷରେ ନାଭିଟି ଏକ ସ୍ଥିର ନାଭିରେ ପରିଣତ ହୋଇଯାଏ । ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ସୁନା, ରୂପା ତଥା ପାରଦଠାରୁ ସହଜରେ ମିଳୁଥିବା ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୮ ଏ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଏକ ସହଜ ଉଦାହରଣ । ଏକ ସ୍ଥିର ବସ୍ତୁ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହାର କ୍ଷୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପୁନଃ ପୁନଃ ଚାଲିଥାଏ । ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୮ ପ୍ରଥମେ ଆଲ୍‌ଫା ବିକିରଣ ଦ୍ୱାରା କ୍ଷୟ ହୋଇ ଥୋରିଅମ୍-୨୩୪ ହୁଏ । ଏହାର ଅଧାଜୀବନ ୨୪ ଦିନ । ଥୋରିଅମ୍-୨୩୪ ବିଟା ବିକିରଣ ଦ୍ୱାରା କ୍ଷୟ ହୋଇ ପ୍ରୋଟାକ୍ଟିନିଅମ୍-୨୩୪ ହୋଇଯାଏ । ପ୍ରୋଟାକ୍ଟିନିଅମ୍-୨୩୪ ନାଭିରେ ୯୧ ପ୍ରୋଟନ ଓ ୧୨୩ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ଥାଏ, ଏହାର ଅଧାଜୀବନ ପ୍ରାୟ ମିନିଟିଏ ଓ ଏ ନାଭି ପୁଣି ବିଟା ବିକିରଣ କରି ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୪ ପାଲଟିଯାଏ । ଏହାର ଅଧାଜୀବନ ୨,୫୦,୦୦୦ ବର୍ଷ । ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୪ ଗୋଟିଏ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ବିକରଣ କରି ଥୋରିଅମ୍-୨୩୦ ହୋଇଯାଏ, ଏଭଳି ସିରିଜ୍‌ରେ ବିକିରଣ-କ୍ଷୟ ଘଟି ଘଟି ଶେଷରେ ସୀସା (ଲିଡ୍-୨୦୮) ତିଆରି ହୋଇଯାଏ, ତାହାର ନାଭି ବେଶ୍ ସ୍ଥିର ।

ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୮ ରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିବା ବିକିରଣ-କ୍ଷୟର ଶୃଙ୍ଖଳା ବା ସିରିଜ୍‌ରୁ ଗୋଟିଏ ଖରାପ ଜିନିଷ ମିଳେ, ତାହା ରାଡନ୍-୨୨୨ ନାମକ ଏକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବାଷ୍ପ । ଆଲ୍‌ଫା ବିକିରଣ ଦ୍ୱାରା ରାଡନ୍ କ୍ଷୟ ହୁଏ, ଏହାର ଅଧାଜୀବନ ପ୍ରାୟ ୪ ଦିନ । ରାଡନ୍ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ଦୁର୍ଗୁଣ ଯେ ଏହା ଭୂଇଁ ଭେଦି ଆମ ଘର ଭିତରକୁ ଆସିପାରେ, ତେଣୁ ଆମର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟହାନି କରିପାରେ । ସମ୍ଭବତଃ ଶହ ଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ତଳେ କେତେକ ସୁପର୍‌ନୋଭାରେ ବହୁ ପରିମାଣରେ ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୮ ତିଆରି ହୋଇଥିଲା, ତାହାର ପରିଣାମ ରୂପେ ଏବେ ଆମ ଘର ଭିତରେ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟହାନିକାରକ ରାଡନ୍ ବାଷ୍ପ ଦେଖାଦେଉଛି ।

ବିକିରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ ଯେପରି ରାଡନ୍ ଭଳି ବିଷ ମିଳୁଛି, ସେମିତି ଗୋଟିଏ ବଢ଼ିଆ କାମ ବି ଆମେ ଆଦାୟ କରିପାରୁଛୁଁ । 'କାର୍ବନ୍-୧୪ ଡେଟିଙ୍ଗ (କାଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ)' ବୋଲି ଯାହା କୁହାଯାଏ ତାହା ବିକିରଣପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ ଗଣନା କରି ବାହାର କରାଯାଏ । ପରମାଣୁର ରାସାୟନିକ ଉତ୍ତେଜନା (ରିଆକ୍ସନ୍) ତା'ର ନାଭି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁ ନ ଥିବାରୁ କେତେକ ମଣିଷ ତିଆରି ଜିନିଷର ତଥା ଗ୍ରହମାନଙ୍କରେ ମିଳୁଥିବା ଶିଳାର କାଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାର ଉପାୟ କାଢ଼ିହୋଇଛି । କାର୍ବନ୍-୧୪ (ଅଙ୍ଗାରର ଗୋଟିଏ ବିକଳ୍ପ ରୂପ) ଏକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁ, ସାଧାରଣଭାବରେ ମିଳୁଥିବା ସ୍ଥିର କାର୍ବନ୍-୧୨ ସହିତ କିଛି ନା କିଛି କାର୍ବନ୍-୧୪ ଆମ ପରିବେଶରେ ଅଛି । ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉପରିଭାଗରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ସହିତ ମହାଜାଗତିକ ରଶ୍ମିର ସଂଘର୍ଷ ଫଳରେ କାର୍ବନ୍-୧୪ ତିଆରି ହୁଏ । ଏ ସଂଘର୍ଷର ଅବସାନ ନାହିଁ, ତେଣୁ କାର୍ବନ୍-୧୪ ସବୁବେଳେ ପ୍ରାୟ ସମାନ ପରିମାଣରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ରହିଛି । ଦୁଇଟି ଯାକ ଜାତିର କାର୍ବନ୍ (ଅଙ୍ଗାର)ର ରସାୟନ ସମାନ ଥିବାରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବକୋଷ ନିଜର ବୃଦ୍ଧି ଲାଗି ଅଙ୍ଗାର ଗ୍ରହଣ କରୁଥିବାବେଳେ କାର୍ବନ୍-୧୪ ବି ଗ୍ରହଣ କରେ । ଜୀବନ୍ତ ବସ୍ତୁମାନଙ୍କ କୋଷରେ କାର୍ବନ୍-୧୪ ପରିମାଣ ବାୟୁର କାର୍ବନ୍ ପରିମାଣ ସହ ସମାନ । ବସ୍ତୁଟି ମରିଗଲେ ବା ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ସମ୍ପର୍କରେ ନ ଆସିଲେ ତାହାର କୋଷ ଆଉ ଅଙ୍ଗାର କଣିକା ଗ୍ରହଣ କରେ ନାହିଁ । ଅଥଚ ବିକିରଣ ଯୋଗୁ କାର୍ବନ୍-୧୪ କମି କମି ଯାଏ । ବାୟୁ-ମଣ୍ଡଳରେ କେତେ କାର୍ବନ୍-୧୪ ଅଛି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମାପିଛନ୍ତି । ମୃତ ବସ୍ତୁଟିରେ କେତେ କାର୍ବନ୍-୧୪ ଅଛି ମାପିହେବ ।

ପୁଣି ସଭ୍ୟତାର କାଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟରେ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଛି

କାର୍ବନ୍-୧୪ର ଅଧାଜୀବନ ୫,୭୩୦ ବର୍ଷ, ତେଣୁ ବସ୍ତୁଟି କେବେଠାରୁ କାର୍ବନ-୧୪ ଗ୍ରହଣ କରିବା ବନ୍ଦ କଲାଣି ତାହା ମାପିହେବ । ଯଦି ଗୋଟିଏ କାଠ ଟୁକୁରାର ବ ର୍ତ୍ତମାନ କାର୍ବନ୍-୧୪ ପରିମାଣ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର କାର୍ବନ୍-୧୪ ପରିମାଣର ଅଧା ତେବେ ଗଛଟି ୫,୭୩୦ ବର୍ଷର ପୁରୁଣା । ଗଛଟି ସେତିକି ବର୍ଷତଳେ ମରିଛି ଅର୍ଥାତ୍ କାର୍ବନ୍-୧୪ ନେବା ଛାଡିଦେଇଛି । ଗୋଟିଏ ପ୍ରତ୍ନତାତ୍ତ୍ୱିକ ଖୋଳାକାମରୁ ହାଡଖଣ୍ଡେ ବା ସମାଧି ଭିତରୁ ଚମଡା ଟୁକୁରାଟିଏ ଯଦି ମିଳେ, ତେବେ ସେ ହାଡ ବା ଚମଡା କେତେ ପୁରୁଣା ବା ସମାଧିଟି କେଉଁ ସଭ୍ୟତାର କହିହେବ । ମଣିଷ ବିଷୟରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରୁଥିବା ଗବେଷକ ବା ନୃତତ୍ତ୍ୱବିତ୍ ଲାଗି କାର୍ବନ୍ ଡେଟିଙ୍ଗ ଏକ ଅମୂଲ୍ୟ ଅସ୍ତ୍ର ।

କାର୍ବନ୍-୧୪ ଡେଟିଙ୍ଗ ଯେ ଭଳି ଜୀବନ୍ତ ବସ୍ତୁର କାଳ ବତାଏ ପଟାସିଅମ୍-୪୦ ବା ଆର୍ଗନ୍-୪୦ ସେହିପରି ଅଜୀବ ବସ୍ତୁ ବା ଶିଳାର କାଳ ବତାଏ । ଏ ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁର ଅଧାଜୀବନ ୧୩୦ କୋଟି ବର୍ଷ । ଖଣିଜ ବସ୍ତୁର ପରମାଣବିକ ଗଠନ କହିଦିଏ ତାହା ତିଆରି ହେଲାବେଳେ ତା ଭିତରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆଇସୋଟୋପ କେତେ ପରିମାଣରେ ଥିବା କଥା; ଏବେ କେତେ ଅଛି ତାହା ମାପି ଦେଲେ ମଝିରେ କେତେ କ୍ଷୟ ହୋଇଛି ଜାଣିହୁଏ । ଆଇସୋଟୋପ୍‌ର ଅଧାଜୀବନ ଜଣାଥିବାରୁ ଶିଳାର ବୟସ ମାପିହୁଏ । ଅଧିକାଂଶ ସାଧାରଣ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥରେ ପଟାସିଅମ୍ ମିଶିଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଆର୍ଗନ୍ ଏକ ବାଷ୍ପ, ତାହା ଖଣିଜ ବସ୍ତୁଟି ତିଆରି ହୋଇଥିବା ବେଳେ ପଶି ନ ଥାଏ । ଖଣ୍ଡିଏ ଶିଳା ନମୁନା ନେଇ ତାକୁ ତତାଇଲେ ତହିଁରୁ ଗୋଟି ଗୋଟି କରି ଯେଉଁ ଆର୍ଗନ୍ ପରମାଣୁ ବାହାରେ ତାହା ବସ୍ତୁଟି ତିଆରିହେବା ପରଠାରୁ ଗୋଟି ଗୋଟି କରି ପଟାସିଅମ୍ କଣିକା କ୍ଷୟ ହୋଇଥିବା କାରଣରୁ ଘଟିଥିବ । କେତେ କ୍ଷୟ ହୋଇଛି ଜାଣିଗଲା ପରେ ଶିଳାନମୁନାଟି କେବେ ତିଆରି ହୋଇଛି କହିହେବ । ଆପୋଲୋ ନଭୋଚାରୀମାନେ ଚନ୍ଦ୍ରରୁ ଆଣିଥିବା ଶିଳାଖଣ୍ଡଟିର କାଳ ୪୦୦ କୋଟି ବର୍ଷ ବୋଲି ଏହି ପଟାସିଅମ୍-ଆର୍ଗନ୍ କାଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ କଳନା କରାଯାଇଥିଲା ।

