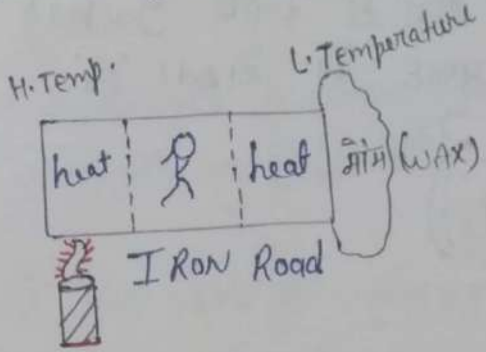
Fiziks by **Physics** *5 september*

"Heat"
ऊष्मा

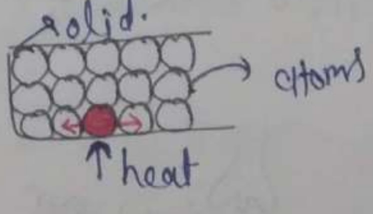
methods of heat transfer :→
* Conduction (चालन)
* Convection (संवहन)
* RADIATION (विकिरण)

चालन :



* ऊष्मा संचरण की इस विधि मे माध्यम की आवश्यकता होती है'
* माध्यम हमेशा स्थिर रहता है'
* ऊष्मा का प्रवाह उच्च ताप से निम्न ताप की ओर होता है'
* चालन ठोसो मे होता है'

Note :→ चालन विधि मे ऊष्मा का प्रवाह परमाणुओं के कम्पन के रूप में होता है



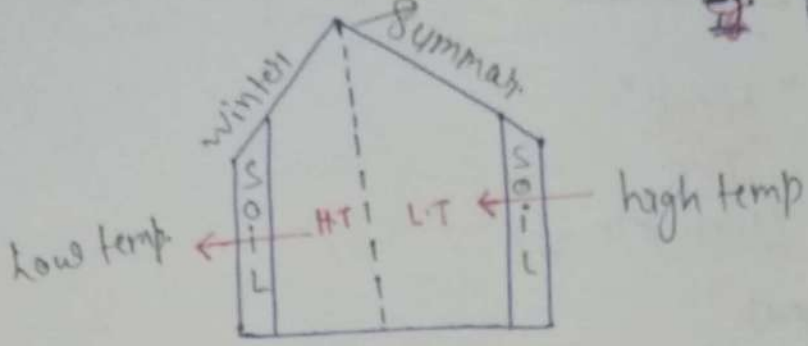
पदार्थ (materials) :

चालक (Conductor) – All metals (सभी धातुएँ), mica (अभ्रक), Diamond etc

* सभी धातुओं में चाँदी ऊष्मा की सबसे अच्छी चालक होती है'
* डायमण्ड सभी पदार्थों में ऊष्मा का सबसे अच्छा चालक होता

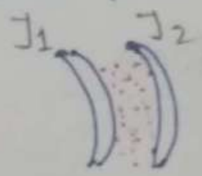
Scanned by CamScanner

Bad Conductor (कुचालक) :→ लकड़ी, प्लास्टिक, रबड़, मिट्टी, *पानी, हवा

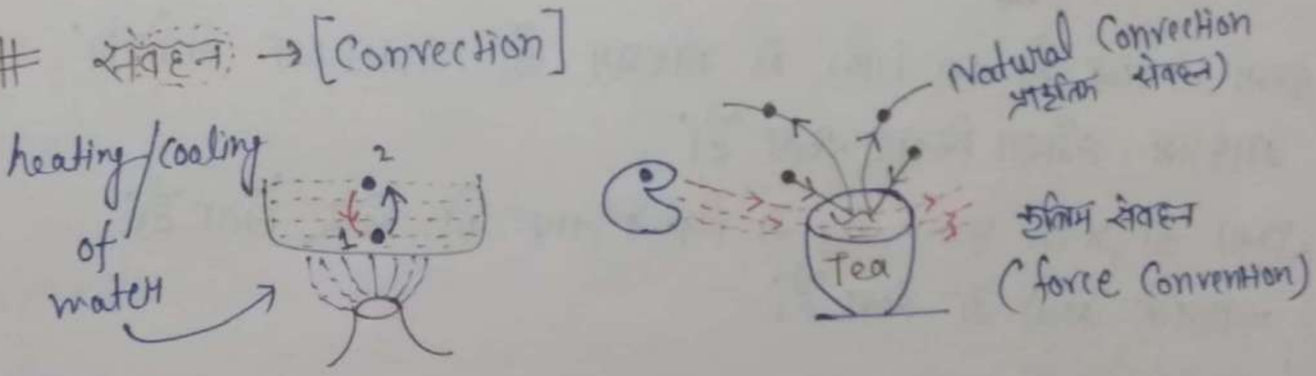


मिट्टी के बने घर गर्मियों मे ठंडे और सर्दियों में गर्म महसूस होते है क्योंकि मिट्टी ऊष्मा की कुचालक होती है जो कि ऊष्मा प्रवाह को रोकती है।

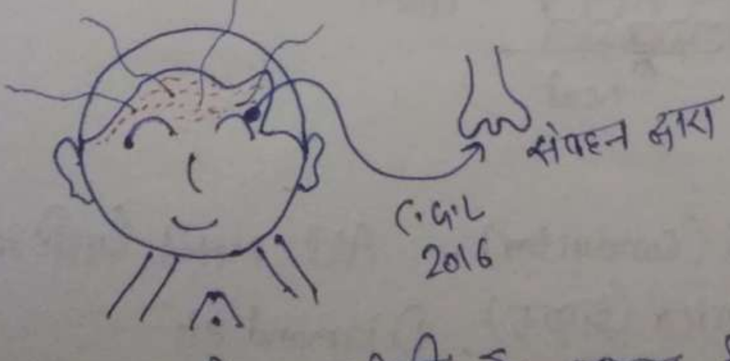
eg.2 सर्दियों मे एक मोटी जैकेट पहनने के स्थान पर दो पतली Jacket पहनना ज्यादा फायदेमंद होता है। क्योंकि Jacket के मध्य स्थित हवा का gap ऊष्मा प्रवाह को रोकता है।



संवहन → [Convection]



Concept of Zandu Balm :→



ऊष्मा संचरण की इस विधि मे माध्यम की आवश्यकता होती है

माध्यम हमेशा गतिमान होता है।

माध्यम के कण ऊष्मा को लेकर जाते है।

Scanned by CamScanner

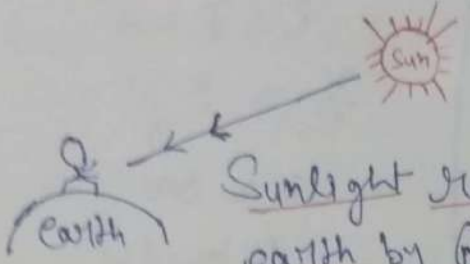
Advection (अभिवहन) :-

10/oct/2018

यह संवहन का एक प्रकार है। जब माध्यम के कण क्षैतिज दिशा में ऊष्मा का संचरण करते हैं तो इस विधि को अभिवहन कहते हैं। अभिवहन द्रवों में होता है।

RADIATION विकिरण

Ray → किरण



Sunlight reaches earth by Radiation.

* ऊष्मा संचरण की इस विधि में माध्यम की आवश्यकता नहीं होती है।
* इस विधि में ऊष्मा का संचरण विद्युत चुम्बकीय तरंगो के रूप में होता (Electro magnetic waves)

Eg→ सूर्य का प्रकाश पृथ्वी तक विकिरण विधि द्वारा पहुँचता है।

Eg→ Geostationary satellites को ऊर्जा सौरविकिरण के रूप मे मिलती है। [receive energy from sun by solar Radiation]

Temperature Scales :-

① Celsius Scale °C सेल्सियस पैमाना

100°C Boiling point of water
100 sections
0°C freezing point of water

② Fahrenheit फारेनहाइट (F°)

212°F
180 sections
32°F

③ Kelvin scale (K)

373 K
100 sections
273 K

Scanned by CamScanner

Scale Conversion :-

$$\frac{C^\circ - 0}{100} = \frac{^\circ F - 32}{180} = \frac{K - 273}{100}$$

$$\boxed{\frac{C^\circ}{5} = \frac{^\circ F - 32}{9} = \frac{K - 273}{5}}$$

Q Change 25°C to °F

$$\frac{^\circ C}{5} = \frac{^\circ F - 32}{9}$$

$$5\,\frac{25}{5} = \frac{F - 32}{9}$$

$$45^\circ = {}^\circ F - 32$$

$$^\circ F = 77$$

$$\boxed{25^\circ C = 77\,^\circ F}$$

Let the temp be (x)

$$^\circ C = {}^\circ F = x$$

$$\frac{x}{5} = \frac{x - 32}{9}$$

$$9x = 5x - 160$$

$$4x = -160$$

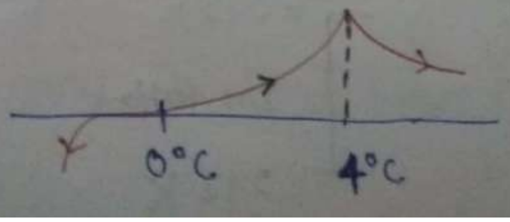
$$x = -40$$

$$\boxed{-40^\circ C = -40\,^\circ F}$$

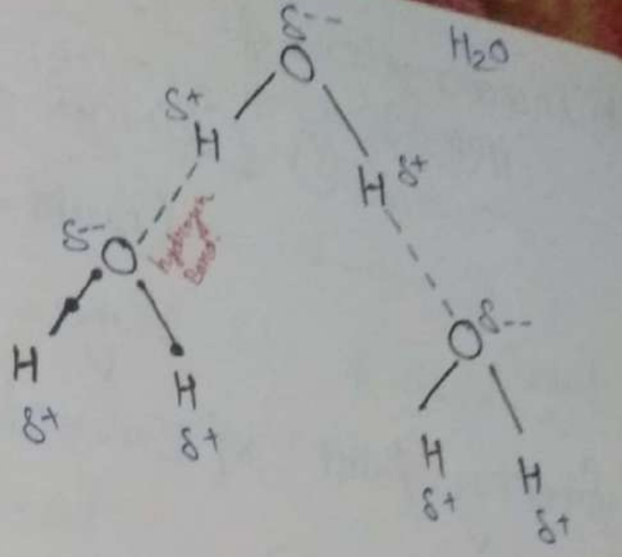
Water density & temperature Relation :-
(जल घनत्व एवं ताप सम्बन्ध) →

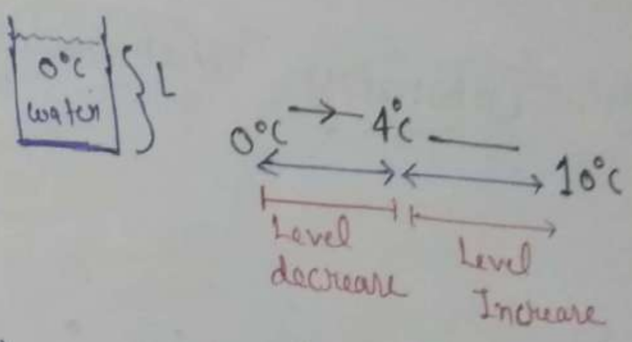
$$\boxed{\downarrow \text{Density} = \frac{\text{mass}}{\text{Volume} \uparrow}}$$

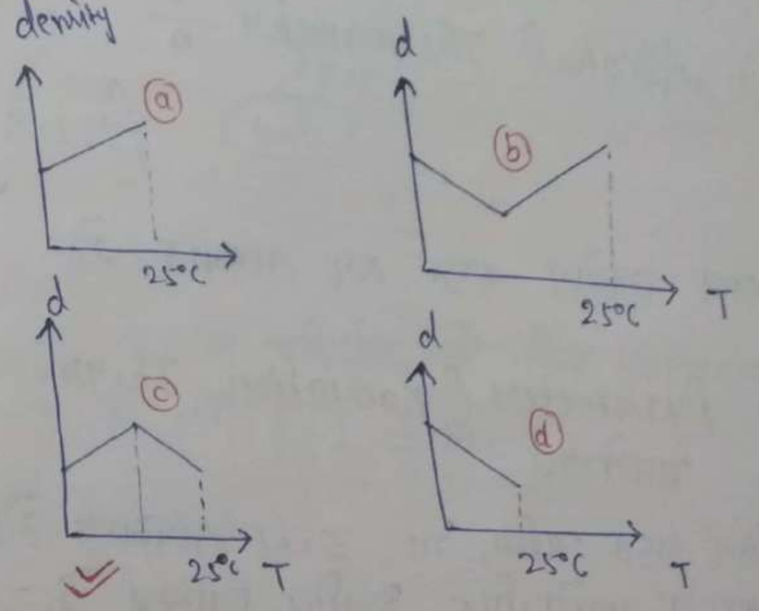
~~Blow~~ Below 0°C	Volume ↑	Density ↓
0°C to 4°C	volume ↓	Density ↑
Above 4°C	volume ↑	Density ↓