ପରିବେଶରେ ଅନବରତ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ ଲାଗିରହିଛି

ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା (ରିଆକ୍ସନ୍) ଓ ନାଭିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପରସ୍ପରକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରେ ନାହିଁ ବୋଲି କାଳନିର୍ଣ୍ଣୟର ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କାର୍ବନ୍-୧୪ ହେଉ କି ପଟାସିଅମ୍-ଆର୍ଗନ ହେଉ ବ୍ୟବହାର କରିପାରୁଛନ୍ତି। ରେଡିଓଆକ୍ଟିଭ୍ ଟ୍ରେସର୍ ବା ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବାଟକଢାଳୀ ଲଗାଇ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କାହିଁ କୃଷି, କାହିଁ ଔଷଧ ବା କାହିଁ ଭୂତତ୍ତ୍ୱବିଦ୍ୟା, ସବୁଥିରେ ତ୍ରୁଟି ଦେଖିପାରୁଛନ୍ତି ଓ ତା'ର ସଂଶୋଧନର ଉପାୟ କରୁଛନ୍ତି। ରେଡିଓଆକ୍ଟିଭ୍ ଟ୍ରେସର୍ ଗୋଟିଏ ତୀର ନୁହେଁ,ଏହା ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଆଇସୋଟୋପ୍‌ର ନଗଣ୍ୟ ମାତ୍ରା। ତାକୁ ଦେହ ଭିତରେ ଛାଡିଦେଲେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଆଇସୋଟୋପ୍‌ର ନାଭି କ୍ଷୟ ହେଉଥିବା ସାଙ୍ଗେ ସାଙ୍ଗେ ଯେଉଁ ବିକିରଣ ଛାଡୁଥିବ, ଏକ୍ସରେ ଯନ୍ତ୍ରରେ ତାହା ଦେଖିହେବ। ଦେହର ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ କୋଷ ସହିତ ଗତି କରୁଥାଏ ବୋଲି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ତାକୁ ଦେଖି ପାରନ୍ତି। ଖାଇବା ଜିନିଷ ସାଙ୍ଗରେ ରେଡିଓଆକ୍ଟିଭ୍ ଟ୍ରେସର୍ ଛାଡିଲେ ତାହା ହଜମ କ୍ରିୟା ଦେଖାଇ ଦେବ। ରକ୍ତ ଗ୍ରହଣ କରୁଥିବା ପୁଷ୍ଟି ଦେହର ଖାଦ୍ୟନଳୀବାଟେ କେଉଁ ଆଡେ ଯାଉଛି ଦେଖି ହେବ। ଆୟୋଡିନ୍ ବା ଥୋରିଅମ୍ କେଉଁଠି ଜମିଯାଉଛି ଦେଖି ଡାକ୍ତରମାନେ ଟ୍ୟୁମର୍ (ଆବୁ) ହୋଇଥିବା ସ୍ଥାନ ଚିହ୍ନଟ କରି ପାରୁଛନ୍ତି। ଦେହ ଛଡା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ବ୍ୟବସ୍ଥା ଭିତରେ ପୂରାଇ ଦେଲେ ସେ ବ୍ୟବସ୍ଥାର ରୂପରେଖ ଓ କାର୍ଯ୍ୟପ୍ରଣାଳୀ ବି ଜାଣି ହେବ। ବର୍ଷା ପାଣି ମାଟି ଭିତରେ କୁଆଡେ ଯାଉଛି ବା ଝରଣା, କୂଅ କୁଆଡେ ଉଭେଇଯାଉଛି ଜାଣିବା ଲାଗି ଭୂବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ବର୍ଷାପାଣି ସାଙ୍ଗରେ ରେଡିଓଆକ୍ଟିଭ୍ ଟ୍ରେସର୍ ଛାଡନ୍ତି। ସାମୁଦ୍ରିକ ସ୍ରୋତର ଦିଗ ଓ ବେଗ ମାପିବା ପାଇଁ ସମୁଦ୍ରବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ସେହି କୌଶଳ ପ୍ରୟୋଗ କରନ୍ତି।

ଗୋଟିଏ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ନାଭିରୁ କ୍ଷୟଜନିତ ବିକିରଣ ଯୋଗୁ ଯେଉଁ ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୁଏ ତାହା ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ, ତଥାପି ତାକୁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଯନ୍ତ୍ରରେ ମାପି ହେଉଛି। ଯନ୍ତ୍ରର ନାମ ଗୀଗର୍ କାଉଣ୍ଟର୍। ପ୍ରକୃତରେ ଏହା ବିକିରଣର ମାତ୍ରା ମାପେ ନାହିଁ, ତା'ର ଦୁଇଟି ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟକୁ

ମାପେ । ଉତ୍ସଟିରୁ କେତୋଟି କଣିକା ବାହାରୁଛି ତାହା ମାପିହୁଏ ଏବଂ ବିକିରଣ ପାଉଥିବା ଜିନିଷଟି ବିକିରଣରୁ କେତେ କ୍ଷତିକାରକ ଶକ୍ତି ଶୋଷି ନେଉଛି ତାହା ମଧ୍ୟ ମାପିହୁଏ । ପ୍ରଥମ ପରିମାଣଟି କ୍ୟୁରି ନାମକ ଏକକରେ ମପାଯାଏ । ତାହା ବିକିରଣ-ଉତ୍ସର ଗୁଣ ବୁଝାଏ । ଦ୍ୱିତୀୟ ପରିମାଣଟି ଗୋଟିଏ ସଂଖ୍ୟା : ବସ୍ତୁ ଉପରେ ବିକିରଣ-ପ୍ରଭାବର ମାପ । ତେଣୁ ଆମ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଉପରେ ତାହାର ପ୍ରତିକୂଳ ଫଳ ଜାଣିହୁଏ । ବିକିରଣ ବାହାରିଲେ ଗୀଗର୍ ଗଣକ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିକିରଣମାତ୍ରାକୁ ଶୋଷିନିଏ, ପ୍ରତିଥର ଶୋଷିଲାବେଳେ ଥରେ ଲେଖାଏଁ ଟିକ୍ ଶବ୍ଦ କରେ । ଏ

ଗୀଗର କାଉଣ୍ଟର

ମାପିବାରେ ମଣିଷକୁ ମାନକ ଧରାଯାଉଛି । ମଣିଷ ଉପରେ ବିକିରଣ ପ୍ରଭାବ ତୁଳନାକୁ radiation equivalent in man, ସଂକ୍ଷେପରେ rem ରେମ୍, କୁହାଯାଏ । ୭୫୦ ରେମ୍‌ର ପାନେ ବିକିରଣ ମଣିଷ ପାଇଁ ମାରାତ୍ମକ, ଅସାଧ୍ୟ ରୋଗ କରେ । ବିକିରଣରୋଗ ସାଙ୍ଗେ ସାଙ୍ଗେ ପ୍ରାଣ ନାଶ କରେ ନାହିଁ ସିନା, ଜୀବନସାରା ଭୋଗିବାକୁ ପଡ଼େ, ଏ ରୋଗଗ୍ରସ୍ତ ବାପାମାଆଙ୍କଠାରୁ ବିକଳାଙ୍ଗ ପିଲା ଜନ୍ମ ହୋଇପାରେ । ସୌଭାଗ୍ୟର କଥା ଯେ ପରମାଣୁ ବୋମା ବିସ୍ଫୋରଣ ଇଲାକା ବା ଦୁର୍ଘଟଣାଗ୍ରସ୍ତ ପରମାଣୁରିଆକ୍ଟର ପାଖାପାଖି ଅଞ୍ଚଳ ଛଡା ଆଉ କେଉଁଠି ଏତେ ମାତ୍ରାର ବିକିରଣ ମିଳେ ନାହିଁ ।

ଅଉ ଗୋଟିଏ କଥା : ପ୍ରକୃତିରେ ସବୁବେଳେ ବିକିରଣ ଚାଲୁ ରହିଛି, ତେଣୁ ଆମ ଚାରିଆଡେ ବିକିରଣ ଭରି ରହିଛି । ପୃଥିବୀର ସବୁ ଜୀବଜନ୍ତୁ ଅନବରତ ପରିବେଶରୁ ବିକିରଣ ପାଉଛନ୍ତି । ତେଣୁ ଚିନ୍ତା କରିବାର କିଛି ନାହିଁ । ମଣିଷ ଜାତିର ଆବିର୍ଭାବ ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରାକୃତିକ ବିକିରଣ ଥିଲା ଏବଂ ଏବେ ବି ରହିଛି । ମହାକାଶରୁ ବି ବିକିରଣ ଆସୁଛି । ବାୟୁରେ ଓ ଭୂଇଁରୁ, ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଆଇସୋଟୋପ୍‌ରୁ ତଥା ମହାଜାଗତିକ ରଶ୍ମିରୁ ବିକିରଣ ଆସୁଛି, ଏସବୁ ସହିତ ଆମ ଦେହରେ ପଶିଥିବା ଡାକ୍ତରୀ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଆଇସୋଟୋପ୍‌ରୁ ମିଳୁଥିବା ବିକିରଣ ମିଶିଲେ ବି ବର୍ଷସାରା ୧୦୦ ମିଲିରେମ୍‌ରୁ ବେଶି ହୁଏ ନାହିଁ । ମିଲିରେମ୍ ହେଉଛି ରେମ୍‌ର ହଜାର ଭାଗରୁ ଭାଗେ । ଆମେରିକା ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରରେ ବେଶି ପରମାଣୁ-ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପାଦନ କେନ୍ଦ୍ର ଥାଇ ମଧ୍ୟ ମାର୍କିନ୍‌ଲୋକଙ୍କଠାରେ ବର୍ଷକୁ ୧୫୦ ମିଲିରେମ୍‌ରୁ ବେଶି ଦେଖାଯାଉନାହିଁ । ଦନ୍ତ ଚିକିତ୍ସକଙ୍କ ଚିକିତ୍ସାଖାନାରେ ବା ବଡ ଡାକ୍ତରଖାନାରେ ଏକାଧିକବାର ଏକ୍ସ ରେ ବା ୟୁ ଭି ବିକିରଣ ନେଲେ ମଧ୍ୟ ସବୁ ମିଶି ମଣିଷ ଦେହରେ ବର୍ଷକୁ ୨୫୦ ମିଲିରେମ୍‌ରୁ ଅଧିକ ହୁଏ ନାହିଁ । ଏତେ କମ୍ ହେଲେ ବି ମଣିଷ ପାଇଁ ବିପଦ କି ନୁହେଁ,

ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏଯାଏ ନିଶ୍ଚିତ ହୋଇନାହାନ୍ତି । ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର କୁପ୍ରଭାବ ଦେଖିବାକୁ ଗୋଟିଏ ପିଢି ଯଥେଷ୍ଟ ନୁହେଁ; ପରମାଣୁ ରିଆକ୍ଟରଗୁଡିକ ବେଶି ପୁରୁଣା ହୋଇ ନାହିଁ । ଉତ୍ତର ପାଇବାକୁ ଆଉ କିଛି ବର୍ଷ ଅପେକ୍ଷା କରିବାକୁ ପଡିବ ।

ନାଭି ବା ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍‌କୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବାର ବିଦ୍ୟାକୁ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅର୍ ଫିଜିକ୍ସ କୁହାଯାଏ। ପ୍ରତି ପ୍ରୋଟନ ବା ନ୍ୟୁଟ୍ରନ ବା ଅନ୍ୟ କଣିକାଗୁଡିକର ପ୍ରକୃତି ଜାଣିଗଲେ ଯେ ସେମାନେ ତିଆରି କରିଥିବା ନାଭିର ପ୍ରକୃତି କହିହେବ, ତାହା ନୁହେଁ । ନାଭିରେ ପ୍ରୋଟନ ବା ନ୍ୟୁଟ୍ରନର ସଂଖ୍ୟା ଅଳ୍ପ କେତୋଟି ଡଜନ୍‌ରୁ ବେଶି ନ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ସେମାନଙ୍କର ଚରିତ୍ର ଠିକ୍ ଭାବରେ ଜାଣିବା ଭଲ ଭଲ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ପକ୍ଷରେ ବି କଷ୍ଟ ହେଉଛି । ଇତି ମଧ୍ୟରେ ପଦାର୍ଥବିଦ୍‌ମାନେ ଜାଣିଗଲେଣି ଯେ ବସ୍ତୁର ତିଆରିରେ କ୍ଷୁଦ୍ରତମ କଣିକା ପ୍ରୋଟନ ବା ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ନୁହେଁ । ପ୍ରୋଟନ ବା ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍‌ଠାରୁ ଆହୁରି କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକା ଅଛି, ନାଁ ଦିଆଯାଇଛି କ୍ୱାର୍କ । କ୍ୱାର୍କ କଣ ପ୍ରତି ବସ୍ତୁ ତିଆରିର କ୍ଷୁଦ୍ରତମ କଣିକା ବା ଇଟା ? ନା ତା'ଠାରୁ କ୍ଷୁଦ୍ରତର କଣିକା ଅଛି କି ? ଏ ଦିଗରେ ବି ଗବେଷଣା ଚାଲିଛି । ନାଭିର ଗଠନରେ କ୍ୱାର୍କର କି ଭୂମିକା ଅଛି, ଏହାକୁ ପରୀକ୍ଷା କଲା ଭଳି ଯନ୍ତ୍ରପାତି ତିଆରିରେ ବହୁତ ଖର୍ଚ୍ଚ; ପୁଣି ପରୀକ୍ଷା ଫଳ ଜାଣିବାକୁ ସମୟ ଦରକାର, ଏ ସବୁ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ପାଇବାକୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଉଦ୍ୟମ ଜାରି ରଖିଛନ୍ତି ।

କ୍ୱାର୍କ ଭଳି କଣିକାଗୁଡିକର ପିଣ୍ଡ ମାପି ହୋଇନାହିଁ, କିନ୍ତୁ ସେମାନେ ଆଲୋକ ବେଗରେ ଧାବମାନ ହେଉଥିବା କାରଣରୁ ସେମାନଙ୍କ ପିଣ୍ଡ ଅଛି ବୋଲି ମନେ ହେଉଛି । ଏତେ ଜୋରରେ ଗତି କରୁଥିବାରୁ ତାକୁ ଦେଖିବା ବା ମାପ କରିବା ଲାଗି ବେଶ୍ ଏକ ଲମ୍ବା ସୁଡଙ୍ଗ ଦରକାର । ବିଶ୍ୱର ବିଭିନ୍ନ ବସ୍ତୁ ଆପାତତଃ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଦେଖାଯାଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସମସ୍ତେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ ଜିନିଷରୁ ବା ସୂତ୍ରରୁ ପ୍ରଥମେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବେ । ସେହି ଚରମ ମୂଳଦୂଆଟିକୁ ଖୋଜିବାର ଚେଷ୍ଟା ଚାଲୁ ରହିଛି ।

ନାଭିଠାରୁ କ୍ଷୁଦ୍ରତର କଣିକା *କ୍ୱାର୍କ ଆଉ ଲେପ୍‌ଟନ୍‌*ରେ ପ୍ରତି ଜିନିଷ ତିଆରି ବୋଲି ଏବେ ଏକ ଧାରଣା ଆସିଛି । ୧୯୩୦ ଦଶକରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମହାଜାଗତିକ ରଶ୍ମିର ଅନୁଧ୍ୟାନ କରୁଥିବାବେଳେ ଜାଣିଥିଲେ ଯେ ଅତି ଉଚ୍ଚ ବେଗରେ ଯାଉଥିବା କଣିକା, ମୁଖ୍ୟତଃ ପ୍ରୋଟନ, ତାରକାମାନଙ୍କରେ ତିଆରି ହୋଇ ଅନବରତ ପୃଥିବୀରେ ପଡୁଛି । ମହାଜାଗତିକ ରଶ୍ମି ପରମାଣୁର ନାଭିରେ ବାଜିଲେ ଦୁଇଟି କଥା ଘଟିପାରେ : (କ) ନାଭିକୁ ଚୁର୍‌ମାର୍ କରି ତା'ର ଗଠନକାରୀ କଣିକା ବାହାର କରିପାରେ ଓ ତାହା ଦେଖିହେବ ଏବଂ (ଖ) ମହାଜାଗତିକ ରଶ୍ମିର ଗତିଶୀଳ (କାଇନେଟିକ୍) ଶକ୍ତି ପିଣ୍ଡରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇ ନୂଆ କଣିକା ତିଆରି କରିପାରେ । ନାଭି ସହ ମହାଜାଗତିକ ରଶ୍ମିର ଧକା ଯୋଗୁ ବହୁତ ନୂଆ ଜାତିର କଣିକା ତିଆରି ହେଉଛି ବୋଲି ୧୯୫୦ ଦଶକ ସୁଦ୍ଧା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ

ଜାଣିଥିଲେ । ଏ କଣିକାଗୁଡିକ ସ୍ୱଳ୍ପକ୍ଷଣ ସ୍ଥାୟୀ ବୋଲି ଜଣାଗଲା । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ନାଭି ଭଳି ଏମାନେ କ୍ଷୟ ହୋଇ ପୁଞ୍ଜା ପୁଞ୍ଜା ନୂଆ କଣିକା ତିଆରି କରୁଥିଲେ । ମହାଜାଗତିକ ରଶ୍ମି ଯେଭଳି ଆସେ, ପ୍ରୋଟନ ବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ରଶ୍ମିକୁ ସେହିଭଳି ଛାଡିବାର ଏକ ଯନ୍ତ୍ର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏବେ ବ୍ୟବହାର କରୁଛନ୍ତି : ନାଁ ଆକ୍ସଲରେଟର୍ ବା ତ୍ୱରକ । ଏଥିରେ ବହୁତ ଜାତିର କଣିକା ଜନ୍ମ ନେଉଛି ।

ଏ ସବୁଥିରେ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର କାମ ଦେଖାଯାଉଛି : ଗଠନମୂଳକ ଓ ବଳମୂଳକ । ସଂଖ୍ୟାଧିକ କଣିକା ଗଠନମୂଳକ । ପ୍ରୋଟନ, ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍, ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆଦି ପ୍ରଥମ ଶ୍ରେଣୀର କଣିକା । ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଢଙ୍ଗରେ ବା ଢାଞ୍ଚାରେ ସଜା ହୋଇ ବିଶ୍ୱର ପ୍ରତିଟି ଜିନିଷ ତିଆରି ହୋଇଛି । ଦ୍ୱିତୀୟ ଶ୍ରେଣୀର କଣିକା ଭିତରେ ଫୋଟନ; ତାହା ସାଧାରଣ ଆଲୋକର କଣିକାପୁଞ୍ଜ ବା କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ । ଫୋଟନ ହେଉଛି ବାନ୍ଧି ରଖିବାର ମସଲା ବା ଅଠା କଣିକା (ଗଜ୍ ପାର୍ଟିକ୍ଲ)। ବିଜୁଳି ଭାର ପାଇଥିବା ବସ୍ତୁ ବା କଣିକା ମଧ୍ୟରେ ଫୋଟନ ବଦଳିଲେ ଦୁହିଁଙ୍କ ଭିତରେ ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳ ସୃଷ୍ଟି କରେ ଏବଂ ତାହା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡିକୁ ସେମାନଙ୍କ କକ୍ଷ ପଥରେ ବାନ୍ଧି ରଖେ । ଗଠନମୂଳକ କଣିକା ଭିତରେ ବି କେତେକ ଜୋରରେ ବାନ୍ଧି ହୁଅନ୍ତି (ସେଗୁଡିକୁ ଗ୍ରୀକ୍ ଭାଷାରେ ହାଡ୍‌ରନ୍ ବା ଜୋରରେ ମିଶୁଥିବା କଣିକା କୁହାଯାଏ) ତ କେତେକ ହାଲୁକା ଭାବେ ବାନ୍ଧି ହୁଅନ୍ତି (ଏ ଗୁଡିକୁ ଲେପ୍‌ଟନ୍ ବା ହାଲୁକା ଭାବେ ମିଶୁଥିବାକଣିକା କୁହାଯାଏ) । ଗଜ୍ ପାର୍ଟିକ୍ଲ ଜାତିଭିତରେ ୪ଟି ପରିବାର ଅଛି : ଫୋଟନ, ଡବ୍ଲିୟୁ ଓ ଜେଡ୍ ଭଳି କଣିକା, ଗ୍ଲୁଅନ୍ ଓ ଗ୍ରାଭିଟନ୍ ଏବଂ ୬ଟି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଲେପ୍‌ଟନ୍ ଯଥା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍, ମ୍ୟୁ ମେସନ ଓ ତାଉ ମେସନ ଭଳି କଣିକାମାନ ଓ ଏ ତିନିଙ୍କ ଭିତରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସହିତ ମିଶି ରହିଥିବା ତିନୋଟି ନ୍ୟୁଟ୍ରିନୋ । ପରମାଣୁର ନାଭି ଭିତରେ ଶହ ଶହ ହାଡ୍‌ରନ୍ ଘୂରି ବୁଲୁଛନ୍ତି ।

ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ବିଶ୍ୱାସ, ଶହ ଶହ ଜାତିର ହାଡ୍‌ରନ୍ ଜଟିଳତା ସୃଷ୍ଟି କରୁଛି, ସେଗୁଡିକ ମୂଳ କଣିକା ନୋହିଁପାରନ୍ତି । ପ୍ରକୃତି ବଡ ସରଳ । ମୌଳିକ କଣିକାଗୁଡିକୁ ବା ଗଠନର ମୂଳ ଇଟାକୁ କ୍ୱାର୍କ କୁହାଗଲା । ଜେମ୍‌ସ୍ ଜୟିସ୍ ତାଙ୍କ ଉପନ୍ୟାସ ଫିନେଗାନ୍‌ସ୍ ୱେକ୍‌ରେ ଏ ଶବ୍ଦ ଲଗାଇଛନ୍ତି । କ୍ୱାର୍କର ଧାରଣା ପଦାର୍ଥବିଦ୍ୟାକୁ ବଡ ସରଳ କରିଦେଲା, କ୍ୱାର୍କ ମାତ୍ର ଛ ରକମର । ଯେମିତି ଇଟାର ସାଜସଜାରେ ଅଦଳବଦଳ କରି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର କୋଠା କରାଯାଏ, କ୍ୱାର୍କମାନଙ୍କ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସାଜସଜା ଶହ ଶହ ହାଡ୍‌ରନ୍ ତିଆରି କରେ । ଯଥା ପ୍ରୋଟନ ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପ୍ରତ୍ୟେକେ ୩ଟି କ୍ୱାର୍କରୁ ଗଢା । ଛଅଟି କ୍ୱାର୍କ ତିନି ହଳରେ ମିଳନ୍ତି : ଅପ୍ ଓ ଡାଉନ୍, ଷ୍ଟ୍ରେଞ୍ଜ୍ ଓ ଚାର୍ମ, ବଟମ୍ ଓ ଟପ୍ । ଗବେଷଣାଗାରରେ ପ୍ରଥମ ପାଞ୍ଚୋଟି କ୍ୱାର୍କ ଦେଖାଗଲାଣି, କେବଳ ଟପ୍ କ୍ୱାର୍କକୁ ଏବେ ବି ଖୋଜା ଚାଲିଛି ।

ପ୍ରକୃତି ଜଟିଳ ନୁହେଁ, ସୃଷ୍ଟି କ୍ରିୟାକୁ ସରଳ ଭାବେ ବୁଝାଇ ହେବ

ପରିଶେଷରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଦୀର୍ଘନିଶ୍ୱାସ ଛାଡୁଛନ୍ତି ଯେ ପ୍ରକୃତି ବଡ ସରଳ; ଦୁନିଆର ସବୁ ଜିନିଷ କ୍ୱାର୍କ ଆଉ ଲେପ୍ଟନ୍‌ରେ ତିଆରି । କ୍ୱାର୍କ କ୍ୱାର୍କ ମିଶି ହାଡ୍‌ରନ୍, ହାଡ୍‌ରନ୍ ହାଡ୍‌ରନ୍ ମିଶି ପରମାଣୁର ନାଭି ତିଆରି । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଭଳି ଲେପ୍‌ଟନ୍ କକ୍ଷରେ ସଂଯୋଗ ହୋଇ ପରମାଣୁ ତିଆର କରନ୍ତି । ପରମାଣୁରୁ ଆମ ଚାରିପଟେ ଥିବା ଅସଂଖ୍ୟ ଜିନିଷ ତିଆରି । ସତେ କଣ ଆମେ ସୃଷ୍ଟିର ଚରମ କଣିକା ପାଇଗଲେଣି ? ଭବିଷ୍ୟତ ଏହାର ପ୍ରମାଣ ଦେବ ।