Scanned by CamScanner







Scanned by CamScanner

18/10/18

Thermameters :-
(तापमापी)

① Clinical thermameter

Liquid - mercury (पारा)

Range - (35° - 42°C)

freezing Point of mercury - -38.83°C

② Laboratory Themameter :-

Liquid - mercury

Range - [10°C - 110°C]

③ Alcohal Thermameter :-

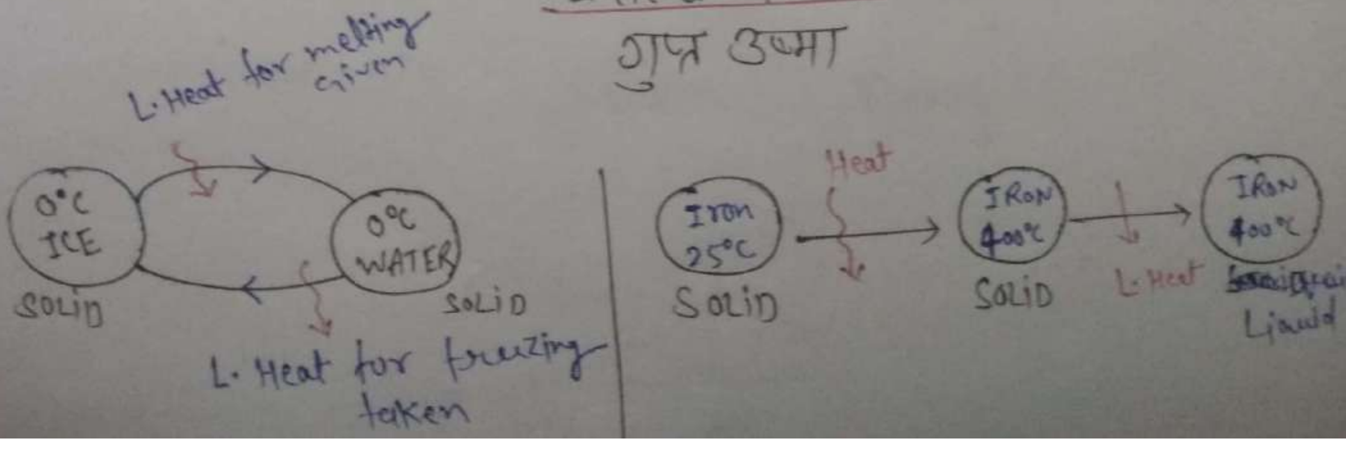
freezing Point ÷ -114°C

इसका उपयोग बहुत कम तापमान को मापने के लिए किया जाता है

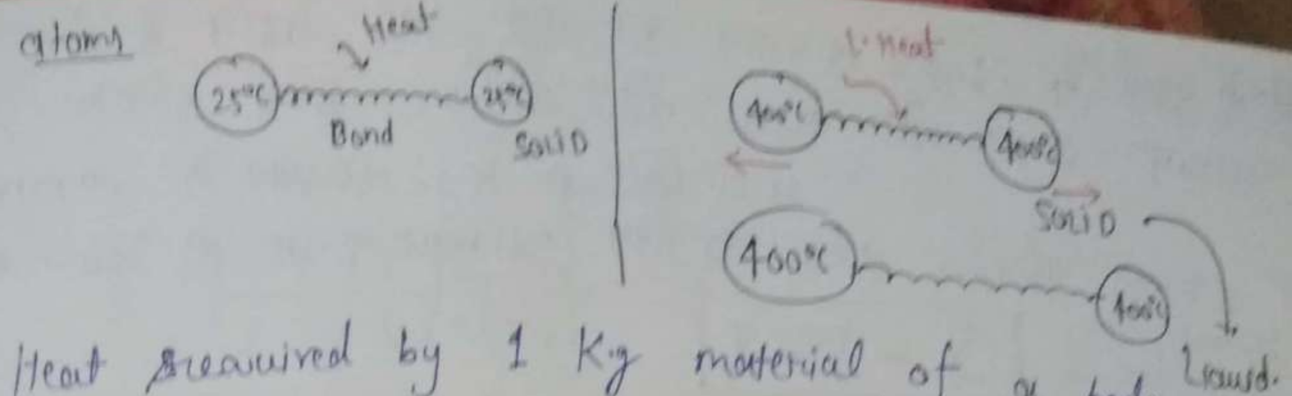
④ Pyrometer (Radiation Thermameter) :-
पायरोमीटर

पायरोमीटर का प्रयोग बहुत अधिक या उच्च तापमान को मापने के लिए किया जाता है पायरोमीटर ऊष्मीय विकिरण के सिद्धांत पर कार्य करता है। किसी उच्चतापमान वाली वस्तु का ताप पायरोमीटर को बिना स्पर्श कराये ही मापा जा सकता है।

Latent Heat
गुप्त ऊष्मा

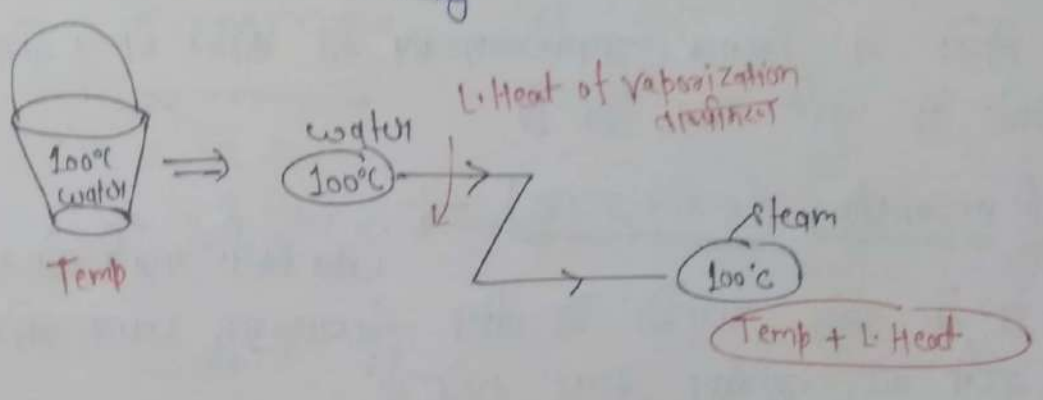


Scanned by CamScanner



Heat required by 1 K.g material of a body to change it's state without changing material temp, is known as Latent heat

किसी वस्तु के 1 K.g द्रव्यमान पदार्थ के ताप में परिवर्तन किये बिना अवस्था परिवर्तन हेतु आवश्यक ऊष्मा की मात्रा को गुप्त ऊष्मा कहते हैं



माना कि m k.g पदार्थ के ताप में परिवर्तन किये बिना आवश्यक ऊष्मा की मात्रा Q Joule हैं तो

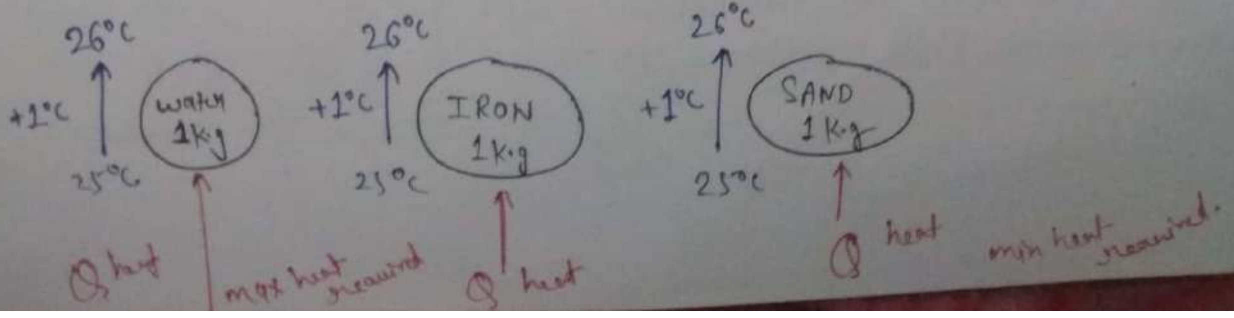
$$Q = mL$$

$$L = \frac{Q}{m} \left(\frac{\text{Joule}}{\text{K.g}}\right)$$

L = Latent heat

100°C के पानी से जलने की अपेक्षा 100°C की भाप से जलना ज्यादा दुखदायी होता है क्योंकि भाप के पास वाष्पन की गुप्त ऊष्मा होती है

Specific heat (विशिष्ट ऊष्मा) :



Scanned by CamScanner

किसी पदार्थ के 1 Kg द्रव्यमान का ताप 1°C बढ़ाने के लिए आवश्यक ऊष्मा की मात्रा को विशिष्ट ऊष्मा कहते है

माना कि m Kg द्रव्यमान के तापमान में ΔT का परिवर्तन करने के लिए आवश्यक ऊष्मा Q Joule हो तो

$$Q = ms\Delta T$$

Specific heat $S = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$ $\frac{Joule}{Kg \cdot °C}$ *

eg→ पानी का प्रयोग गाड़ी इंजन के Radiator में Coolant(शीतलक) के रूप मे प्रयोग किया जाता है

eg→ सर्दियों के दिनों में किसान अपनी फसल को कोहरे से बचाने के लिए खेतो में पानी भर देते हैं

Thermal expension (ऊष्मीय प्रसार) ÷

जब किसी पदार्थ को गर्म किया जाता है तो उसके अणुओं के बीच अंतराअणुक स्थान बढ़ने लगता है इसी को ऊष्मीय प्रसार कहते हैं

→ ऊष्मीय प्रसार गैसो मे सबसे अधिक और ठोसो मे सबसे कम होता है

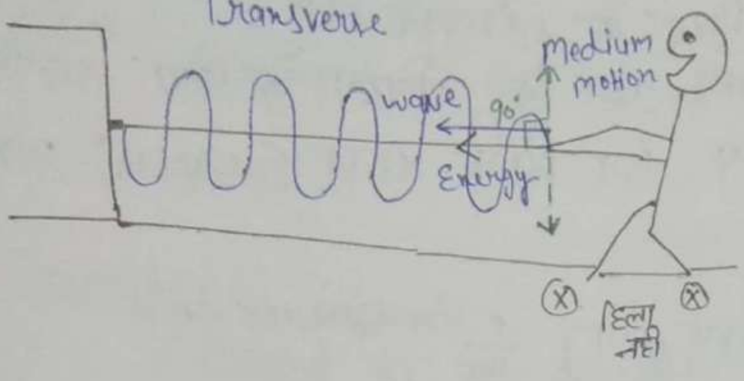
eg→ दो रेलखंडो के बीच में कुछ खाली स्थान प्रदान किया जाता है

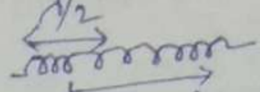
* eg→ डाक्टरी तापमापी ऊष्मीय प्रसार के सिध्दांत पर कार्य करता है

Scanned by CamScanner

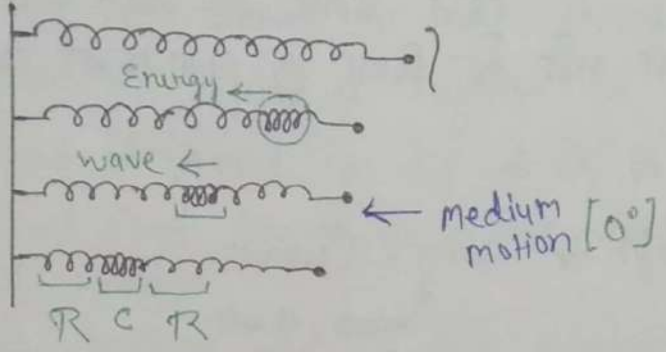
21 Nov 2018

WAVE
(तरंग)





दो क्रमागत Compression के बीच की दूरी



Compression संपीडन

Rarefaction विरलन

↑ Heat is absorbed

↓ Heat Generates

Heat exchange Process → 0

Process → Adiabatic

- यांत्रिक तरंग Mechanical wave (med Required)
  - Longitudinal अनुदैर्घ्य (Except Solid)
    - → Inside Liquid
    - → Gas etc
    - → Sound
  - 90° Transverse अनुप्रस्थ
    - → Solid
    - → on the surface of liquid
    - → Gas
- विद्युत चुम्बकीय तरंग electromagnetic wave
  - eg- Light (Medium Not Required)

किसी माध्यम में उत्पन्न विक्षोभ (disturbance) को तरंग कहते है जब तरंग संचरित होती है तो ऊर्जा का स्थानान्तरण होता है परन्तु माध्यम का स्थानान्तरण नही होता है

Scanned by CamScanner

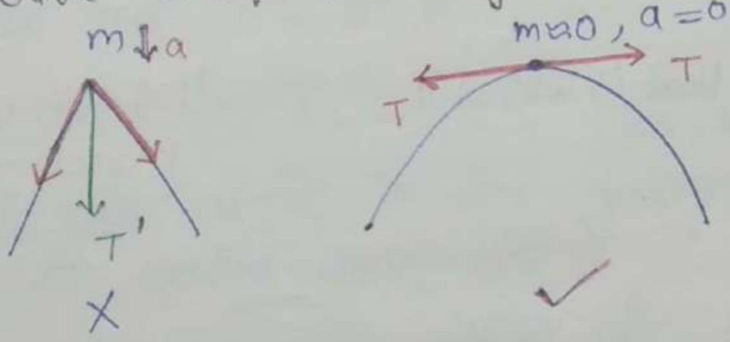
Transverse (अनुप्रस्थ तंरग) :

इस प्रकार की तंरग मे तंरग संचरण की दिशा माध्यम की गति की दिशा के लम्बवत होती है। अनुप्रस्थ तंरग के संचरण के लिए माध्यम की आवश्यकता होती है। अनुप्रस्थ तंरग सिर्फ सतत् (Continues) माध्यम मे संचरित होती है।

Longitudenal wave [अनुदैर्ध्य तंरग] : इसे स्प्रिंग प्रक्रम तंरग है

इस प्रकार की तंरग में तंरग संचरण की दिशा माध्यम की गति की दिशा के समानान्तर होती है।

Transverse wave Concept ⇒ why. Curve.



$$T' = \sqrt{T^2 + T^2 + 2TT\cos\theta}$$

$$F = ma$$

$$\infty \uparrow a = \frac{F}{m} = \frac{T'}{m\downarrow 0}$$

Sharp Corner wave Can not be generated in rope or string, because acceleration of Particle at Peak of wave Can never be infinite.

जब अनुदैर्ध्य तंरग किसी माध्यम मे संचरित होती है तो माध्यम में क्रमागत संपीडन एवं ~~विरलन~~ विरलन बनते है संपीडन मे ऊष्मा उत्पन्न होती है और विरलन में ऊष्मा अवशोषण होता है और माध्यम मे संपीडन और विरलन जल्दी-2 बनते है और दोनो एक दूसरे मे अति शीघ्र अतः परिवर्तित होते है इस प्रकार अतः परिवर्तित होते है कि न तो संपीडन मे उत्पन्न ऊष्मा बाहर जा पाती है और न ही विरलन मे ऊष्मा का अवशोषण हो पाता है।

इस पूरे प्रक्रम में ऊष्मा विनिमय (exchange) शून्य होता है। अतः ... को रुद्धोष्म प्रक्रम कहते हैं।

<u>Note</u>→ अनुप्रस्थ तरंगे सिर्फ सतत माध्यम में ही चलती हैं।

13/12/2018

<u>Sound</u> :-

Sound is an example of longitudinal wave

→ Sound can travel in all three mediums.

→ Speed of sound is highest in solids & lowest in gase

→ Speed of sound in air at 0°C is 332 met/sec

→ Sound can't travel in space or vacuum because of absence of medium.

- ध्वनि अनुदैर्ध्य तरंग का एक उदाहरण है
- ध्वनि सभी तीनो माध्यमो मे चल सकती है।
- ध्वनि की चाल ठोस मे सबसे अधिक और गैसो मे सबसे कम होती है
- वायु मे 0°C पर ध्वनि की चाल 332 met/sec होती है
- ध्वनि निर्वात या अंतरिक्ष मे नही चल सकती है क्योकि वहाँ माध्यम नही होता है

\# Speed of sound in gas :-

(1) गैस का तापमान बढाने पर ध्वनि की चाल बढ जाती है।

$$V_{sound} \propto \sqrt{T_{gas}}$$

वायु का तापमान 1°C बढाने पर ध्वनि की चाल 0.61 m/s बढ़ जाती है।

(2) वायु मे आर्द्रता बढ़ जाने पर ध्वनि की चाल बढ़ जाती है।

$$V_{sound} \propto \text{Humidity} \propto \frac{1}{\sqrt{D_{gas}}}$$

D = Density

Scanned by CamScanner

- बारिश के बाद वायुमण्डल की गैसो का औसत घनत्व कम हो जाता है इसी कारण ध्वनि की चाल बढ़ जाती है।

(3) यदि गैस का तापमान नियत रखा जाये तो गैस मे ध्वनि की चाल पर दाब का कोई प्रभाव नही पड़ता है।

$$V_{sound} = \sqrt{\gamma \cdot \frac{P}{d}}$$

$PV = nRT$

$PV = \frac{weight}{mole \cdot wt} RT$

$P = \frac{W}{V} \cdot \frac{RT}{M}$

$P = d \cdot \frac{RT}{M} \Rightarrow \frac{P}{d} = \frac{RT}{M}$ (constant)

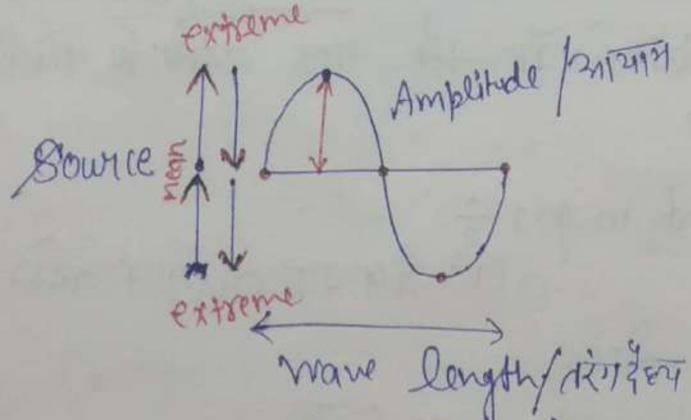
$\uparrow P \propto d \uparrow$

~~यदि गैस का तापमान नियत रखा जाये तो गैस मे ध्वनि की चाल पर कोई प्रभाव नही पड़ता।~~

(1) वायु मे 0°C पर ध्वनि की चाल 332 m/s यदि वायुदाब 4 गुना कर दिया जाये तो ध्वनि की चाल क्या होगी।

Sol वायु का तापमान नियत है अतः ध्वनि की चाल अपरिवर्तित रहेगी।

"Wave Parameters / तरंग के प्राचल"



गतिमान कण के माध्य स्थिति से किसी एक ओर अधिकतम विस्थापन को आयाम कहते है

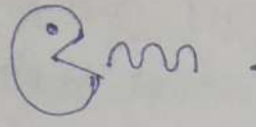
स्त्रोत द्वारा एक सेकेण्ड मे पूरे किये गये चक्रो की संख्या को स्त्रोत की आवृत्ति कहते है इसका मात्रक चक्कर/sec अथवा हर्ट्ज होता है।

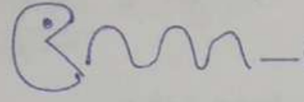
एक सेकेण्ड मे उत्पन्न तरंगो की संख्या को तरंग की आवृत्ति कहते है

तरंग की आवृत्ति स्रोत की आवृत्ति पर निर्भर करती है और दोनों एक दूसरे के बराबर होते हैं।

Loudness of Sound / ध्वनि की प्रबलता :

ध्वनि की प्रबलता ध्वनि के आयाम पर निर्भर करती है, ध्वनि का आयाम जितना अधिक होगा ध्वनि की प्रबलता उतनी अधिक होगी इसका मात्रक डेसिबल होता है


— (1)


— (2)

Loudness(2) > Loudness(1)

$$1\ dB = \frac{1}{10}\ Bel$$

Human can withstand sound pressure up to 85 dB.
सामान्यतः मनुष्य का कान 85 डेसिबल तक की ध्वनि सुन सकता है।

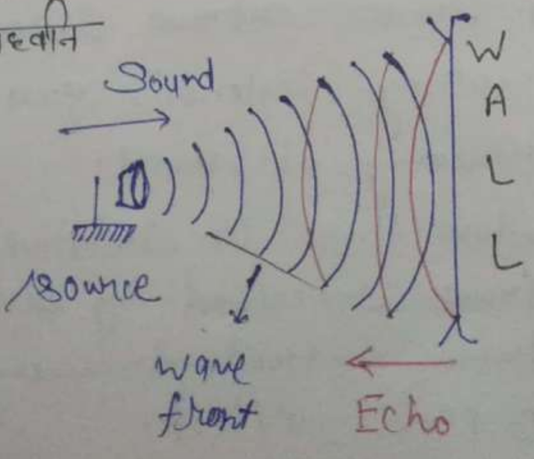
Pitch of sound / तारत्व :

Male	female
frequency ↓	frequency ↑
Pitch ↓	Pitch ↑

Pitch of sound depends upon frequency of sound.

Concept of Echo :

Echo = प्रतिध्वनि



दर्शाये गये चित्र में ध्वनि का स्रोत तरंगाग्र / wavefront उत्पन्न करता है। जब ध्वनि स्रोत एक कम्पन पूर्ण करता है तो एक तरंगाग्र की उत्पत्ति होती है।

"तरंगाग्र का पृष्ठ स्रोत के पृष्ठ पर निर्भर करता है।"

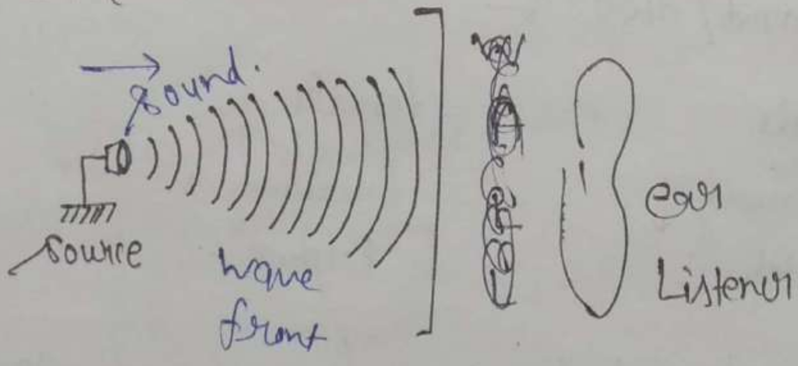
- जब ध्वनि किसी द्रव एवं चिकने तल से टकराती है तो वहां परावर्तित हो जाती है। परावर्तित ध्वनि को प्रतिध्वनि कहते है।
- ध्वनि तरंगाग खुरदरे एवं मृदु (soft) पृष्ठों द्वारा अवशोषित कर लिए जाते है।
Rough & soft

⊕ min speration b/w source & Hinderance for max echo

अधिकतम प्रतिध्वनि उत्पन्न करने के लिए स्रोत और अवरोध के बीच की न्यूनतम दूरी → [0°C पर 16.6 meter]

[22°C पर 17.2 meter]

⊕ Dopler's effect :
डाप्लर का प्रभाव



In the diagram shown, a sound source and a listenar has been drown. Sound wavefront reach listener's ear No of wavefront reaching listener's ear per second is Known as natural frequency of sound.

when there is relative motion b/w source & listener, wavefront received by listener per second is different from actual frequency. This effect is known as Dopler's effect.