ବଳମୂଳକ କଣିକା ବୋଇଲେ ଠେଲା ପେଲା କରୁଥିବା କଣିକା ନୁହେଁ । ନିଉଟନ୍ କହିଥିଲେ ପ୍ରତ୍ୟେକ କାମର ଗୋଟିଏ ସମପରିମାଣର ଅଥଚ ବିପରୀତ କାମ ଅଛି । ଜଣେ ଠେଲିଲା ତ ଆଉ ଜଣେ ପେଲିବ ନିଶ୍ଚୟ । ପଦାର୍ଥବିଦ୍‌ମାନେ ଏହାକୁ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରେ ବୁଝାନ୍ତି । କଣିକାମାନଙ୍କର ଅଦଳ ବଦଳରୁ ମୌଳିକ କଣିକାମାନଙ୍କ ଭିତରେ ବଳ ଆସିଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପାଖାପାଖି ହୁଏ, ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଫୋଟନଟିଏ ଛାଡେ ତ ଅନ୍ୟଟି ତାକୁ ଶୋଷି ନିଏ । ଫଳରେ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଫୋଟନ୍ ନିଆ ଆଣ ହୁଏ । ଆମେ କହୁଁ ଦୁହିଁଙ୍କ ଭିତରେ ଏକ ବଳ ଅଛି । ଗୋଟିଏ ଲୁହା କଣ୍ଟା ଆଉ ଚୁମ୍ବକ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବଳ ଏହିପରି ଦୁଇ ଧାତୁ ଭିତରେ ଅଦଳ ବଦଳ ହେଉଥିବା ଫୋଟନ୍‌ର ବନ୍ୟା ଯୋଗୁ ଆସିଥାଏ ।

ପ୍ରକୃତିରେ ଚାରି ପ୍ରକାରର ବଳ ଅଛି ବୋଲି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କହନ୍ତି । ତହିଁରୁ ଦୁଇଟିର କରାମତି ଆମକୁ ଦିଶେ : ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବା ଗ୍ରାଭିଟି ଏବଂ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକ ବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମାଗ୍ନେଟିଜିମ୍ । ଦିଶୁନଥିବା ଆଉ ଦୁଇଟି ବଳ ପରମାଣୁର ନାଭି ସ୍ତରରେ କାମ କରେ : ଗୋଟାକୁ ସବଳ ବଳ (ଷ୍ଟ୍ରଙ୍ଗ ଫୋର୍ସ) ଓ ଅନ୍ୟଟିକୁ ଦୁର୍ବଳ ବଳ (ୱିକ୍ ଫୋର୍ସ) କୁହାଯାଏ । ପ୍ରୋଟନମାନଙ୍କ ଭିତରେ ବିଜୁଳି ଭାର ଜନିତ ବିକର୍ଷଣକୁ ପ୍ରତିରୋଧ କରି ନାଭିକୁ ଏକାଠି ରଖେ ସବଳ ବଳ । ନାଭି ଓ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍‌ର କ୍ଷୟ ବା ବିଟା ଡିକେ' ଦୁର୍ବଳ

ବଳ ଯୋଗୁ ଘଟିଥାଏ । ଦୁନିଆରେ ଯାହାକିଛି ଘଟୁଛି କେବଳ ଏ ଚାରୋଟି ବଳରୁ ଏକ ବା ଏକାଧିକ ବଳ କାମ କରୁଥିବାରୁ ଘଟୁଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ବଳ ଏକ ଭିନ୍ନ ଅଠାକଣିକାର ଅଦଳ ବଦଳ କରେ, ତେଣୁ ୪ଟି ବଳଭିତରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । ଫୋଟନ ନାମକ ଅଠାକଣିକା ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳ ତିଆରି କରେ । ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣ ଆମ ଉପରେ ପଡି ଗରମ କରୁଥିବାର କାରଣ ଆମ ଚମ ଉପରେ ବିଜୁଳିଚୁମ୍ବକ ତିଆରି କରୁଥିବା ଫୋଟନ ବନ୍ୟା । ଫୋଟନ୍‌ର ପିଣ୍ଡ ନାହିଁ କି ବିଜୁଳି ଭାର ନାହିଁ , କିନ୍ତୁ ତାହା ଆଲୋକ ବେଗରେ ଗତି କରେ । ସବଳ ବଳ ତିଆରି କରୁଥିବା ଅଠା କଣିକା ହେଉଛି ଗ୍ଲୁଅନ୍ । ଏହା କ୍ୱାର୍କକୁ କ୍ୱାର୍କ ସହ ବାନ୍ଧି ରଖେ । ଗ୍ଲୁଅନ୍ ୮ ଜାତିର । ପ୍ରତ୍ୟେକର ପିଣ୍ଡ ନାହିଁ । ଏଯାବତ୍ ଗବେଷଣାଗାରରେ ବି ଗ୍ଲୁଅନ୍‌ମାନଙ୍କୁ ଦେଖିହୋଇନାହିଁ । ଦୁଇଟି ସମ୍ପର୍କୀୟ ଅଠାକଣିକାକୁ ବାନ୍ଧି ରଖୁଥିବା ଦୁର୍ବଳ ବଳ ହେଉଛି ଡବ୍ଲ୍ୟୁ ଓ ଜେଡ୍ । ଏ ଦୁଇଟିକୁ ପ୍ରଥମେ ସୁଇଜରଲାଣ୍ଡର ସର୍ଣ୍ଣ ପାର୍ଟିକ୍ଲ ଆକ୍ସଲରେଟରରେ କାମକରୁଥିବା ପଦାର୍ଥବିତ୍‌ମାନେ ୧୯୮୩ରେ ପାଇଥିଲେ । ଏମାନଙ୍କ ପିଣ୍ଡ ପ୍ରୋଟନ୍ ପିଣ୍ଡର ୮୦ ଗୁଣରୁ ବି ବେଶି । ଏଯାଏ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ସହିତ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଅଠାକଣିକାକୁ କେହି ଦେଖିନାହାନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ତାହାର ନାମକରଣ କରିଛନ୍ତି ଗ୍ରାଭିଟନ୍ । ଏହା ଫୋଟନ ଭଳି ପିଣ୍ଡଶୂନ୍ୟ ଓ ବିଜୁଳିଭାରଶୂନ୍ୟ ହୋଇଥିବ ଏବଂ ଆଲୋକ ବେଗରେ ଯାଉଥିବ ବୋଲି ସେମାନେ ମନେ କରନ୍ତି ।

କଣିକାମାନଙ୍କ ନାଁ ଶୁଣିଲା ବେଳେ ମନେ ହୁଏ ଆମେ ଯେମିତି ଗୋଟିଏ କଣିକା ଜଙ୍ଗଲରେ ପଶି ରହିଛୁଁ । ତେଣୁ ବୁଝିବା ଲାଗି ଗୋଟିଏ ତାଲିକା କରିବା ।

ନ୍ୟୁଟ୍ରିନୋ : ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ କ୍ଷୟର ଏକ ସାମଗ୍ରୀ ବୋଲି କୁହାଯାଇପାରେ । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କ୍ଷୟ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ନ୍ୟୁଟ୍ରିନୋ ଜନ୍ମ ନିଏ, ଏହା ପିଣ୍ଡଶୂନ୍ୟ, ବିଜୁଳିଗୁଣ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ନିଷ୍କର୍ମା । ନ୍ୟୁଟ୍ରିନୋ ଗୋଟିଏ ଲେପ୍ଟନ୍ : ନାଭିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଭାଗ ନିଏ ନାହିଁ । ନ୍ୟୁଟ୍ରିନୋ ତିନି ଜାତିର : ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସହ ଗୋଟିଏ, ମିଉ ଓ ତାଉ ଲେପ୍ଟନ୍ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସହ ମିଶି ଦୁଇଟି, ଏମିତି ତିନୋଟି ପ୍ରକାରର ମିଳନ ତିନି ଜାତିର ସୂଚକ ।

ଆଣ୍ଟିମାଟର୍ (ଓଲଟାବସ୍ତୁ) : ପ୍ରତି କଣିକା ଲାଗି ଗୋଟିଏ ଓଲଟା କଣିକା ତିଆରି କରିବା ସମ୍ଭବ । କଣିକା ଓଲଟକଣିକା ସହ ମିଶିଗଲେ ପରସ୍ପର ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାନ୍ତି, ଶୂନ୍ୟ ହୋଇଯାନ୍ତି, ଏ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସେମାନଙ୍କ ପିଣ୍ଡ ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତର ହୁଏ । ଯେମିତି −୧ ସହ +୧ ମିଶିଲେ ଶୂନ୍ୟ ହୁଏ । ଓଲଟକଣିକାର ଯେତିକି ପିଣ୍ଡ, କଣିକାର ସେତିକି ପିଣ୍ଡ, କିନ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ସବୁ ଗୁଣରେ ଓଲଟା । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଓଲଟକଣିକା ପଜିଟ୍ରନ୍‌ର ଗୁଣଭାର ବା ପଜିଟିଭ୍ ଚାର୍ଯ ଅଛି ।

ମିଉ ଓ ତାଉ ଲେପ୍ଟନ୍ : ଏ କଣିକାଗୁଡିକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଭଳି, କିନ୍ତୁ ଓଜନିଆ । ନାଭିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଭାଗ ନିଏ ନାହିଁ । ୧୯୩୮ର ମହାଜାଗତିକ ରଶ୍ମିର ଆବର୍ଜନାରେ ମିଉ

ଆବିଷ୍କାର କରାଯାଇଥିଲା । ୧୯୭୫ରେ ଷ୍ଟାନ୍‌ଫୋର୍ଡ ଲିନିଅର୍ ଆକ୍‌ସଲରେଟର୍ ସେଣ୍ଟର୍‌ରେ ତାଉ ମିଳିଥିଲା । ଯେମିତି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସହିତ ସାଧାରଣ ନ୍ୟୁଟ୍ରିନୋ ମିଶିରହିଥାଏ, ମିଉ ଓ ତାଉ ସହିତ ସେହିଭଳି ଏକ ପ୍ରକାରର ନ୍ୟୁଟ୍ରିନୋ ମିଶିଥାଏ ।

ମେସନ୍ : ଐତିହାସିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଓ ପ୍ରୋଟନ ମଝି ମଝିକିଆ ପିଣ୍ଡ ପାଇଥିବା ଯେ କୌଣସି କଣିକାକୁ ମେସନ୍ କୁହାଯାଏ । ଆଜିକାଲି ତା ସଂଜ୍ଞା ପ୍ରସାରିତ । ଯେଉଁ କଣିକାର କ୍ଷୟ ପ୍ରୋଟନକୁ ଛଡା ଅନ୍ୟ ବସ୍ତୁ ଛାଡେ ତାକୁ ମେସନ କୁହାଯାଉଛି । ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ କଣିକା ଭିତରେ ମେସନ ଗଣା ହେଲେ ବି ପ୍ରୋଟନଠାରୁ ଓଜନିଆ ମେସନମାନ ମିଳେ ।