Scanned by CamScanner

दर्शाए गये चित्र मे ध्वनि स्रोत और स्रोता बनाए गये है। ध्वनि स्रोत तरंगों को उत्पन्न करता है। स्रोता के कानो मे एक सेकण्ड मे पहुँचने वाले तरंगो की संख्या को ध्वनि की असल आवृत्ति कहते है।

जब स्रोत और स्रोता के बीच सापेक्ष गति हो रही हो तो स्रोता के द्वारा सुनी गयी ध्वनि की आवृत्ति असल आवृत्ति से भिन्न होती है इसी प्रभाव को डाप्लर का प्रभाव कहते है।

(1) जब स्रोत और स्रोता के बीच की दूरी लगातार घट रही हो तो स्रोता के द्वारा सुनी गयी ध्वनि की आवृत्ति असल आवृत्ति से थोड़ी ~~अधिक~~ प्रतीत होती है।

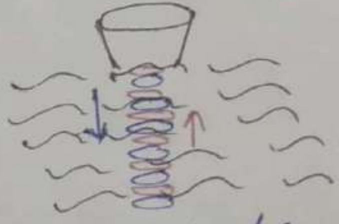
(2)

(3) जब स्रोत और स्रोता के बीच कोई सापेक्ष गति न हो रही हो तो प्रेक्षक को सुनाई देने वाली ध्वनि की आवृत्ति कोई परिवर्तन नहीं होता।

25/Dec/2018

"SONAR"

[Sound navigation and Ranging] :- पनडुब्बी -



सोनार एक युक्ति है जिसका उपयोग पनडुब्बी मे किया जाता है सोनार का प्रयोग समुद्री की गहराई को मापने तथा खोयी हुयी वस्तु को ढूढने मे किया जाता है

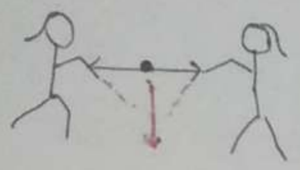
⊙ सोनार पराश्रव्य ध्वनि का उपयोग करता है।

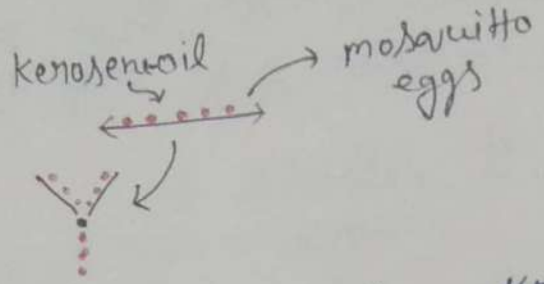
किसी तरंग की चाल $v = n\lambda$

n = frequency

λ = wave length

Surface-Tension





every liquid surface bears some tension, known as surface tension. It's unit is Newton/meter.

eg → Some needle floats on the surface of still water.

हर एक द्रव के पृष्ठ पर एक तनाव होता है जिसे पृष्ठ तनाव कहते हैं। इसका मात्रक न्यूटन/मीटर होता है।

eg → छोटी सुई तैरते हुए पानी के पृष्ठ पर तैरती है

Note :- वे द्रव जिनके पृष्ठ पर तनाव होता है अपने पृष्ठीय क्षे० को कम करने की कोशिश करते हैं और गोलाकार हो जाते हैं

eg → पानी की बूँद गोलाकार होती है

Note-2 वे द्रव जिनका पृष्ठ तनाव काफी कम होता है अपने पृष्ठीय क्षे० को बढ़ाने की कोशिश करते हैं

eg → गर्म सूप स्वादिष्ट होता है क्योंकि उसका पृष्ठ तनाव कम होता

~~पानी के पृष्ठ तनाव को कम करने के उपाय~~

eg → समान ताप की कॉफी और चाय पीने से कॉफी से जलन ज्यादा होती है क्योंकि कॉफी का पृष्ठ तनाव काफी कम होता है

Scanned by CamScanner

पानी के पृष्ठ तनाव को कम करने की विधियां :

(i) गर्म करने पर

(ii) डिटर्जेंट (detergent) मिलाने पर

(iii) पानी पर Kerosene oil डालने पर

Cohesive & Adhesive :
ससंजक & असंजक

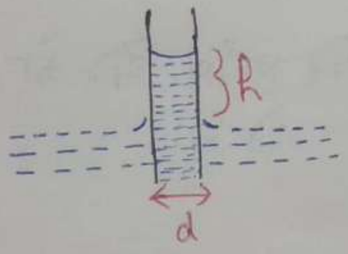
समान पदार्थों के अणुओं के बीच लगने वाले आकर्षण बल को संसजक बल कहते हैं

Eg→ बर्फ के दो टुकड़े सम्पर्क में आने पर चिपक जाते है।

"भिन्न पदार्थों के अणुओं के बीच लगने वाले आकर्षण बल को असंजक बल कहते है"

Eg→ कापी पर पेंन से लिखना सम्भव हो पाता है।

Capillarity (केशिकत्व) :



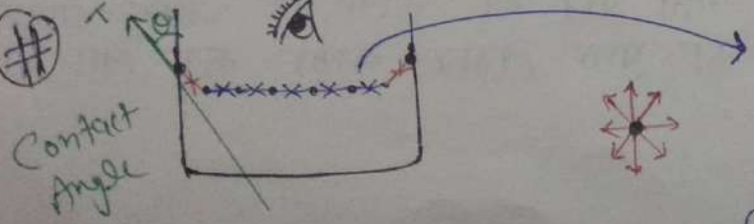
$h \propto \frac{1}{d}$ → diameter

$\infty \uparrow h \propto \frac{1}{g}$, $g \to 0$ → gravity

एक ऐसी नली जिसका व्यास बाल के व्यास के लगभग बराबर हो तो उसे केशनली कहते हैं जब किसी केशनली को किसी भिगोने वाले द्रव में डुबोया जाता है तो वह द्रव केशनली में ऊपर चढ़ने लगता है इस क्रिया को केशिका क्रिया अथवा केशिकत्व कहते है।

Ex→ केरोसीन लैंप मे केरोसीन का तेल बाती में ऊपर चढ़ता है।

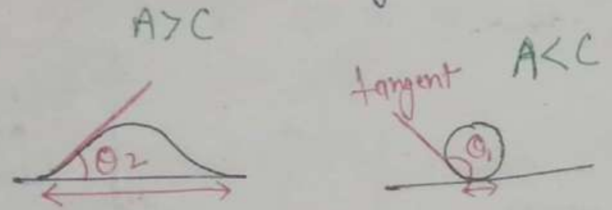
#



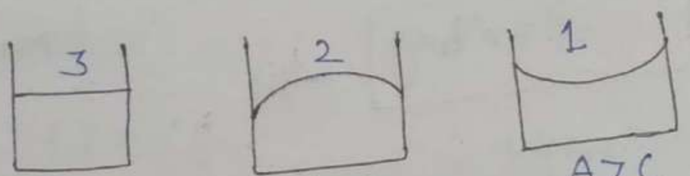
Intermolecular attraction force → Cohesive force, Adhesive force.

दर्शाए गए चित्र मे द्रव के अणु एक दूसरे को आकर्षित करते हैं। और द्रव के अणु बर्तन की दीवार के अणु को भी आकर्षित करते हैं। पृष्ठ तनाव एक अंतपृष्ठ का Phenomenon है। द्रव के अणुओ के बीच लगने वाले आकर्षण बल से पृष्ठ तनाव उत्पन्न होता है।

Concept of wetting & Non wetting :



eg →



1991 (IAS)

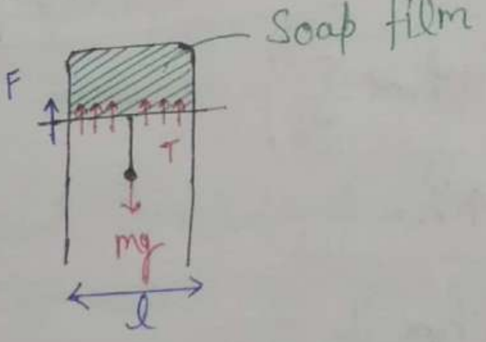
A = Adhensive

C = Cohensive

27/Nov/2018

Mathematical Analysis of Surface Tension :

T = Surface Tension of Soap film



l = Length of sliding wire

$$T = \frac{F}{l} \quad \frac{\text{Newton}}{\text{meter}}$$

$$\boxed{F = T \cdot l}$$

when the system is in equilibrium

$$F = mg$$

$$Tl = mg$$

$$\boxed{T = \frac{mg}{l}}$$

CDS II 2018

Net Surface Tension

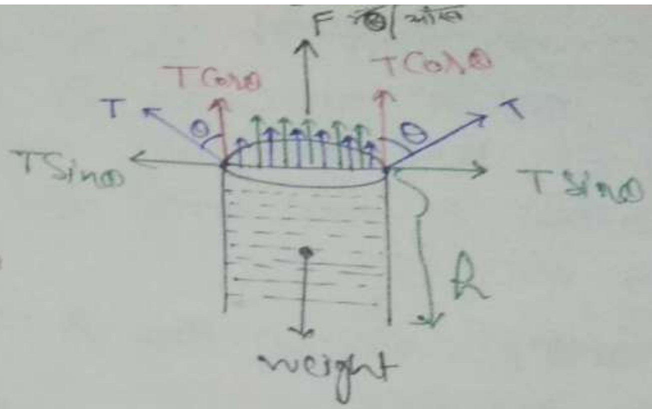
$T_N = T\cos\theta$

$l = 2\pi r$ —— (i)

force acting in upward direction

$F = (T\cos\theta) \times 2\pi r$

($T_N \times$ length)



In equilibrium Condition :- weight = mass × g

Density - ρ of liquid
Volume - $\pi r^2 h$
mass = $\rho \cdot \pi r^2 h$

$$\boxed{\text{weight} = \rho \cdot \pi r^2 h \cdot g}$$ —(ii)

F = weight

$T\cos\theta \cdot 2\pi r = \rho \cdot \pi r^2 h \cdot g$

$$\boxed{h = \frac{2T\cos\theta}{\rho \cdot r \cdot g}}$$

→

$$\boxed{\uparrow h \propto \frac{1}{\rho \downarrow}}$$

$\uparrow h \propto \frac{1}{r\downarrow}$

$\infty \uparrow h \propto \frac{1}{g\downarrow}$ 0 अन्तरिक्ष में

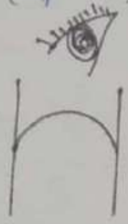
Scanned by CamScanner

Note-1 उपरोक्त विश्लेषण से यह निश्चित है कि केशिका का व्यास जितना कम होगा केशिका उन्नयन उतना अधिक होगा (Capillary rise)

* गुरुत्व जितना कम होगा केशिका उन्नयन उतना अधिक होगा
* अगर केशनली में द्रव के पृष्ठ का आकार अवतल है तो केशिका (में) ऊपर चढ़ेगा

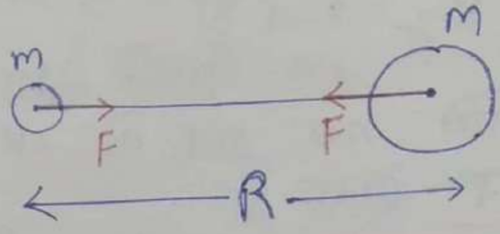
Concave

* अगर केशनली में द्रव के पृष्ठ का आकार उत्तल है तो द्रव नीचे गिरेगा



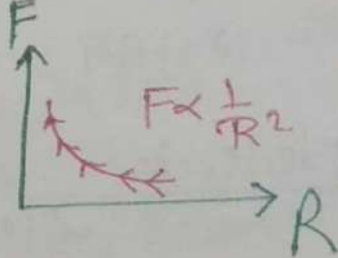
Convex

Gravitation :
गुरुत्वाकर्षण



$$G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{Newton \times metre^2}{Kg^2}$$

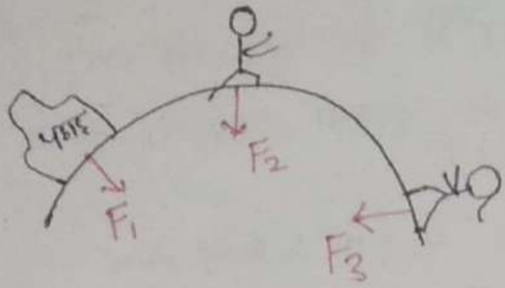
$$\downarrow F = G \cdot \frac{M \cdot m}{R^2 \uparrow}$$



G → Universal Gravitational Constant

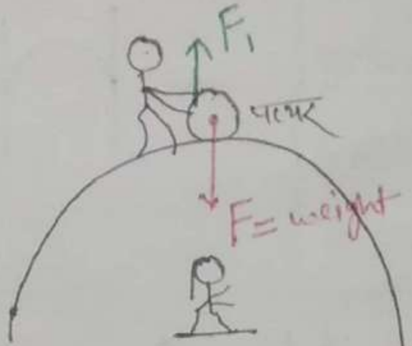
न्यूटन के अनुसार कोई दो वस्तुएं एक दूसरे को आकर्षित करती है दोनों वस्तुओं के मध्य एक आकर्षण बल कार्य करता है इस आकर्षण बल की दिशा दो वस्तुओं के केन्द्रों को मिलाने वाली रेखा की दिशा में होती है।

Scanned by CamScanner



Earth attracts each body towards its Centre

Mass & weight :→



द्रव्यमान = एक पदार्थ की मात्रा होती है
भार = बल

→ किसी वस्तु के पदार्थ की मात्रा को वस्तु का द्रव्यमान कहते हैं इसका मात्रक K.g होता है

पृथ्वी द्वारा किसी वस्तु पर अपने केंद्र की दिशा मे लगाये गए बल को वस्तु का भार कहते है। इसका मात्रक न्यूटन होता है

Note ÷ सम्पूर्ण ब्रह्माण्ड मे किसी वस्तु का द्रव्यमान अपरिवर्तित रहता हैं लेकिन वस्तु का भार बदल जाता हैं

Weight = Mass x Gravitational acceleration

भार = ~~द्रव्यमान~~ द्रव्यमान गुरुत्वीय त्वरण

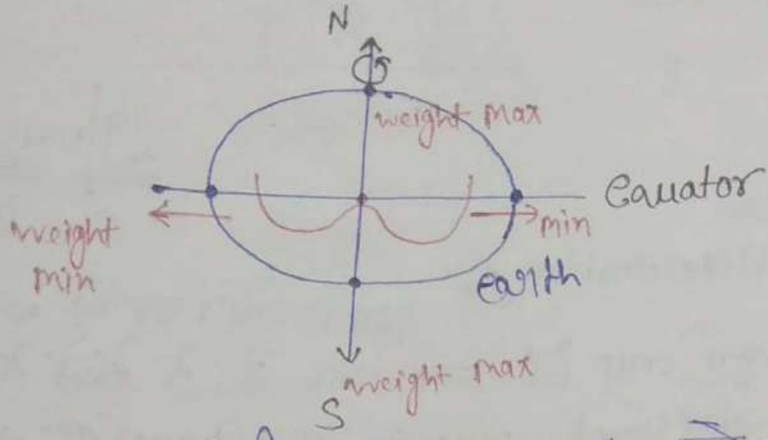
$$W = mg$$

$$\text{weight on moon} = \frac{\text{weight on Earth}}{6}$$

Scanned by CamScanner

Q A body weights 60 Kg (mass) on earth. How much will it be weight on moon ?

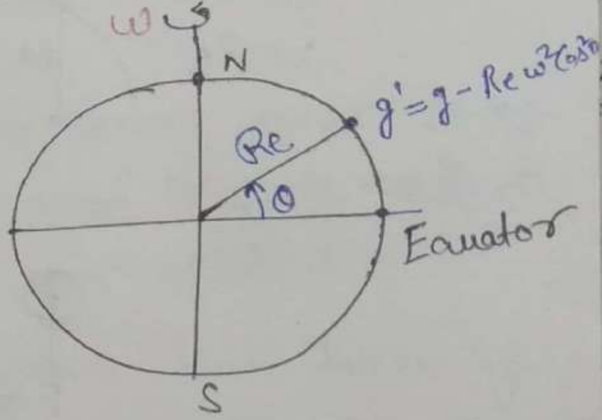
Ans Same (60)



पृथ्वी तल पर किसी वस्तु का भार ध्रुवों पर अधिकतम और भूमध्य रेखा पर न्यूनतम होता है।

किसी वस्तु के भार पर पृथ्वी के घूर्णन का प्रभाव :

"effect of Rotation of earth on the weight of Body"



$W = mg$

when $\theta = 0° \Rightarrow$ Equator

$$g'_E = g - R_e \cdot \omega^2$$

$$g'_E < g$$

when $\theta = 90°$

$$g'_{Pole} = g$$

Here

$$g'_E < g'_P$$

$$m \cdot g'_E < m \cdot g'_P$$

$$W_E < W_P$$

Scanned by CamScanner

(i) $g' = g - Re \cdot \omega^2 \cdot \cos^2\theta$

if $\omega \uparrow$ weight $\downarrow$

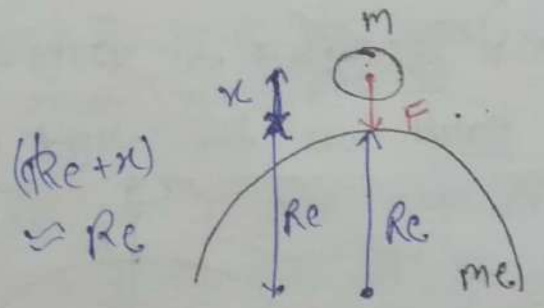
If rotational speed of earth increases, weight of man on earth decrease

(ii) $\uparrow g' = g - Re \cdot \omega^2_{\downarrow} \cos^2\theta$

29/Nov/2016

Gravitational acceleration g :-

दर्शाये गये चित्र में एक गेंद को पृथ्वी तल से ऊपर रखा गया हो पृथ्वी और गेंद के केंद्रों के बीच की दूरी (Re+x) हो. चूंकि (since) $x <<< Re$ अतः (hence) (Re+x) को Re माना जा सकता है.



$$F = G\frac{Me \cdot m}{Re^2}$$

$$F = m\left(\frac{G\,me}{Re^2}\right)$$

Compare with

$$F = m \cdot a$$

$$\boxed{a = G\frac{me}{Re^2}}$$

$\downarrow$

$$\boxed{g = G \cdot \frac{me}{Re^2}}$$

Scanned by CamScanner

#

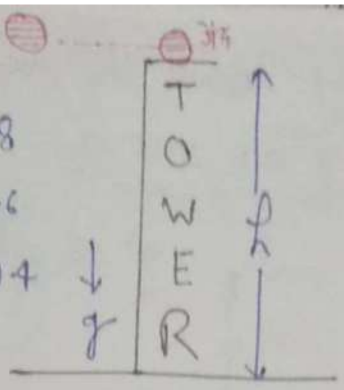
$t = 00 \quad u = 0$

$t = 01 \quad u = 9.8$

$t = 02 \quad u = 19.6$

$t = 03 \quad u = 29.4$

$t = t$



This ball is situated at hight h above earth. Now, this ball is dropped. Calculate the time taken by ball to reach the ground.

Given $u = 0 \quad a = g$

$t = ? \quad S = h$

Using 2nd equation of motion

$$+h = ut + \frac{gt^2}{2}$$

$$\frac{2h}{g} = t^2$$

$$\boxed{t = \sqrt{\frac{2h}{g}}}$$

यहाँ पर हम यह देख सकते है कि गेंद द्वारा पृथ्वी तल तक पहुँचने में लिया गया समय गेंद के द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता।

U.P.P.C.S 2015 Pre

eg = लोहे की दो गेंदे जिनके द्रव्यमान क्रमशः 10 kg और 20 kg है को पृथ्वी तल से कुछ ऊँचाई से छोड़ा जाता है तो दोनो मे से कौन सी गेंद पृथ्वी पर पहले पहुँचेगी।

Ans Both at same time because time taken by the ball doesnot depends upon the mass (द्रव्यमान

(g) के मान मे परिवर्तन :

गुरुत्वीय त्वरण का मान विभिन्न परिस्थितियों में बदलता है।

1. पृथ्वी तल के ऊपर और नीचे जाने पर (value decreases)
2. गतिमान लिफ्ट मे
3. पृथ्वी पर भूमध्य रेखा से ध्रुवो की ओर जाने पर
4. अगर पृथ्वी की घूर्णन चाल बदलती है।

Scanned by CamScanner

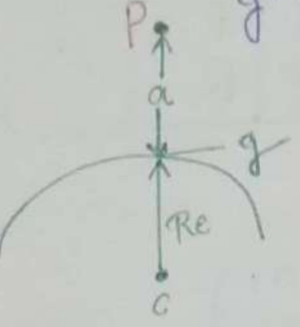
Value of g at some height above the surface of earth

पृथ्वी तल से कुछ ऊँचाई पर, g का मान :-

(क्रम)

$$g' = \frac{g}{\left(1+\frac{a}{R_e}\right)^2}$$

दर्शाये गये चित्र में बिन्दु P पृथ्वी तल से ऊपर कुछ ऊँचाई (a) पर स्थित है। माना कि पृथ्वी तल पर गुरुत्वीय त्वरण का मान g और बिन्दु P पर गुरुत्वीय त्वरण का मान g' है तो



$$g' = \frac{g}{\left(1+\frac{a}{R_e}\right)^2}$$

जहाँ Re पृथ्वी की त्रिज्या है

Q:- एक गेंद को पृथ्वी तल से ऊपर किसी ऊँचाई (a) पर रखा गया है $a = 2R_e$ इस ऊँचाई पर वस्तु के भार की गणना कीजिए जबकि पृथ्वी पर इसका भार w है

Given $a = 2R_e$

$W_{new} = ?$

$$g_{new} = \frac{g}{\left(1+\frac{2R_e}{R_e}\right)^2}$$

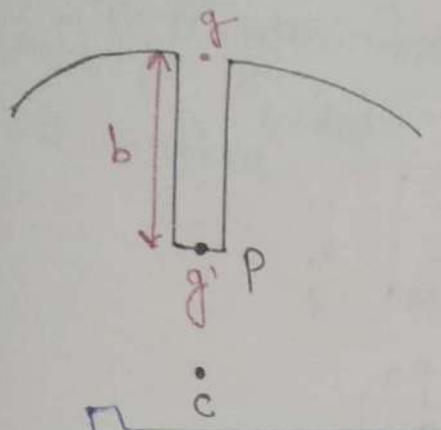
$$= \frac{g}{9}$$

$$m \cdot g_{new} = \frac{m \cdot g}{9}$$

$$\boxed{W_{New} = \frac{w}{9}}$$

Scanned by CamScanner

पृथ्वी तल के नीचे जाने पर गुरुत्वीय त्वरण का मान :



दर्शाये गये चित्र में एक वस्तु को पृथ्वी तल के नीचे एक बिन्दु P पर रखा गया है जिसकी गहराई b है बिन्दु P पर गुरुत्वीय त्वरण का मान g' है

$$g' = g\left(1 - \frac{b}{R_e}\right)$$

At the Centre of earth

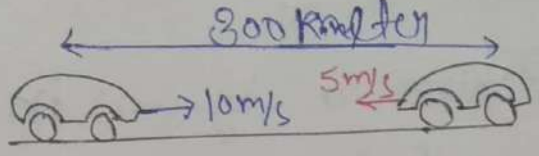
$$b = R_e$$

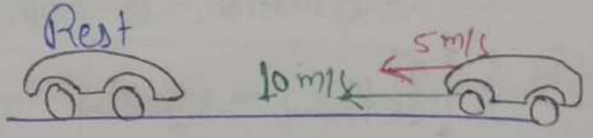
$$g' = g\left(1 - \frac{R_e}{R_e}\right) = 0$$

Note :→

उपरोक्त विश्लेषण से हम यह देख सकते है कि पृथ्वी तल से ऊपर एवं नीचे जाने पर गुरुत्वीय त्वरण का मान घटता जाता है।

Relative Motion :
सापेक्ष गति





$v_{B \to A} = 15 m/s$

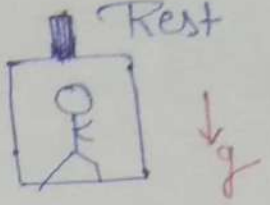
$$t = \frac{300}{15} = 20 \text{ sec}$$

Both Cars will Collide after 20 second

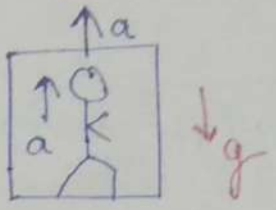
किसी गतिमान lift के अंदर खड़े व्यक्ति के लिए g का मान :

(a) जब lift ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर किसी त्वरण a से जा रही हो :

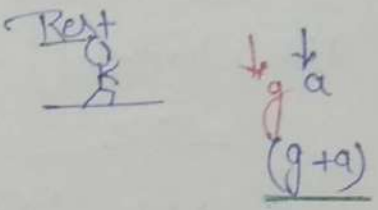
Gravi. accleration w.r. to earth $-g$



Lift is moving with acceleration a



Effective value of gravitational acceleration w.r. to man ($g_{effective} = g + a$)



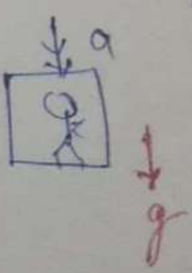
Now weight of man inside lift will be $\boxed{W = m\cdot(g+a)}$

(b) जब lift ऊर्ध्वाधर नीचे की ओर जाती है तो

when the lift is going vertically downwards with acceleration a :

Then Replace a by (−a) in previous formula because direction of acceleration is opposite.

$$\boxed{g_{effective} = (g-a)}$$



weight of man will be $\boxed{W' = m(g-a)}$.

weight of man decrease

Note → जब लिफ्ट उर्ध्वाधर नीचे की ओर आ रही हो और अभी रस्सी काट दी जाएं तो लिफ्ट स्वतंत्र रूप से नीचे की ओर गिरती हो उस समय व्यक्ति का भार अचानक शून्य हो जाता है इसे भारहीनता की स्थिति कहते हैं

$$W' = m(g-a)$$

$$\therefore a = g$$

$$W' = 0$$

Imp Point →

If the lift is moving at constant speed than acceleration of लिफ्ट will be zero. In this state weight of man inside lift will be

$$W' = m(g-0)$$

$$W' = mg = W_{Actual}$$

weight of man inside lift will remain unchanged.