ଏଭଳି କ୍ଷୁଦ୍ରତମ କଣିକାଗୁଡିକର ସନ୍ଧାନ ଲାଗି ଖୁବ୍ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ଯନ୍ତ୍ର ଦରକାର ହୁଏ, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବା ପ୍ରୋଟନ ଭଳି କଣିକାଗୁଡିକୁ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରି ଆଲୋକର ବେଗ ପାଖାପାଖି ଅଣାଯାଏ, ଏଭଳି ଶକ୍ତିମାନ୍ କରା ହୋଇ ଥିବା କଣିକାଗୁଡିକୁ ଏକ ଲକ୍ଷ୍ୟକଣିକା ଯଥା ପ୍ରୋଟନ ବା ନାଭି ସହ ଧକା ଦିଆଯାଏ । ଏ ଧକାର ପରିଣାମରେ ଯେଉଁ ଆବର୍ଜନା ତିଆରି ହୁଏ ତା ଭିତରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବସ୍ତୁର ଗଠନ ସମ୍ପର୍କରେ ଉଠୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଖୋଜନ୍ତି । ଖୁବ୍ ତ୍ୱରଣ ଶକ୍ତି ଦେଇ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରା ଯାଉ ଥିବାରୁ ଏହାକୁ ହାଇ ଏନର୍ଜି ଫିଜିକ୍ସ (ଉଚ୍ଚଶକ୍ତି ପଦାର୍ଥବିଦ୍ୟା) ନାମ ଦିଆଯାଇଛି । ଗୋଟିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକାକୁ ଆଲୋକର ବେଗ ଦେଇ ତାକୁ ମାପିବା ବା ଦେଖିବା ପାଇଁ ବେଶ୍ ଦୀର୍ଘ ସୁଡଙ୍ଗ ଦରକାର । ୧୯୩୦ ଦଶକରେ ଅଳ୍ପ କେଇ ଫୁଟ୍ ଲମ୍ବର ଆକ୍ସିଲରେଟର୍ ବ୍ୟବହାର ହେଉଥିଲା, ଏବେ ଅନେକ ମାଇଲ ଲମ୍ବର ଟନେଲ୍ ବ୍ୟବହାର ହେଲାଣି । ଅକ୍ସିଲରେଟର ଆକରରେ ବଡ ମୁଦି, ତା ଭିତର ଧାରରେ ଗୁଡିଏ ଚୁମ୍ବକ ଖଞ୍ଜା । ଏ ମୁଦି ଭିତରକୁ ଗୁଡିଏ ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ପୀଚକାରୀ ମରାଯାଏ । ଚୁମ୍ବକର ବଳ ଯୋଗୁ ଗୁଣାତ୍ମକ ଭାର ଥିବା ପ୍ରୋଟନ ଗୁଡିକ ମୁଦି ଭିତରେ ଗୋଲାକାର ପଥରେ ଘୂରନ୍ତି । ମୁଦିର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବିନ୍ଦୁରେ ପହଞ୍ଚିଲା କ୍ଷଣି ପ୍ରୋଟନଗୁଡିକର ଶକ୍ତି ଆହୁରି ବଢିଯାଏ । ଯେତେ ଥର ଘୂରିବ ସେତେ ଶକ୍ତିମାନ୍ ହେବ । ଆଜିକାଲିର ଯନ୍ତ୍ରରେ ଶକ୍ତି ବଢାଇବା ଲାଗି ମୁଦି କଡେ କଡେ ଦୁଇ ଦଳ କଣିକା ପରସ୍ପର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଛଡାଯାଏ ଏବଂ ଦୁଇ ଦଳ ଯେପରି ମୁହାଁମୁହିଁ ଧକା ଖାଆନ୍ତି ତା'ର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଏ ।

ସୁଇଜରଲାଣ୍ଡର ଜେନେଭାଠାରେ ଥିବା ସର୍ଣ୍ଣ (ସି ଇ ଆର୍ ଏନ୍ ବା ୟୁରୋପିଆନ୍ ସେଣ୍ଟର ଫର୍ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅର୍ ରିସର୍ଚ୍ଚ) ୧୯ ମାଇଲ୍ ବ୍ୟାସର ଏକ ମୁଦିରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଓ ପଜିଟ୍ରନ୍‌ର ସଂଘର୍ଷ କରାଇ ଡବ୍ଲ୍ୟୁ ଓ ଜେଡ୍ ଭଳି କଣିକା ପ୍ରଚୁର ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଉଛି । ଚିକାଗୋରେ ଆକ୍ସିଲରେଟରର ନାମ ଫର୍ମିଲାବ୍ : ଫର୍ମି ନାସ୍‌ନାଲ୍ ଆକ୍ସିଲରେଟର୍ ଲାବରେଟରୀ । ତା'ର ମୁଦିରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ପ୍ରୋଟନ ଓ ଆଣ୍ଟିପ୍ରୋଟନ ଦଳକୁ ସଂଘର୍ଷ

କରାଯାଇପାରୁଛି । ଏ ଆକ୍ସିଲରେଟରର ଖ୍ୟାତି ତା'ର ସୁପରକଣ୍ଡକ୍ଟିଙ୍ଗ୍ ବସ୍ତୁର ତାରରେ ତିଆରି ମୁଦି । ସାନ୍ ଫ୍ରାନ୍ସିସ୍କୋର ଷ୍ଟାନ୍‌ଫୋର୍ଡଠାରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଆକ୍ସିଲରେଟର ଅଛି, ନାମ ସ୍ଲାକ୍ (ଏସ୍ ଏଲ୍ ଏ ସି- ଷ୍ଟାନ୍‌ଫୋର୍ଡ ଲିନିଅର୍ ଆକ୍ସଲରେଟର ସେଣ୍ଟର୍) । ଏ ତ୍ୱରକଯନ୍ତ୍ରରେ ଦୁଇ ମାଇଲ୍ ଲମ୍ବର ଏକ ନଳୀ ଭିତରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ମାନ ଏକ ବିଜୁଳି ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗରେ ଚଢ଼ିବୁଲନ୍ତି । ଏବକାର ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ତ୍ୱରକ ଯନ୍ତ୍ର ହେଲା ସୁପରକଣ୍ଡକ୍ଟିଙ୍ଗ୍ ସୁପର-କୋଲାଇଡର୍ । ଅତି ପ୍ରବଳ ସଂଘର୍ଷର ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇ ଏ ଯନ୍ତ୍ର ବସ୍ତୁର ଚରମ ତତ୍ତ୍ୱ ଜାଣିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ ବୋଲି ଆଶା ।

ଆମଠାରୁ ଲୁଚି ରହିଥିବା ରହସ୍ୟକୁ ଖୋଲିବାରେ ଯେତେ ଉଦ୍ୟମ ହେଉଛି ଉଦ୍‌ଘାଟିତ ତଥ୍ୟକୁ ବୁଝାଇବାରେ ତାହାଠାରୁ ବେଶି ଉଦ୍ୟମ ହେଉଛି । ଦୁନିଆର କ୍ରିୟାପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ବିଭିନ୍ନ ବଳ ବା ଶକ୍ତିର କାମ କହିଲେ ବି ତାହା କେଉଁ ନିୟମରେ ହେଉଛି ତାକୁ ବୁଝାଇବା କଥା । ଏ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଏକୀକରଣ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ (ୟୁନିଫାଏଡ୍ ଥିଓରି) କୁହାଯାଏ । ପରସ୍ପରଠାରୁ ଭିନ୍ନ ବୋଧହେଉଥିବା ଦୁଇଟି ବଳ ମୌଳିକ ବିଚାରରେ ଏକା ବା ସମରୂପୀ ବୋଲି ଯେଉଁ ତତ୍ତ୍ୱ କହେ ତାହା ଏକୀକୃତ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ । ଉଭୟ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଓ ମାକ୍ସୱେଲ୍‌ଙ୍କ ସମୀକରଣ ଏ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏକୀକୃତ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ । ନିଉଟନ୍ ଦେଖାଇଲେ, ପାର୍ଥିବ ଓ ନୈସର୍ଗିକ ମାଧାକର୍ଷଣ ସମରୂପୀ । ମାକସ୍‌ୱେଲ୍ ଦେଖାଇଲେ, ବିଜୁଳି ଓ ଚୁମ୍ବକ ଏକା ଜିନିଷ । ବିଶ୍ୱରେ ଯେଉଁ ଚାରୋଟି ବଳ କାମ କରେ ବୋଲି ଆମେ ଆଗରୁ ଆଲୋଚନା କରିଛୁଁ, ତହିଁରୁ ଦୁଇ ବା ଅଧିକ ବଳ ଏକା ଜିନିଷ ବୋଲି ପ୍ରମାଣ କରୁଥିବା ସିଦ୍ଧାନ୍ତକୁ ୟୁନିଫାଏଡ୍ ଫିଲ୍ଡ ଥିଓରି କୁହାଯାଏ । ଆଜି ତାପ କମ୍ ଥିବାରୁ ଚାରି ପ୍ରକାରର ବଳ ଆମେ ଦେଖୁଛୁଁ । ଶକ୍ତି ଓ ତାପ ଯେତେ ବଢୁଥିବ, ଏକୀକରଣ ସେତେ ହେଉଥିବ । ଯେତେ ବେଶି ବେଗରେ ଧକା ଦେବାକୁ କଣିକାଗୁଡିକୁ ଛାଡିବା, ସଂଘର୍ଷସ୍ଥାନରେ ସେତେ ବେଶି ତାପ ଜନ୍ମିବ ଓ ବଳଗୁଡିକ ମିଶିଯାଉଥିବାର ଆମେ ଦେଖିବା । କେମିତି ଦୁର୍ବଳ ବଳ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳ ମିଶିଯାଏ, ବଡ ବଡ ଆକ୍ସଲରେଟରରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଦେଖିପାରିଛନ୍ତି । ଏହା ପ୍ରଥମ ଏକୀକରଣ । ଏ ଏକୀକୃତ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ବାଢିଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କେତେ ପିଣ୍ଡର ଓ କେତେ ବେଗରେ ଡବ୍ଲିୟୁ ଓ ଜେଡ୍ କଣିକା ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବ, ଠିକ୍ କହିପାରିଥିଲେ । ତେଣୁ ସେମାନଙ୍କ କଥା ଆମେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଛୁଁ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ଏକୀକରଣ ହେବ ସବଳ ବଳ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳର ମିଶ୍ରଣରେ । ସବୁ ବଳର ଏକୀକରଣ ବୁଝାଇପାରିଲେ ତାହା ହେବ ପରମ ଏକୀକୃତ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ବା ଗ୍ରାଣ୍ଡ ୟୁନିଫାଏଡ୍ ଥିଓରୀ । ଏ ଦିଗରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଧିରେ ଧିରେ ଆଗେଉଛନ୍ତି । ସବୁ ଜିନିଷ ଶେଷରେ ଗୋଟିଏ ଜିନିଷରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ବୁଝାଇ ପାରିଲେ ଆମେ ପାଇବା ଥିଓରିଜ୍ ଅଫ୍ ଏଭ୍ରିଥିଙ୍ଗ, ଅଖିଳସିଦ୍ଧାନ୍ତ ।

ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ସହିତ ଅନ୍ୟ ତିନି ବଳ କେମିତି ଏକତ୍ରିତ ହୁଅନ୍ତି, ତାହା ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜଣାପଡିନାହିଁ । ବୈଜ୍ଞାନିକ ତତ୍ତ୍ୱମାନଙ୍କରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ଶକ୍ତି ଯେତେ ବେଶି ଖର୍ଚ୍ଚ ହେବ ଓ ଉତ୍ତାପ ଯେତେ ବେଶି ବଢିବ, ଦୁନିଆର ଯେଉଁ ଚାରୋଟି ବଳ ଅଛି ସେସବୁ ବିଭିନ୍ନ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଏକୀକୃତ ହେଉଥିବେ, ଶେଷରେ ସବୁ ଗୋଟିଏ ବଳ ରୂପେ ଦିଶିବ । ଦୁଇଟି ବଳ ମିଶିଗଲାପରେ ତୃତୀୟ ବଳ ସେ ଦୁଇଟି ସହ ମିଶେ । ଶେଷରେ ଚତୁର୍ଥ ବଳଟି ମିଶେ । ତ୍ୱରକ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦୁର୍ବଳ ବଳ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳ ମିଶିବାର ଘଟଣା ଓ ଫଳ ଦେଖାଯାଉଛି। ଗତ ଦଶ ପନ୍ଦର ବର୍ଷ ହେଲା ପୃଥିବୀର ଉତ୍ତମ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିତ୍‌ମାନେ ବି ଦେଖାଇପାରିନାହାନ୍ତି କିପରି ଅନ୍ୟ ତିନୋଟି ବଳ ସହ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ମିଶିପାରିବ । କିନ୍ତୁ କଥାଟା ବୁଝାଇବା ଲାଗି କେତେକ ନୂଆ ନୂଆ ଧାରଣା ଦେଉଛନ୍ତି, ଯଥା, ସୁପର୍‌ସିମେଟ୍ରି, ସୁପର୍‌ଷ୍ଟ୍ରିଙ୍ଗସ୍ ଆଉ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଗ୍ରାଭିଟି । ସେମାନେ ଯେପରି କଣିକାଗୁଡିକର ଅଦଳ ବଦଳ କାରଣରୁ ଅନ୍ୟ ତିନୋଟି ବଳର ଉଦ୍‌ଭବ ବୋଲି ବୁଝାଇ ପାରୁଛନ୍ତି, ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳକୁ ସେହିପରି ବୁଝାଇ ପାରୁ ନାହାନ୍ତି । ତେଣୁ ତାକୁ ବୁଝାଇବା ଲାଗି ଏମିତି ନୂଆ ନୂଆ ଧାରଣା ଆଣୁଛନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ଥିଓରିରେ ସବୁ ବୁଝାଇବାର ଆଉ ଗୋଟିଏ ଅନ୍ତରାୟ ହେଉଛି ବିଶ୍ୱର ଗଠନରେ ଯାହା କିଛି ଘଟୁଛି ତାହା ଏମିତି କାହିଁକି ଘଟୁଛି ସେମିତି କାହିଁକି ଘଟୁ ନାହିଁ, ବୁଝାଇ ହୋଇ ନାହିଁ ।