5/12/2018

Weightlessness ÷
(भारहीनता)

भारहीनता की शर्तें → weightlessness occurs in following Condⁿ

1. At the Centre of the earth.
2. In space
3. Inside free falling lift.

Scanned by CamScanner

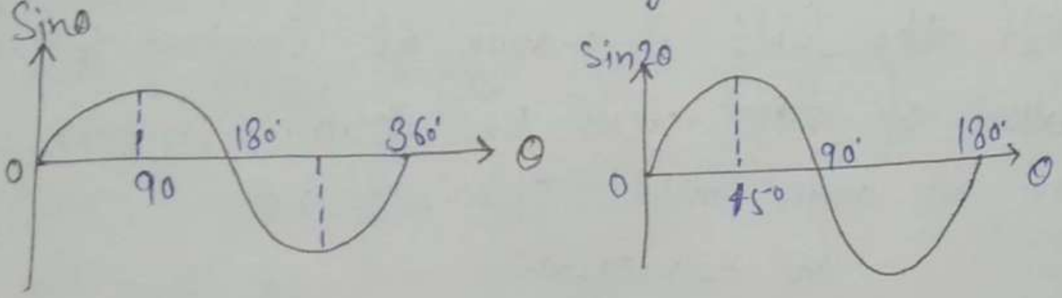
Escape Velocity ÷ minimum velocity given to a body so that it can leave the surface of the earth permanently is known as escape velocity.

* The value of escape velocity on the surface of earth is 11.2 km/sec.

Projectile motion ÷

(i) Air friction is negligible

(ii) Gravity is constant



→ motion equation ÷

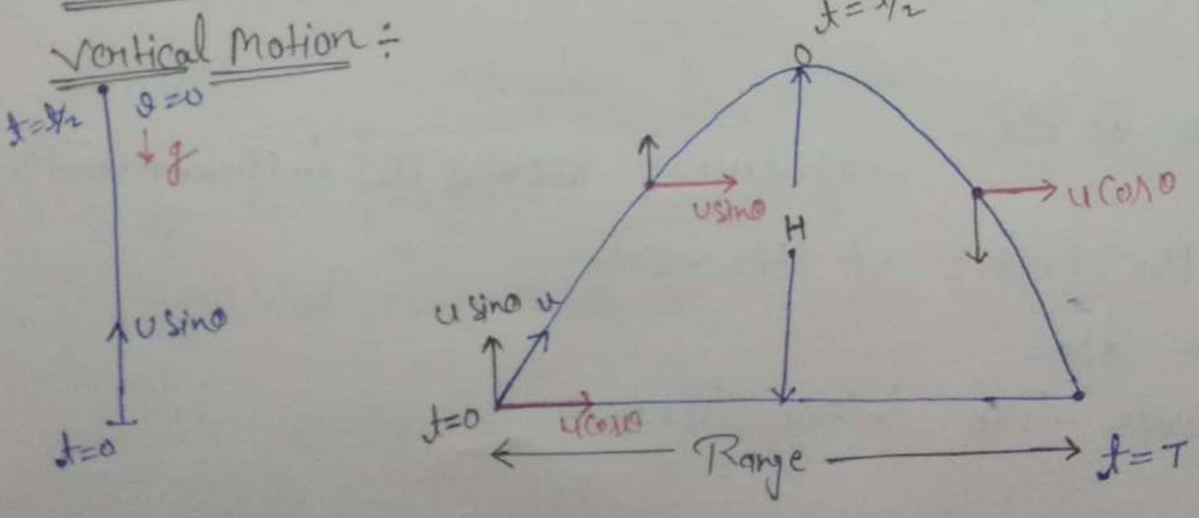
$$V = u + at \quad — ①$$

$$S = ut + \frac{1}{2}at^2 \quad — ②$$

$$v^2 = u^2 + 2as \quad — ③$$

Analysis :→

Vertical Motion ÷



Using motion ① equation

$$v = u - gT/2$$

$$0 = u \sin\theta - gT/2$$

$$\frac{t}{2} = \frac{u\sin\theta}{g}$$

$$T = 2\,\frac{t}{2}$$

$$\boxed{T = \frac{2u\sin\theta}{2}}$$

→ Max Height

Using (3) equation.

$$v^2 = u^2 - 2 \cdot g \cdot H$$

$$0^2 = (u\sin\theta)^2 - 2gH$$

$$H = \frac{u^2\sin^2\theta}{2g}$$

$$H \rightarrow H_{max}$$

when $\theta = 90^\circ$

- Horizontal motion →

Range = Horizontal vel × time

$$R = u\cos\theta \times \frac{2u\sin\theta}{g}$$

$$R = \frac{u^2\sin 2\theta}{g}$$

$R \rightarrow R_{max}$ for $\boxed{\theta = 45^\circ}$

Research → Replace θ by $(90-\theta)$ in range formula.

$$R = \frac{u^2\sin 2\theta}{g}$$

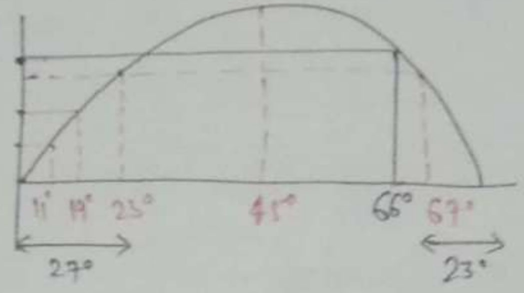
$$\theta \rightarrow (90-\theta)$$

$$R' = \frac{u^2\sin[2(90-\theta)]}{g}$$

$$\boxed{R' = \frac{u^2\sin 2\theta}{g} = R}$$

Scanned by CamScanner

① which one of the Projectile angle will result in maxm range (i) 11° (ii) 19° (iii) 23° (iv) 66°



$90° - 67° = 23°$

Projectile angle 66° will result maximum angle

Q. which one pair of Projectile angles, will result in same Range.

(a) 12°, 45°
(b) 24°, 76°
(c) 24°, 66° (Sum 90°)
(d) 52°, 48°

Q. A Projectile is thrown at an angle θ with horizontal Range of projectile is <u>4 times</u> than maxm height attained. Calculate angle θ.

Ans: Given $R = 4H$

$$\frac{2u^2 \sin\theta \cdot \cos\theta}{g} = \frac{4 u^2 \sin\theta \sin\theta}{2g}$$

$$\cos\theta = \sin\theta$$

$$\theta = 45°$$

(5/Dec/2018)

1st Law

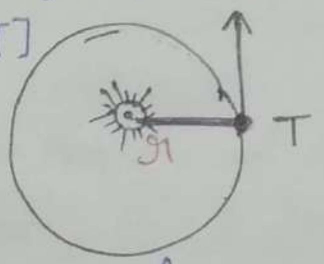
केपलर के अनुसार सभी ग्रह सूर्य के चारों ओर दीर्घवृत्ताकार कक्षाओं में गति करते हैं जिसके focus पर सूर्य स्थित होता है।

2nd Law →

जब ग्रह सूर्य के चारों ओर दीर्घवृत्ताकार पथ पर गति करते हैं तो वे सूर्य बिंदु पर समान समयान्तरालों में समान क्षेत्र पार करते हैं अथवा किसी ग्रह की क्षेत्र कलीय चाल नियत रहती है।

$$\frac{\text{Area}}{\text{Time}} = \text{Constant}$$

3rd Law → माना कि ग्रह सूर्य के चारों ओर किसी वृत्ताकार पथ पर गति कर रहा है सूर्य के चारों ओर एक पूरा चक्कर लगाने में लिया गया समय [T] है जहाँ



T → Time period of Planet (ग्रह का आवर्तकाल)

r : Radius of Circular path.

Then $T^2 \propto r^3$

Given

$R_1 = r$, $T_1 = T$

$R_2 = 4r$, $T_2 = ?$

we know that

$$T^2 \propto r^3 \quad \text{—(I)}$$

$$T_2^2 \propto (4r)^3 \propto 64r^3 \quad \text{—(II)}$$

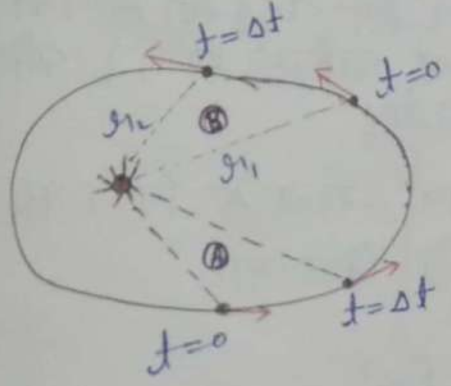
$\frac{II}{I}$ $\quad \left(\frac{T_2}{T}\right)^2 = \frac{64 r^3}{r^3} = 64 = (8)^2$

$$\frac{T_2}{T_1} = 8$$

$$\boxed{T_2 = 8T}$$

* Kepler's Law of Motion *

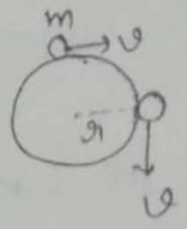
1st Law →



Given $r_1 > r_2 = \frac{r_1}{r_2} > 1$

Linear momentum

$$p = mv$$



Angular momentum

$$J = mvr$$

$$J_1 = J_2$$

$$mv_1r_1 = mv_2r_2$$

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{v_2}{v_1} > 1$$

$$\boxed{V_2 > V_1}$$

Scanned by CamScanner

"Law of Motion"

25/12/2018

गति का प्रथम नियम ÷

न्यूटन के अनुसार कोई वस्तु जिस अवस्था में होती है उसी अवस्था में रहना चाहती है जब तक कि उस पर कोई बाह्य असंतुलित बल न लगाया जाये।

Eg→ यातायात नियमों के अनुसार कार चलाते समय अथवा सवारी करते समय सीट बैल्ट बांधने की सलाह की जाती है।

जड़त्व (Inertia) ÷

किसी वस्तु की खुद को अपनी वर्तमान अवस्था में रोके रखने के गुण को वस्तु का जड़त्व कहते हैं वस्तु का द्रव्यमान जितना अधिक होगा उसका जड़त्व भी उतना अधिक होगा। और वह अपनी अवस्था मे परिवर्तन धीरे-2 करेगी।

गति का प्रथम नियम जड़त्व के नियम पर आधारित है जड़त्व का नियम गैलिलियों ने दिया था।

गति का द्वितीय नियम ÷

force ∝ mass

force = mass × Acceleration

$$\text{Newton} = \text{k.g} \cdot \frac{\text{met}}{\text{sec}^2}$$

$$= 1000 \text{ gram} \times \frac{100\text{cm}}{\text{sec}^2}$$

$$= 100{,}000 \left(\frac{\text{gram} \times \text{cm}}{\text{sec}^2}\right)$$

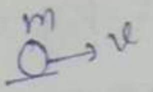
$$a = \frac{v_{final} - v_{initial}}{\Delta t}$$

1 Newton = 10^5 Dyne

1 Newton ↓ M.K.S

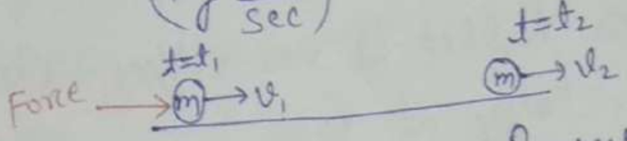
10^5 Dyne ↓ C.G.S

Linear Momentum / रेखीय संवेग :



$$\vec{P} = m \cdot \vec{v}$$

$$\left(kg \frac{met}{sec}\right)$$



$P_1 = mv_1$ $\quad$ $P_2 = mv_2$

Change in Linear momentum $\Delta P = P_2 - P_1 = m(v_2 - v_1)$

Time taken $\rightarrow$ $\Delta t = t_2 - t_1$

Rate of Chang of L.m $= \frac{\Delta P}{\Delta t}$

$$\frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{m(v_2 - v_1)}{\Delta t} = m \cdot a = F$$