କ୍ୱାର୍କ କଥା ଦେଖନ୍ତୁ । ଛ ରକମର କ୍ୱାର୍କ ଥିବାକୁ ଛ ରକମର ଲେପ୍‌ଟନ୍ ବି ଅଛି । ଉଭୟ କ୍ୱାର୍କ ଓ ଲେପ୍ଟନ୍ ହଳ ହଳ ହୋଇ ଦେଖାଯାନ୍ତି । ଗୋଟିକିଆ ନୁହେଁ । କାହିଁକି ? ପ୍ରକୃତି ତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ତିଆରି କଲା; ପୁଣି କାହିଁକି ତା'ଠାରୁ ଓଜନିଆ ମିଉ ଓ ତାଉ ମେସନ୍ ତିଆରି କଲା ? ଏମିତି ଦୋହରା କରିବାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ କଣ ? ପଦାର୍ଥବିତ୍‌ମାନେ ଏସବୁର ଉତ୍ତର ଖୋଜିବାରେ ଲାଗିଛନ୍ତି । ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଏ ଖୋଜିବା ବଢିଯିବ । ଏବେ ବଡ ଖୋଜା ଚାଲିଛି ଟପ୍ କ୍ୱାର୍କ କେଉଁଠି ଅଛି ? ଅନ୍ୟ ପାଞ୍ଚୋଟି କ୍ୱାର୍କର ଦର୍ଶନ ମିଳିଲାଣି । ଟପ୍ କ୍ୱାର୍କର ଆବିଷ୍କାର ହୋଇଗଲା ପରେ ଗୋଟିଏ ବଡ ସମସ୍ୟା ଦୂର ହେବ : ବସ୍ତୁ ଗଠନର ଛବି ସ୍ପଷ୍ଟ ହେବାର ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ନମୁନାଟିଏ ମିଳିଯିବ । ଅବଶ୍ୟ ଆହୁରି କେତେ ଅଜଣା କଥା ରହିଛି, କାଳକ୍ରମେ ଆବିଷ୍କାର ହେବ ନିଶ୍ଚୟ ।

ଅଙ୍ଗାର-ଅଙ୍ଗାର ବନ୍ଧନ ୯୯
ଅନିଶ୍ଚିତତା ନିୟମ ୭୧
ଅୟେଷ୍ଟେଡ୍ ହୋକ୍ସ ୪୨,୪୩
ଅଲ୍ଟ୍ରାଭାଓଲେଟ୍ ୫୫
'' ୱାଟର ଫିଲ୍ଟର ୫୬
ଆଇବିଏମ ୧୬,୧୮
ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ୬୨, ୭୩
ଆଇସୋଟୋପ ୬୪
ଆକ୍ସଲରେଟର ୧୨୦
'' କାର୍ଯ୍ୟପ୍ରଣାଳୀ ୧୨୩
ଆଖି ଏକ ଡିଟେକ୍ଟର ୧୦୧
ଆଖି କିପରି ଦେଖେ ୪୮, ୫୫
ଆଟମିକ୍ ନମ୍ବର ୬୬,୬୭,୬୮
ଆଣ୍ଟିମାଟର୍ ୧୨୨
ଆମ୍ପିଆର ୩୭,୪୫
ଆମ୍ପ୍ଲିଫାୟାର୍ ୮୮
ଆୟନ ୮୦
ଆୟନିକ୍ ବଣ୍ଡ୍ ୭୯
ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ୧୧୩
ଆଲ୍‌ଫା ବିକିରଣ ୧୧୩
ଆଲୋକର ୩ଟି ଗୁଣ ୧୦୧
ଇଣ୍ଟରନାସନାଲ୍ ଟେଲି-
କମୁନିକେସନ ୟୁନିଅନ ୫୨
ଇଣ୍ଟିଗ୍ରେଟେଡ୍ ସର୍କିଟ୍ ୮୯
ଇନ୍‌କାଣ୍ଡିସେଣ୍ଡ ଲ୍ୟାମ୍ପ ୫୮
ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ ୫୪
ଇନ୍‌ସୁଲେଟର ୮୪
ଇଲାଷ୍ଟିକ୍ ଗୁଣ ୯୮
ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ମଟର ୪୩
ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଆୟତନ ୬୪
ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ରହସ୍ୟ ୮୩
ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଷ୍ଟାଟିକ୍ ବଳ ୩୯, ୮୨,୮୦
ଉଡନ୍ତା ଟ୍ରେନ ୯୨
ଉଦ୍‌ଭାସିତ ଆଲୋକ ୫୫
ଏକମେରୁଆ ଚୁମ୍ବକ ୫୯,୧୦୦
ଏକ୍ସ ରେ ୫୭,୫୮
ଏଡିସନ୍ ୪୪
ଏଫ୍ ଏମ୍ ରେଡିଓ ୫୧
ଏମ୍.ଆର୍.ଆଇ. ୯୧
ଏ ଏମ୍ ରେଡିଓ ୫୧
ଏ ସି କରେଣ୍ଟ ୪୪,୮୮
ଏଲ୍ ନିନୋ ୨୦
ଏଲିମେଣ୍ଟ ୬୧,୬୬
ଓଜୋନ୍ ହୋଲ ୫୭,୫୬,୨
ୱିକ୍ ଫୋର୍ସ ୧୨୧
ୱେଭ୍ ଫଙ୍କସନ ୭୨,୭୩
କଣିକା ଚଳନ ୭୩
କଣିକା ପ୍ରକାର
ଗଠନ ଓ ବଳମୂଳକ ୧୨୦
କର୍ଣ୍ଣେଲ ଥିଓରି ସେଣ୍ଟର ୧୮
କଣ୍ଡକ୍ଟର ୮୫,୯୦
'' ଜୈବିକ ୯୨
କମ୍ପୁଟର ୮୯
କମ୍ପୋଜିଟ୍ ମେଟେରିଆଲ୍ ୯୯
କସ୍ମିକ୍ ରେ ୫୮,୧୧୮
କାଇନେଟିକ୍ ଏନର୍ଜି ୨୪
କାଓସ୍ ୨୦
କାଚ ୯୫,୯୬
କାର୍ବନ-୧୪ ୬୪
କାଲକୁଲସ ୧୧
କୁଲମ୍ବ ୩୯
କ୍ୟୁରି ୧୧୮
କ୍ରିଷ୍ଟାଲ୍ ୯୫
କେପ୍ଲର୍ ୧୪
କେମିକାଲ୍ ବଣ୍ଡ୍ ୭୮
'' ଓ ବିଜୁଳି
ପରିବାହୀ ଗୁଣ ୮୧,୮୩
କେମିକାଲ ସଂଜ୍ଞା ୭୮
କେଲ୍‌ଭିନ୍ ୩୦
କୋଭାଲେଣ୍ଟ ବଣ୍ଡ୍ ୮୧
କ୍ଲୋରୋଫ୍ଲୁରୋକାର୍ବନ ୫୭
କ୍ୱାର୍କ ୧୧୯-୨୦,୧୨୫

କ୍ୱାର୍କ, କ୍ୱାର୍ଟିକ୍ ୨୪,୪୨, ୮୦
କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ୬୫,୬୯
କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ କଣ୍ଡକ୍ଟର ୯୩
କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଗ୍ରାଭିଟି ୧୨୫
କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଜଗତ ୬୯
କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଜମ୍ପ ୬୫, ୬୯
କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ମେକାନିକ୍ସ ୩୦,୬୯,୭୦
ଗଜ୍ ପାର୍ଟିକ୍ଲ ୧୨୦
ଗାମା କଣିକା ୧୧୩
ଗାମା ରେ ୫୭, ୫୮
ଗାଲିଅମ୍ ଆର୍ସେନାଇଡ୍ ୯୨
ଗାଲିଲିଓ ୧୩
ଗୀଗର କାଉଣ୍ଟର ୧୧୭, ୧୧୮
ଗ୍ରାଣ୍ଡ ୟୁନିଫାଏଡ୍ ଥିଓରୀ ୧୨୪
ଗ୍ରୀନ୍ ହାଉସ୍ ଏଫେକ୍ଟ ୩୨,୨
ଗ୍ରୀଭିଟନ୍ ୧୨୨
ଗ୍ଲୁଅନ୍ ୧୨୦,୧୨୨
ଚମ କଳା ହୁଏ କାହିଁକି ୫୭
ଚରମ ଶୂନତାପ ୩୦
ଚଳନ, ତାପର ୨୮
ଚିପ୍ ୮୯
ଚିପ୍‌ସ୍ ୧୭
ଚୁମ୍ବକ ୫୯
ଚୁମ୍ବକ ମେରୁ ୪୦,୪୧,୫୯
ଚୁମ୍ବକର କ୍ଷେତ୍ର ୪୧
ଚୁମ୍ବକୀୟଗୁଣ ୧୦୦
ଚୂଳ, ତରଙ୍ଗର ୪୬
ଚୂଲୀ ଉତ୍ତାପ ୩୦
ଚେନ୍ ରିଆକ୍ସନ୍ ୧୦୭
ଜଳ ୮୩
ଜେଡ୍ କଣିକା ୧୨୦,୧୨୨
ଜେନରେଟର ୪୩,୪୪
ଜୈବିକ ରସାୟନ ୮୧
ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟା ୭
ଟମ୍‌ସନ୍ ୩୦
ଟାଇକୋ ବାହେ ୧୪
ଟ୍ରାଞ୍ଜିଷ୍ଟର ୮୮,୮୯
ଟ୍ରେସର୍ ୧୧୭
ଟେରା ୬୮
ଟେରାଫ୍ଲପ୍ ୧୬,୧୭,୧୮
ଟ୍ରିଲିଅନ୍ ୬୩
ଡବ୍ଲିୟୁ କଣିକା ୧୨୦,୧୨୨
ଡାୟୋଡ୍ ୮୮
ଡିଟେକ୍ଟର ୮୮,୯୭
ଡି ସି କରେଣ୍ଟ ୪୫,୮୮
ତରଙ୍ଗ ଚୂଳ ୪୬
ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ୪୮
ତରଙ୍ଗ ପାଦ ୪୬
ତରଳ ୯୫
ତାପ ଚଳନ ୨୮,୨୯
ତାପ ବନାମ ଉତ୍ତାପ ୨୯
ତାପ ବହନ ୨୮
ତାପଶକ୍ତି ୨୪, ୩୭
ତାପ ସ୍କେଲ୍ ୨୯
ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍ସ ୧,୨୨,୩୦,୩୫
ଥାକଥାକିଆ ୩୧
ଥିଓରି ଅଫ୍ ଏଭ୍ରିଥିଙ୍ଗ୍ ୧୧୯,୧୨୪
ଦୃଶ୍ୟଗୁଣ ୧୦୧
ଧାତବ ବନ୍ଧନ ୮୨
ନନ୍‌କଣ୍ଡକ୍ଟର ୯୦
ନନ୍ ରିନିଉଏବଲ୍ ଏନର୍ଜି ୩୬
ନମନୀୟତା ୯୯
ନିଉଟନ୍ ଓ ନାସପାତି ୧୩, ୧୫
ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ଚଳାଚଳ ଓ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ନିୟମ ୧୦,୧୧,୧୫
ନିବ୍‌ବଲ୍ ୯୦
ନିୟମିତତା ୫,୬,୭
ନୂଆ ଜିନିଷ ତିଆରି ଚାଲିଛି ୧୧୧-୪
ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅର ଫିଜିକ୍ସ ୧୧୯
ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅର ରିଆକ୍ଟର ୧୦୭
ନ୍ୟୁଟ୍ରନ ୬୩,୬୪
ନ୍ୟୁଟ୍ରିନୋ ୧୨୦,୧୨୨