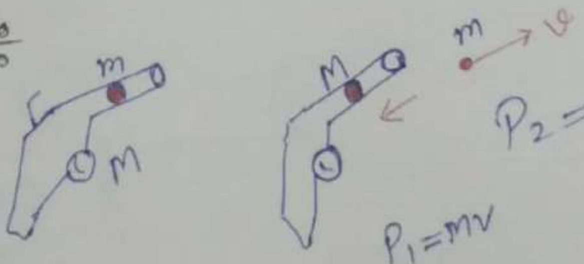
$$\boxed{\frac{\Delta P}{\Delta t \uparrow} = \text{forced} \downarrow}$$

किसी गतिमान पिंड के संवेग परिवर्तन की दर उन पर लगाये गये बल के बराबर होती है।

रेखीय संवेग संरक्षण का नियम / Law of Conservation of Linear momentum :

$m < M$

$\frac{m}{M} < 1$



$P_2 = m \cdot v$

$P_1 = mV$

L. Momentum $P = (m + M) \times 0$

$P = 0$

$P = P_1 + P_2$

$0 = MV + mv$

$MV = -mv$

$V = -\frac{m}{M} v$

$V = \frac{m}{M} v$

$$\boxed{MV = mv}$$

~~Q~~ जब किसी वस्तु पर कोई बाह्य बल न लगा हो तो अपना रेखीय संवेग संरक्षित रहता है।

Q A bullet of 20 gram is fired from a gun of 2kg firing velocity of bullet is 200 met/sec. Calculate ~~velo~~ recoil velocity of gun

~~$Mv = mv$~~

$$mv = MV$$

$$\frac{20}{1000} \times 200 = 2 \times V$$

$$V = 2 \, m/s$$

(#) गति का तृतीय नियम :- जब किसी वस्तु पर कोई दूसरी वस्तु बल लगाती है तो पहली वस्तु भी दूसरी वस्तु पर बराबर तथा विपरीत बल लगाती है।

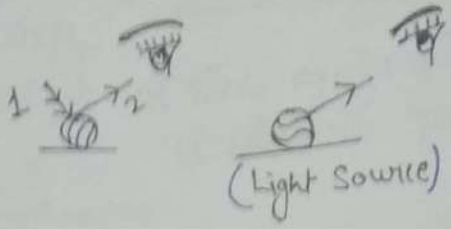
गति का तृतीय नियम रेखीय संवेग संरक्षण के नियम पर आधारित है।

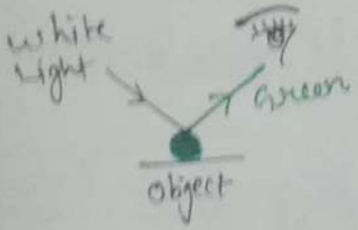
Scanned by CamScanner

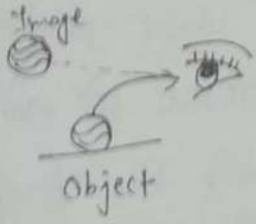
OPTICS.

Classical Physics ÷
वस्तु : Body

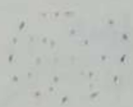
Optical Physics :-
वस्तु : object







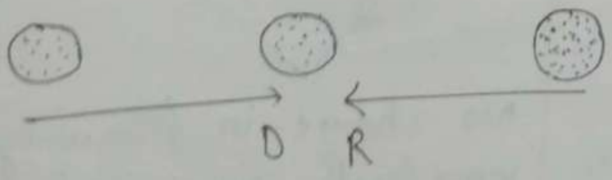
→ Optical medium ÷

· Rarer  विरल

· Denser सघन

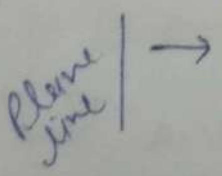
Adj + er
Comparative degree

→ Air water Glass



→ Radius of Curvature ÷

$R \neq 0$
$R \neq \infty$



$R = \infty$

UPPCS'16

Scanned by CamScanner

÷ Light

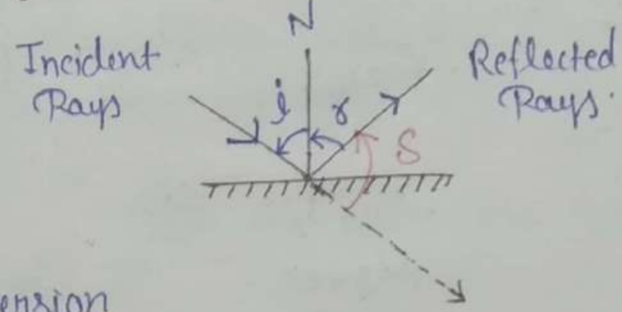
dual nature of light ÷

• **Particle Nature / कण प्रकृति ÷** प्रकाश अतिसूक्ष्म कणों से मिलकर बना है इन्हे फोटान कहते है (Photon) सरल रेखा पर 3×10^8 m/s के वेग से चलते है

• **Wave Nature ÷** प्रकाश एक विद्युत चुम्बकीय तरंग है प्रकाश के संचरण के लिए किसी माध्यम की आवश्यकता नहीं होती है

No medium is required for the propagation of light.

• Reflection of light ÷



→ Angle of diversion
or
Angle b/w IR & RR

$(\delta = 180° - 2i)$

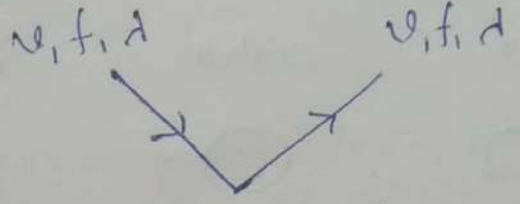
CDS'17

Given $i = 40$

$\delta = 100°$

Here $\angle i = \angle r$

IR, RR, & N are in same plane



No change in frequency wave length & speed of light takes place.

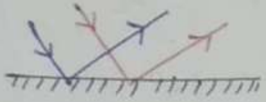
when a light ray fall on a hard and smooth surfaces returns to its own medium.

Scanned by CamScanner

जब कोई प्रकाश किरण किसी चमकीले एवं चिकने तल पर गिरती है तो वह प्रकाश किरण पुनः अपने माध्यम मे वापस लौट जाती है प्रकाश के परावर्तन के दौरान प्रकाश की चाल, तरंगदैर्घ्य, आवृत्ति नही बदलते है

Types of reflection :-

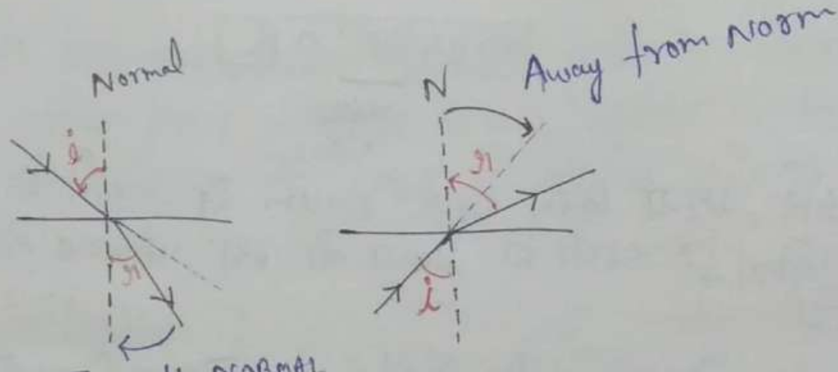
Regular

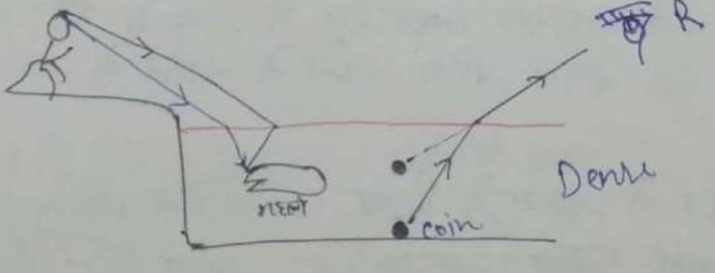


Irregular

(Note) परावर्तन चाहे चिकने तल पर हो या खुरदरे तल हो परावर्तन के नियमो का पालन हमेशा होता है।

Refraction/ अपवर्तन :-





जब कोई प्रकाश किरण एक माध्यम से दूसरे माध्यम मे जाती है तो वह प्रकाश किरण अपने मार्ग से विचलित हो जाती है प्रकाश की इस घटना को प्रकाश का अपवर्तन कहते है।

प्रकाश के अपवर्तन के पश्चात प्रकाश की चाल एवं तरंगदैर्घ्य बदल जाते है

~~Rarer → Denser~~

Scanned by CamScanner

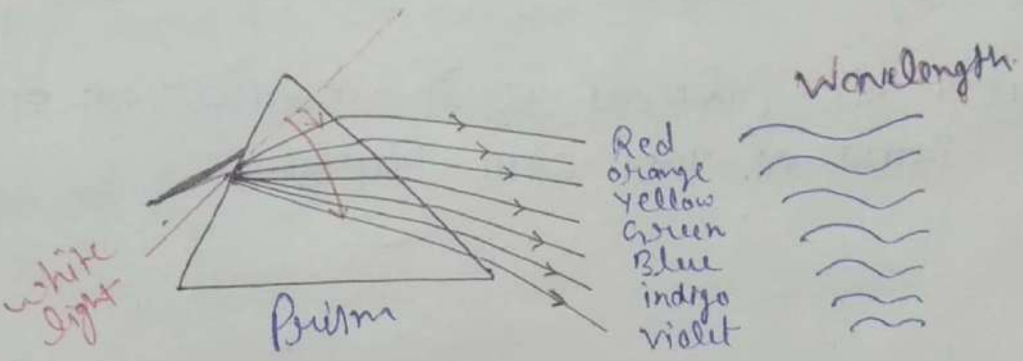
Rarer ⟶ Denser (speed↓ wavelength↓)

Denser ⟶ Rarer (speed↑ wavelength↑)

(ex) नदियाँ और तालाब असल गहराई से कम गहराई के प्रतीत होते है

जब किसी मुद्रित पृष्ठ पर काँच की पट्टी रखी जाती है तो छपे हुये अक्षर ऊपर उठे हुये प्रतीत होते है।

(iii) Dispersion/ वर्ण विक्षेपण :



VIBG	Y	OR

middle Colour

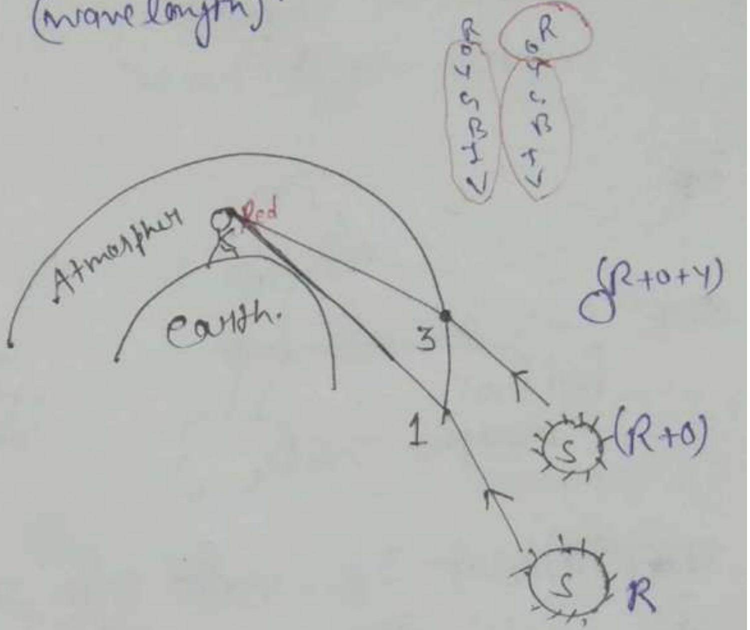
जब कोई प्रकाश किरण किसी Prism से गुजरती है तो वह सात विभिन्न रंगो मे टूट जाती है। प्रकाश की इस परिघटना को प्रकाश का वर्ण विक्षेपण कहते है।