ପଟେନ୍ସିଆଲ୍ ଏନର୍ଜି ୨୩, ୨୭
ପଟେନ୍ସିଆଲ ବିଜୁଳି ୨୩
ପରଖିବା ୯୭
ପରମାଣୁ ଓ ସୌରମଣ୍ଡଳ ୬୪
ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି ୧୧୦
ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ୧୦୫-୭
ପର୍ଯ୍ୟାୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ୯୬
ପଲିମର ୯୯
ପାର୍ଟିକ୍ଲ ଫଙ୍କସନ୍ ୭୩
ପାଦ, ତରଙ୍ଗର ୪୬
ପାରାଲେଲ କମ୍ପ୍ୟୁଟିଙ୍ଗ୍ ୧୭, ୧୮
ପିଣ୍ଡ ବନାମ ଏନର୍ଜି ୨୫
ପିନ୍‌କଣ୍ଟା ଅଗ ପରମାଣୁ ୬୦
ପିରିଅଡିକ୍ ଟେବୁଲ୍ ୬୬, ୬୭
ପୁହକ୍‌ପିସ୍ (ୟା) ୧୬, ୧୭
ପେଣ୍ଟିଅମ ୧୭
ପ୍ରସେସର ୧୭
ପ୍ରୋଟନ ଆୟତନ ୬୩, ୬୪
ପ୍ଲାଜ୍‌ମା ୯୫
ପ୍ଲାଜ୍‌ମା ଓ ବିଜୁଳି ୯୫
ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ୯୬
ଫଟୋଭଲ୍ଟାଇକ୍ ସେଲ୍ ୮୮
ଫର୍ମିଲିକ୍ ୧୨୩
ଫାରାଡ଼େ (ବ୍ୟ) ୪୩
ଫାରେନ୍‌ହାଇଟ୍ (ବ୍ୟ) ୩୦
ଫିସନ୍ ୩୬, ୧୦୫-୭, ୧୦୯-୧୦
ଫୋଟନ ୧୦୨-୩, ୧୨୨
ଫ୍ୟୁଜନ୍ ୩୫, ୧୦୫, ୧୦୯
ଫେଜ୍ ଟ୍ରାଞ୍ଜିସନ୍ ୯୬, ୯୭
ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସି ୪୬
ଫ୍ଲୋରୋସେଣ୍ଟ ୫୫, ୫୬, ୧୦୩
ବଟରଫ୍ଲାଏ ଇଫେକ୍ଟ ୨୦
ବଣ୍ଡ କିପରି ହୁଏ ୭୯, ୮୦
ବଳ ୪ ପ୍ରକାର ୧୨୧
ବୟସ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ୧୧୪, ୧୧୫
ବାଇଟ୍ ୯୦
ବାଳ ଟାଙ୍କୁରିବା ୩୯
ବାଷ୍ପ ୯୫
ବିକିରଣ ୨୮, ୪୬
ବିକିରଣ ମାପ ୧୧୭
ବିକିରଣର ସହ୍ୟସୀମା ୧୧୮
ବିକିରଣରେ ମଣିଷ ବୁଡିଛି ୧୧୮
ବିଟ୍ ୮୯
ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଇଣ୍ଡକ୍‌ସନ୍ ୪୩
ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକ ନିୟମ ୩୭, ୧୫, ୩୯
ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣ ୪୬
ବିବର୍ତ୍ତନବାଦ ୩୫
ବିଜ୍ଞାନ ସାକ୍ଷର ୩, ୪
ବିଜ୍ଞାନର ରୂପ ୬
ବିଜ୍ଞାନ,
ଜ୍ଞାନର ଏକ ଉପାୟ ୬
ବିଶ୍ୱ ଏକ ଘଡି ୧୩, ୧୫
ବିସ୍ଫୋରଣ
ଶବ୍ଦ କରେ କାହିଁକି ୯୫
ବେଲାଲସେନ (ବ୍ୟ) ୭୫, ୭୬
ବୋହର (ବ୍ୟ) ୭୩
ବୋହର କକ୍ଷ ୧୦୩
ବୋହରଙ୍କ ପରମାଣୁ ୬୫, ୬୬, ୭୪
ବୋହର ନୀଲସ୍ (ବ୍ୟ) ୬୬
ବୋହର୍ସ ଅର୍ବିଟ୍ ୬୭
ବ୍ରାଉନିଆନ୍ ମୋସନ ୬୧, ୬୨
ବ୍ଲାକ ଫରେଷ୍ଟ ୧୮
ବ୍ଲୁ ଅପ୍‌ସନ ୧୭
ଭଙ୍ଗୁରତା ୯୯
ଭାନ୍ ଡେର୍ ୱାଲ୍‌ସ୍ ବଣ୍ଡ ୮୩
ଭୋଲ୍ଟ ୪୫
ଭୋଲ୍ଟା (ବ୍ୟ) ୩୭
ଭୌତିକ ଗୁଣ ୯୮
ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍ ୫୨, ୫୩
ମାଇକ୍ରୋଚିପ୍ ୮୯
ମାଇକ୍ରୋଓଭନ୍ ୫୩, ୫୬
ମାକ୍ସୱେଲ୍ (ବ୍ୟ) ୩୭, ୪୩, ୪୭

ମାଗ୍‌ଲେଭ୍ ୯୨
ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ନିୟମ ୩୭, ୧୫,୩୯
ମାପିବା ୯୭
'ମାପିବା' କିପରି ହୁଏ ୭୦
'ମାପିବା'
ଗଣ୍ଡଗୋଳ କରିଦିଏ ୭୧
ମିଶ୍ରିତ ବନ୍ଧନ ୮୩
ମେକାନିକ୍ସ, କ୍ଲାସିକାଲ୍ ୮,୧୦,୧୧,୧୯
ମେଣ୍ଡେଲେୟେଭ୍ ଡିମିତ୍ରି ୬୬
ମେସନ୍ ୧୨୩
ମେସନ୍, ଟାଉ ୧୨୦
ମେସନ୍, ମ୍ୟୁ ୧୨୦
ଯମଜ ବନ୍ଧନ ୮୧
ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଗୁଣ ୯୮
ରଙ୍ଗ କିପରି ଆସେ ୧୦୨,୧୦୩
ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ୧୧୪
ରଞ୍ଜନ, ରଏଣ୍ଟଜେନ୍ (ବ୍ୟ)୫୭
ରାଡାର ୫୩
ରିନିଉଏବଲ୍ ଏନର୍ଜି ୩୬
ରେକ୍ଟିଫାୟାର୍ ୮୮
ରେଜିଷ୍ଟାନ୍ସ ୯୦
ରେଡିଓଆକ୍ଟିଭ୍ ୧୧୭
ରେଡିଓ ତରଙ୍ଗ ୪୭
ରେଡିଓ ଷ୍ଟେସନ ୫୨
ରେମ୍ ୧୧୮
ରୋଧକ ୮୪
ଶକ୍ତି ଥାକଥାକିଆ ୩୧
ଶକ୍ତି ପ୍ରକାରଭେଦ ୩୭
ଶକ୍ତିର ନିୟମ ୨୧
ଶବ୍ଦ, ନୂଆ ୪
ଷ୍ଟ୍ରଙ୍ଗ୍ ଫୋର୍ସ ୧୨୧
ସର୍ଣ୍ଣ ଅକ୍ସିଲରେଟର ୧୨୨,୧୨୩
ସମୟ ଏକ ମୂହାଁ ୩୪
ସାଗର ତାପରୁ
ଜଳ ଅସମ୍ଭବ ୩୨
ସିଏଫ୍‌ସି ୫୭
ସିମୁଲେସନ ୧୮
ସିଲିକନ୍ ୮୫
ସୁଇଚ୍ ୮୮
ସୁପର କଣ୍ଡକ୍ଟର ୮୪,୯୦,୯୧
ସୁପର ମାଗ୍‌ନେଟ୍ ୯୧
ସୁପରଷ୍ଟ୍ରିଙ୍ଗସ୍ ୧୨୫
ସୁପର ସିମେଟ୍ରି ୧୨୫
ସୃଷ୍ଟିର ଚରମ ମୂଳଦୁଆ ୧୧୯
ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟର ୮୪-୮୮, ୯୦, ୯୨
'' ଏନ୍ ଟାଇପ୍ ୮୭,୮୮
'' ପି. ଟାଇପ୍ ୮୭
ସେଲୁଲାର ଫୋନ୍ ୫୩
ସ୍କାନିଙ୍ଗ୍ ଟନେଲିଙ୍ଗ
ମାଇକ୍ରୋସ୍କୋପ ୬୨
ସ୍କୁଇଡ୍ ୭୬
ସ୍ଫଟିକ ତିଆରି ୫୮,୯୫
ସ୍ଲାକ୍ ଅକ୍ସିଲରେଟର ୧୨୩,୧୨୪
ହର୍ଜ ୪୬,୪୮
ହାଇ ଏନର୍ଜି ଫିଜିକ୍ସ ୧୨୩
ହାଇଟେନ୍‌ସନ୍ ତାର ୪୫
ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗ ୭୧
ହାଡ୍ରନ୍ ୧୨୦
ହାଫ୍ ଲାଇଫ୍ ୧୧୧,୧୧୨
ହାଲି (ବ୍ୟ) ୧୬
ୟୁନିଫାଏଡ୍ ଥିଓରୀ ୧୨୪
ୟୁ.ଭି. ବିକିରଣ ୫୬,୫୫
ଲେଜର ୭୪
ଲେପ୍ଟନ୍ ୧୨୨
ଲୋକପ୍ରିୟ
ବିଜ୍ଞାନର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ୨,୧୭
ଲହରୀ ଚଳନ ୭୨,୭୩

-୦-

ଓଡ଼ିଶା ଲେଖକ ସମବାୟ ସମିତି ଲିଃ

ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକାଶିତ

ପୁସ୍ତକାବଳୀ

୧. ଅନଳନଳ	ଗୋପୀନାଥ ମହାନ୍ତି	ଟ ୨୦/-
୨. ଛାଇ ନିଦ	ଦାସବେନହୁର୍	ଟ ୨୪/-
୩. ଅନୁଚ୍ଚ ସ୍ୱର	ଗୁରୁ ମହାନ୍ତି	ଟ ୨୦/-
୪. ପରମାର୍ଥତତ୍ତ୍ୱପ୍ରକାଶ	ଉପେନ୍ଦ୍ରନାଥ ହୋତା	ଟ ୨୦/-
୫. ବିତର୍କିତ ଅପରାହ୍ନ	ମନୋରଞ୍ଜନ ଦାସ	ଟ ୧୮/-
୬. ନିଃଶ୍ୱାସର ତାଳପତ୍ର	ଶତ୍ରୁଘ୍ନ ପାଣ୍ଡବ	ଟ ୨୦/-
୭. ନଈ ଆର ପାରି	ଭାନୁଜୀ ରାଓ	ଟ ୧୦/-
୮. ପଦ୍ମତୋଳା	ଗାୟତ୍ରୀ ବସୁମଲ୍ଲିକ	ଟ ୨୦/-
୯. ପ୍ରଜାପତିର ରଙ୍ଗ	ପ୍ରିୟବ୍ରତ ଦାସ	ଟ ୧୫/-
୧୦. ପ୍ରେମ ଓ ପ୍ରତିମା	ରବି ପଟ୍ଟନାୟକ	ଟ ୩୫/-
୧୧. କାଗଜ ବାଘ	ବିଭୂତି ପଟ୍ଟନାୟକ	ଟ ୩୫/-
୧୨. କାଶ୍ମିରୀରୁ କନ୍ୟାକୁମାରୀ	ସାତକଡ଼ି ହୋତା, ଗୀତା ହୋତା	ଟ ୩୫/-
୧୩. ଜାତି ସାହିତ୍ୟ ସଂସ୍କୃତି	ଗୋପାଳକୃଷ୍ଣ ଶ୍ରୀଚନ୍ଦନ	ଟ ୩୫/-
୧୪. ମନେ ଅଛି	ଦୁର୍ଗାଚରଣ କୁଅଁର	ଟ ୧୬/-
୧୫. ଧବଳ ଆକାଶ	କିଶୋରୀ ଚରଣ ଦାସ	ଟ ୪୦/-
୧୬. ବଉଳର ମହକ	ସୌରୀବନ୍ଧୁ କର	ଟ ୪୦/-
୧୭. ପୁଣ୍ୟା ମନ୍ଦାକିନୀ	ଉତ୍କଳିକା ଦାସ	ଟ ୪୫/-
୧୮. ରାଗ ବେହାଗ	ବନଜ ଦେବୀ	ଟ ୩୫/-
୧୯. ଚୌକାଠ	ସରୋଜିନୀ ସାହୁ	ଟ ୩୦/-