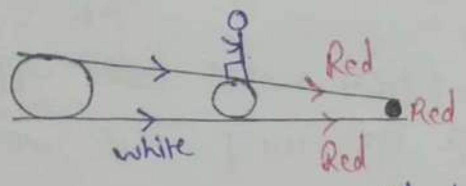
- लाल रंग के प्रकाश की तरंगदैर्ध्य सबसे अधिक होती है और विचलन सबसे कम होता है। इसी कारण लाल रंग के प्रकाश को सबसे दूरी से देखा जा सकता है और इसका प्रयोग खतरे के संकेत के रूप में किया जाता है।
- हमारी आँखे पीले रंग के प्रकाश के लिए अधिक संवेदनशील होती है। यही कारण है कि हमारी आँखे पीले रंग के प्रकाश को लाल प्रकाश की तुलना मे 1.24 गुना जल्दी देख लेती है।
- चेतावनी के निर्देश पीले रंग से लिखे होते है।

Scanned by CamScanner

Scattering ÷
प्रकीर्णन

$$\text{Scattering} \propto \frac{1}{(\text{wavelength})^4}$$



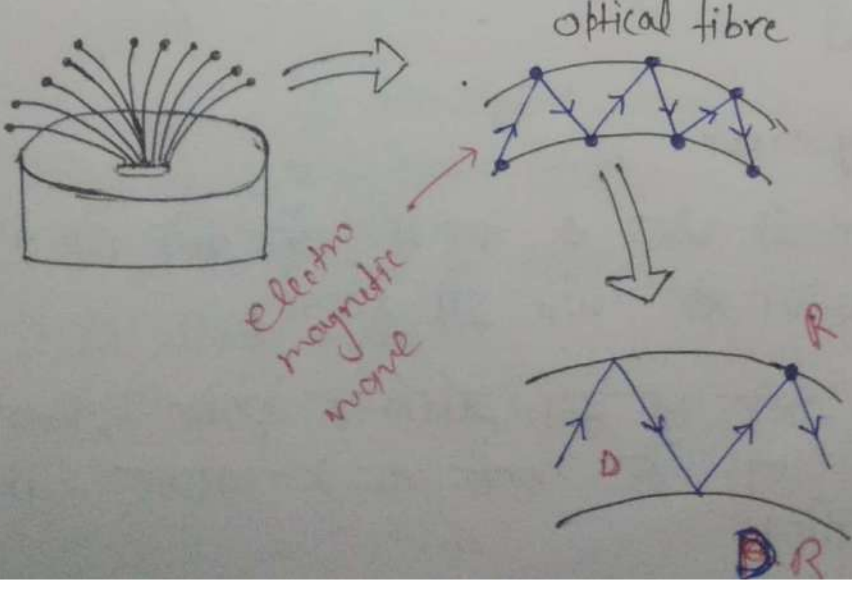


Blood moon due to Scattering.

सूर्य से चलने वाली श्वेत/सफेद प्रकाश किरने जब पृथ्वी के वातावरण में प्रवेश करती है तो सातों भिन्न रंगो में भिन्न-2 दिशाओ में बिखर जाती है। प्रकाश की इस परिघटना को प्रकाश का प्रकीर्णन कहते है।

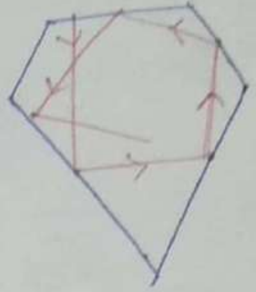
8/Jan/2019

Total Internal Reflection ÷
पूर्ण आंतरिक परावर्तन

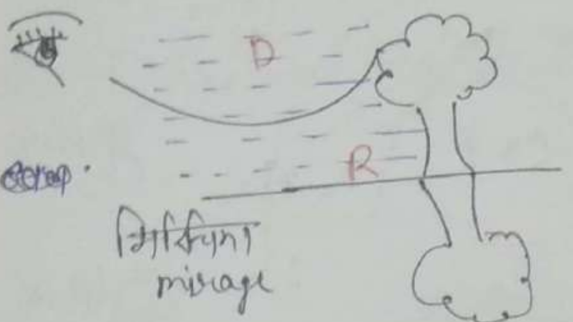


R/D/R

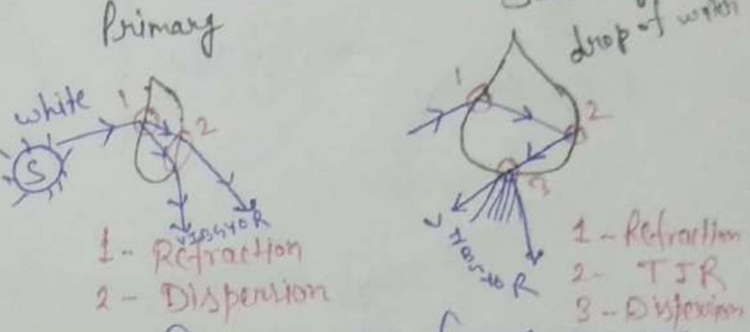
① Air (R) to water (D)
water (R) to Glass (D)
Glass (R) to Quartz (D)
water (D) to Air (R) ✓



Diamond shines because of TIR



Rainbow

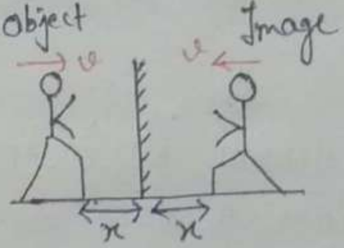


सघन माध्यम मे चलती हुयी प्रकाश किरण जब विरल माध्यम मे जाना चाहे परन्तु सघन माध्यम मे वापस आ जाये, ऐसी परिघटना को पूर्ण आंतरिक परावर्तन कहते है

• प्रकाशिक तन्तु पूर्ण आंतरिक परावर्तन के सिद्धांत पर कार्य करता है

Mirror :-

① Plane Mirror :-



Radius of Curvature $= \infty$ UPPCS 16

object distance = Image distance

object size = Image size

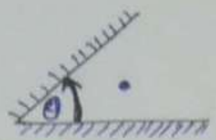
• Image = { Horizontal inverted, vertically erect

यदि व्यक्ति समतल दर्पण की ओर v वेग से चलने लगे तो वह अपने प्रतिबिम्ब को $2v$ वेग से आते हुये देखेगा।

• किसी व्यक्ति को अपने शरीर का पूरा प्रतिबिम्ब देखने के लिए कम से कम शरीर की लं० के आधी लं० के बराबर समतल दर्पण की आवश्यकता होगी।

Scanned by CamScanner

No of Images :→



Calculate $n = \frac{360}{\theta}$

① If $n \in$ odd
No of Images $N = n$

② If $n \in$ even
No of Images $N = (n-1)$

eg→

① If $\theta = 60°$
$n = \frac{360}{60} = 6$ (even)
$N = n-1 = 6-1 = 5$ ✓

② If $\theta = 72°$
$n = \frac{360}{72} = 5$ (odd)
$N = 5$ ✓

③ $n = \frac{360}{0}$

Parallel $\theta = 0°$

$n = \infty$

$N = n = \infty$

Convex mirror :→

उत्तल or अपसारी दर्पण

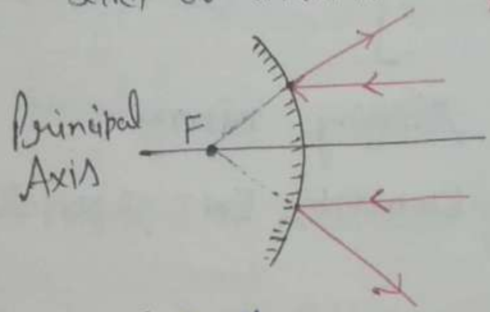
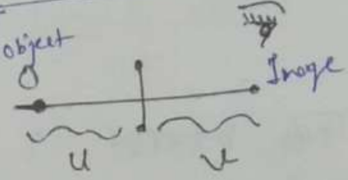


Image { Small ⇒ $m < 1$
↓
$\frac{v}{u} < 1 \Rightarrow v < u$

H – inverted
V = erect (सीधा)

use → • As side mirror in vehicles
• At sharp turns.



$m = \frac{v}{u}$

$m > 1 \Rightarrow$ Large

$m < 1 \Rightarrow$ small

$m = +$ erect

$m = -ve$ ↓

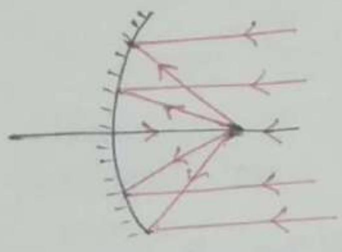
↓
Magnification factor

Scanned by CamScanner

CONCAVE MIRROR ÷

1. Spherical
2. Parabolic

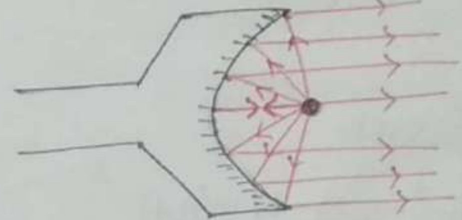
1. Spherical ÷



Converging mirror
अभिसारी दर्पण

use in → Solar heater
Solar Cooker

2. Parabolic



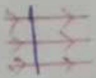
Torch
Search Light
Car's head light

Dish antenna.

- This mirror is also known as Shaving mirror.
- This mirror is being used by Dentist, ENT Specialist

Image = { Real, Large, Inverted }

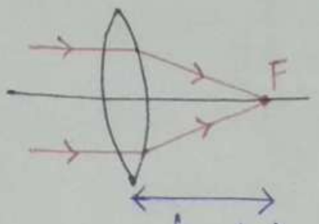
Lens ÷

(i) Plane lens 

(2) Convex

(3) Concave

Convex :-



focal length (+ve)

Converging lens

Image = {Real}

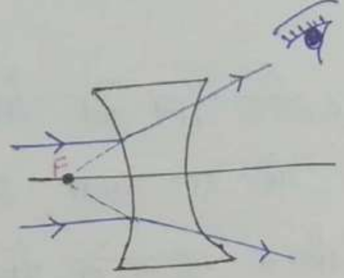
Power of lens$^+$ = $\frac{1}{\text{focal Length}^+}$ (met)

→ unit Diopter

if focal Length = ∞

$\boxed{P=0}$

Concave Lens :-



Diverging lens

Image → virtual (आभासी)

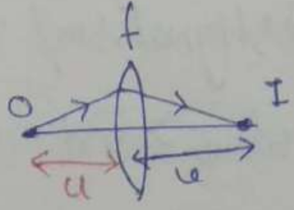
focal length : Negative

Power of lens = $\frac{1}{f^-}$ = -ve

(unit → Dipoter

Lens formula :-

$$\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$



u = object distance

v = Image distance

(i) If u=f ; object is at focus

$\frac{1}{v} + \frac{1}{f} = \frac{1}{f}$

(ii) If u=2f

$\frac{1}{v} + \frac{1}{2f} = \frac{1}{f}$

Scanned by CamScanner

$\frac{1}{v} = 0$

$v = \infty$

$\frac{1}{v} = \frac{2}{2f} - \frac{1}{2f} = \frac{1}{2f}$

$v = 2f$

eye defects :→

(1) Myopia / निकट दृष्टि दोष :→ निकट दृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति दूर रखी वस्तुओ को स्पष्ट रूप से नही देख पाता। प्रतिबिम्ब रेटिना से पहले ही बन जाता है।

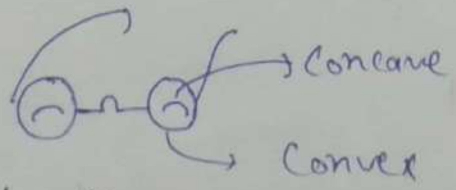
Correction / निवारण → अवतल लैंस द्वारा किया जाता है।

Hypermetropia / दूर दृष्टि दोष :→

दूर दृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति निकट रखी वस्तु को स्पष्ट रूप से नही देख पाता, इसका निवारण उत्तल लैंस से किया जाता है। इसमे प्रतिबिम्ब रेटिना के पीछे बनता है।

PRESBIOPIA / जरा दृष्टि दोष :

जरा दृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति न दूर की वस्तुयें स्पष्ट देख पाता है न नजदीक की।
इसका निवारण द्विफोकस लैंस / Bifocal Lens से किया जाता है।



Astigmatism / अबिंदुकता →

अबिन्दुकता से पीड़ित व्यक्ति क्षैतिज और उर्ध्वाधर रेखाओं पर एक साथ केंद्रित नही हो पाता है।