୨୦.	ନିର୍ବାଚିତ ଓଡ଼ିଆ ଗଳ୍ପ	ଅନ୍ନଦା ପ୍ରସାଦ ରକ୍ଷିତ ରଘୁନାଥ ମହାପାତ୍ର	ଟ ୭୫/-
୨୧.	ପ୍ରତିଧ୍ୱନି	ଦୟାଲାଲ ଯୋଷୀ	ଟ ୭୦/-
୨୨.	ହାତମୁଠାରେ ପୃଥିବୀ	ଭାସ୍କର ଜେନା	ଟ ୩୫/-
୨୩.	ନିଜ ଦେଶ ଅନ୍ୟ ଦେଶ	ଗଣେଶ୍ୱର ମିଶ୍ର	ଟ ୫୦/-
୨୪.	ମନଛୁଆଁ ଗପ	ଲିଙ୍ଗରାଜ ରଥ	ଟ ୧୫/-
୨୫.	ପ୍ରଜାପତିର ଗୀତ	ପୀତବାସ ରାଉତରାୟ	ଟ ୪୦/-
୨୬.	କଣ୍ଟାବାଡ଼	ସହଦେବ ସାହୁ	ଟ ୪୦/-
୨୭.	ଅନ୍ୟ ନାୟିକା	ଅର୍ଚ୍ଚନା ନାୟକ	ଟ ୪୦/-
୨୮.	ସୁନା ଶିକୁଳି	ଉପେନ୍ଦ୍ର ପ୍ରସାଦ ନାୟକ	ଟ ୩୦/-
୨୯.	ବହୁବର୍ଣ୍ଣର ଓଡ଼ିଆ ସାହିତ୍ୟ	ଜାନକୀବଲ୍ଲଭ ମହାନ୍ତି(ଭରଦ୍ୱାଜ)	ଟ ୫୦/-
୩୦.	ମୁକ୍ତି	ପ୍ରିୟବ୍ରତ ଦାସ	ଟ ୪୦/-
୩୧.	ଶ୍ୟାମଳ ସୁଗନ୍ଧ	ପ୍ରବୀଣା ମହାନ୍ତି	ଟ ୪୦/-
୩୨.	ପୁଲାଙ୍ଗ	ଲତା ମହାନ୍ତି	ଟ ୪୦/-
୩୩.	ଲୋହିତ ବୈରାଗ୍ୟ	ଡଃ. ପ୍ରସନ୍ନ କୁମାର ମହାନ୍ତି	ଟ ୪୦/-
୩୪.	ଅପହଞ୍ଚ ସ୍ୱର	ଡଃ. ବିଜୟ କୁମାର ମହାନ୍ତି	ଟ ୪୫/-
୩୫.	ଅସ୍ତସୂର୍ଯ୍ୟ	ବାସୁଦେବ ସାହୁ	ଟ ୪୫/-
୩୬.	ସଫା ହାତର ବାସ୍ନା ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗଳ୍ପ	ଗୋପାଳ ଚନ୍ଦ୍ର ପଟ୍ଟନାୟକ	ଟ ୪୦/-

ପ୍ରାପ୍ତିସ୍ଥାନ :

୧. ଓଡ଼ିଶା ଲେଖକ ସମବାୟ ସମିତି ଲିଃ

କ୍ୱାର୍ଟରସ୍ ନଂ– ୨୯/୪, ଟାଇପ୍ ଆଇ.ଭି.ଆର୍
ୟୁନିଟ୍-୨, (ପୁରୁଣା ବସ୍‌ଷ୍ଟାଣ୍ଡ ପାଖ)
ଭୁବନେଶ୍ୱର - ୭୫୧୦୦୯

୨. ଗ୍ରନ୍ଥାଳୟ

ମାର୍କେଟ୍ ବିଲ୍‌ଡିଂ, ଅଶୋକ ନଗର, ଭୁବନେଶ୍ୱର-୯

୩. ଗ୍ରନ୍ଥମନ୍ଦିର

ବିନୋଦ ବିହାରୀ, କଟକ- ୭୫୩୦୦୨

ଶ୍ରୀ ସହଦେବ ସାହୁଙ୍କ ଜନ୍ମ ଅପ୍ରେଲ ୯,୧୯୪୧,ଯାଜପୁର ଜିଲ୍ଲାର ରେଙ୍ଗାବିଜୋର ଗ୍ରାମରେ ।

ଇଣ୍ଟର ସାଇନ୍ସ ପରେ ହ୍ୟୁମାନିଟିକ୍ସରେ ଉଚ୍ଚ ଶିକ୍ଷା । ୧୯୬୩ରେ ବାରାଣସୀ ଓ ବିଶ୍ୱଭାରତୀରେ ଅଧ୍ୟାପନା;୧୯୬୪ରେ ଭାରତୀୟ ପ୍ରଶାସନ ସେବାରେ ଯୋଗଦାନ : ବିଭିନ୍ନ ପଦପଦବୀରେ କାର୍ଯ୍ୟ ।

୧୯୮୬ ଗଣେଶ ଚତୁର୍ଥୀଠାରୁ ଅନବରତ ରବିବାର 'ସମାଜ'ରେ 'ଡାକଟିକଟରୁ ଜ୍ଞାନ', ଓ 'ପ୍ରଜାତନ୍ତ୍ର ସାପ୍ତାହିକୀ'ରେ 'ଜନବିଜ୍ଞାନ', ୧୯୫୭ରୁ ମାସିକ 'ସଂସାର'ରେ 'ବୁଦ୍ଧି ପରୀକ୍ଷା', ୧୯୯୩ରୁ ମାସିକ 'ପ୍ରଜାତନ୍ତ୍ର ପ୍ରତିଭା'ରେ 'ଚଳନ୍ତିକା', ୧୯୯୫ରୁ ଦୈନିକ 'ଧରିତ୍ରୀ'ରେ ପାକ୍ଷିକ 'ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଦର୍ପଣ' ଓ ଦୈନିକ 'ପ୍ରଗତିବାଦୀ'ରେ ରାଜନୈତିକ ପରିହାସ ଉପରେ ଛଦ୍ମନାମରେ ପାକ୍ଷିକ ଲେଖା ।

ପୁସ୍ତକ ମଧ୍ୟରେ ''ଏ ଦିଗ ସେ ଦିଗ'' , ''ଆକାଶ କଇଁଆ'', '' ଖଜୁରୀ ଗଛର ଶେଷ ପାହାଚ'', ''କଣ୍ଢାବାଡ''ଭଳି ଗଳ୍ପ ; ''ସମସ୍ୟା ଆଜି ଓ କାଲିର'',''ତାରକା ଯୁଦ୍ଧ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପ୍ରବନ୍ଧ'',''ସୃଷ୍ଟିର ଜାତକ ଓ ଜୀବନଘଡି'' ଭଳି ପ୍ରବନ୍ଧ; ''ଭିନ୍ନ ଦେଶ ଭିନ୍ନ ଦୃଷ୍ଟି'' ଭ୍ରମଣ କାହାଣୀ; ''ସରଗର ଚାନ୍ଦ'', ''ଦଇବୀ ପକ୍ଷୀ'', ''ବୁଦ୍ଧି ହିଁ ବଳ'' ଭଳି ପିଲାଙ୍କ ଗଳ୍ପ ; ''ଯେତେ ଦୂର ସେତେ ପାଖ'', ''ଆଖିର ଲୁଚକାଳି'', ''ଅଦ୍ଭୁତ ପ୍ରାଣୀ ଜଗତ'', ''ବିଜ୍ଞାନ ରହସ୍ୟ'', ''ବୁଦ୍ଧି ପରୀକ୍ଷା'',''ଆମେ ଅକାଳକୁ ଡାକି ଆଣିଛୁ'', ''ପାଗଳା ଆମ୍ବ'', ''କମ୍ପ୍ୟୁଟର ପରିଚୟ'' ଓ ''ଆମେ ଆଉ ଗଣତନ୍ତ୍ର'' ଭଳି ଜ୍ଞାନବିଜ୍ଞାନ ରଚନା ଏବଂ ଜନପ୍ରିୟ ବିଜ୍ଞାନରେ ୫୦୦ରୁ ଅଧିକ ଓ ରାଜନୈତିକ ବ୍ୟାପାରରେ ୨୦୦ରୁ ଅଧିକ ପ୍ରବନ୍ଧ ପ୍ରକାଶିତ ।

ଇଂରାଜୀରେ ପୁସ୍ତକ 'ଏ ଗାଇଡ୍ ଟୁ ଷ୍ଟାମ୍ପ କଲେକ୍ଟିଂ', 'ପୋଷ୍ଟାଲ ହିଷ୍ଟରି
ସମ୍ପାଦନା: ଷ୍ଟାମ୍ପସ୍ ଏଣ୍ଡ ଷ୍ଟାମ୍ପସ୍ (ଏବଂ ବର୍ତ୍ତମାନ ବନ୍ଦ ଥିବା ସାଧାରଣଜ୍ଞାନ) ।

ଭାରତୀୟ ଫିଲାଟେଲିକ କଂଗ୍ରେସର ଭାଇସ୍ ପ୍ରେସିଡେଣ୍ଟ, ଆର୍ଜେଣ୍ଟିନା ଓ କାନାଡାରେ ବିଶ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନୀରେ ଭାରତର ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ 'ନାସ୍‌ନାଲ କମିଶନର' ରୂପେ ଓ ବିଶ୍ୱ ଫିଲାଟେଲିକ ପ୍ରଦର୍ଶନୀରେ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣାଭ (ଭର୍ମେଲ) ପଦକ ।

ସାମାଜିକ ସେବାରେ : ରାଉରକେଲାସ୍ଥ ଡଲି ହାଉସ୍ ଓ ହୋପ୍ ଆଣ୍ଡ ହୋମ୍‌ର ପ୍ରତିଷ୍ଠାରେ ଭାଗ । ସାହିତ୍ୟ ଓ ସାଂସ୍କୃତିକ ବ୍ୟାପାରରେ ବହୁତ ସଂସ୍ଥା ସହ ଜଡିତ ।

ସାହିତ୍ୟିକ ସ୍ୱୀକୃତି :

୧୯୮୬ରେ ଶ୍ରେଷ୍ଠ 'ଫଲ୍‌ଗୁ' ଗାଳ୍ପିକ,୧୯୮୭ରେ ଇନାଡୁ ଗ୍ରୁପ୍ ଅଫ୍ ପବ୍ଲିକେସନର ସର୍ବଭାରତୀୟ କ୍ଷୁଦ୍ରଗଳ୍ପ ପୁରସ୍କାର, 'ସଂସାର'ର ୧୯୮୭ ସମ୍ମାନ, ନୀଳଶୈଳଦ୍ୱାରା ୧୯୮୯ସମ୍ମାନ,୧୯୯୦ ପଠାଣୀ ସାମନ୍ତ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତିଭା ପୁରସ୍କାର, ୧୯୯୩ ଡକ୍ଟର ଗୋପାଳ ଚନ୍ଦ୍ର ପଟ୍ଟନାୟକ ପୁରସ୍କାର, ଡକ୍ଟର୍ସ ଇଣ୍ଟରନ୍ୟାସ୍‌ନାଲଦ୍ୱାରା ସମ୍ମାନିତ, ୧୯୯୫ ଡକ୍ଟର ପ୍ରାଣକୃଷ୍ଣ ବିଜ୍ଞାନ ପୁରସ୍କାର ଆଦି ।

I.S.B.N.- 81-86524-12-6