සියලු හිමිකම් ඇවිරිණි/ All Rights Reserved

Royal College, Colombo 07

Grade 13

Screening Test - 2020 August

Physics I

01 | E | I

19.08.2020/11.00 A.M.-1.00 P.M.

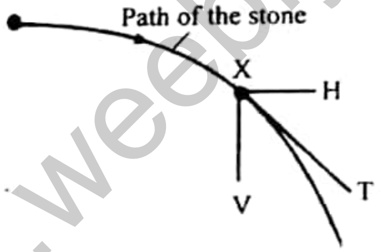
($g = 10\ Nkg^{-1}$) **Time: 2 hours**

❖ **Answer all questions**

1) The physical quantity that can be obtained by the product of the potential difference and the amount of the charge is given by.
   1) Current 2) Electrostatic field intensity 3) Electric energy 4) Electric power 5) Electromotive force

2) The maximum power (P) generated by a wind mill is given by, $P = K\rho A V^n$ where ρ = density of air, A = the effective area of wind crossed by wind propellers, V = Velocity of wind and K is a constant without dimensions. The value of n is given by
   1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

3) A small stone is projected horizontally in air as shown in the figure. X is a point of the path of the stone. XH and XV are horizontal and vertical lines drawn through the point X. XT is the tangent drawn to the point X. The directions of the force/forces acting on the stone is directed towards



   1) XV and XH only 2) XV only 3) XH only
   4) HT only 5) XV and XT only

4) A solid X is under thermal equilibrium with a solid Y. The temperature of solid Y is equal to the temperature of solid Z. The masses and the materials of X, Y and Z are different each other. Consider the following statements.
   A) The internal energy of X and Y are equal.
   B) It is not essential to have thermal equilibrium between Y and Z.
   C) There is no effective heat flow, when X is kept in thermal contact with Y and Z.

   The true statement is given by
   1) A Only 2) B Only 3) C Only 4) A and B Only 5) B and C Only

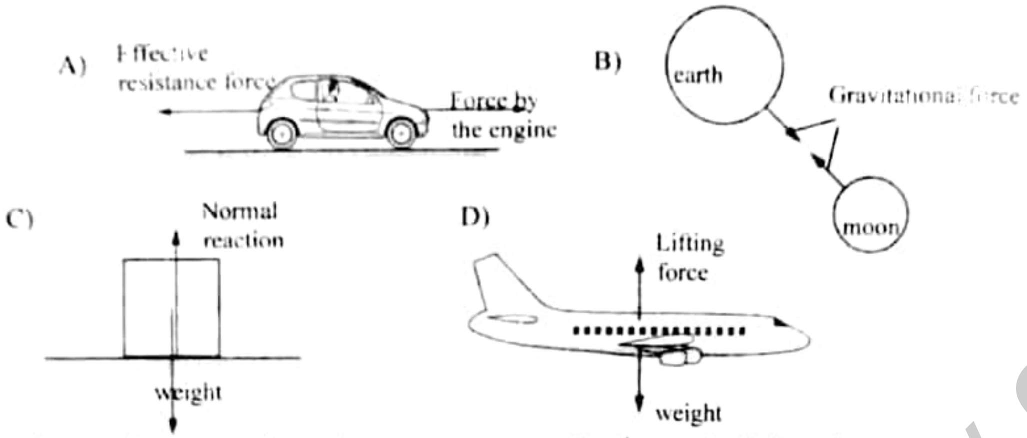
5) The equation of describing the changes in composition of nuclear quark and the Lepton emission of $\beta+$ decay .is given by,
   1) down $\rightarrow$ up +positron + electron neutrino
   2) down $\rightarrow$ up +positron + electron antineutrino
   3) up $\rightarrow$ down + positron + electron neutrino
   4) up $\rightarrow$ down + positron + electron antineutrino
   4) up $\rightarrow$ down + electron + electron antineutrino

6) A satellite is rotating around the earth. There are two positions of the path of the satellite having shortest distance and the longest distance from the satellite to the Centre of the earth. They are R and 3R respectively. The velocity of the satellite at the shortest distance is given by (neglect all the resistance forces).
   1) $\sqrt{\frac{GM}{R}}$ 2) $\sqrt{\frac{GM}{2R}}$ 3) $\sqrt{\frac{GM}{6R}}$ 4) $\sqrt{\frac{3GM}{2R}}$ 5) $\sqrt{\frac{3GM}{R}}$

www.aswarphysics.weebly.com

Scanned with CamScanner

7) The couple of forces of same magnitude are marked on following figures



The figure(s) which can be used to describe Newton's 3rd law is(are) given by

1) A only 2) B only 3) B and C only
4) A, B and C only 5) All A, B, C and D

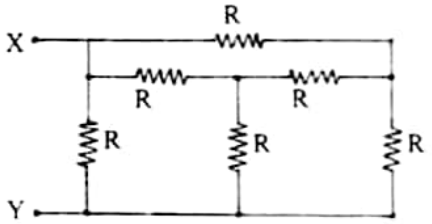
8) Consider following statements regarding the transverse and longitudinal waves.

A) Transverse waves cannot be transmitted on the surfaces of solid medium.
B) Mechanical transverse waves cannot be transmitted through a gas or a liquid.
C) Sound waves are longitudinal and electromagnetic waves are transverse.

From following statements

1) Only A is true.
2) Only B is true.
3) Only C is true.
4) Only A and B are true.
5) Only B and C are true.

9) In the given circuit there are six identical resistors of each R resistance. The effective resistance between X and Y is given by



1) R 2) R/3 3) R/2
4) 2R 5) 4R

10) A cell of having 12V electromotive force is charged from an external source for 20 minutes. The electric energy gained by the cell within this time period is 7.2×10^4 J. The amount of charge flowed to the cell is given by

1) 5 C 2) 60 C 3) 100 C 4) 600 C 5) 6000 C

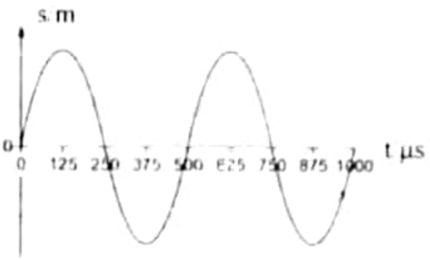
11) The figure shows that four identical blocks of mass m and the thickness h are kept on a table. The minimum work has to be done on the blocks when they are keeping one on the other one is given by

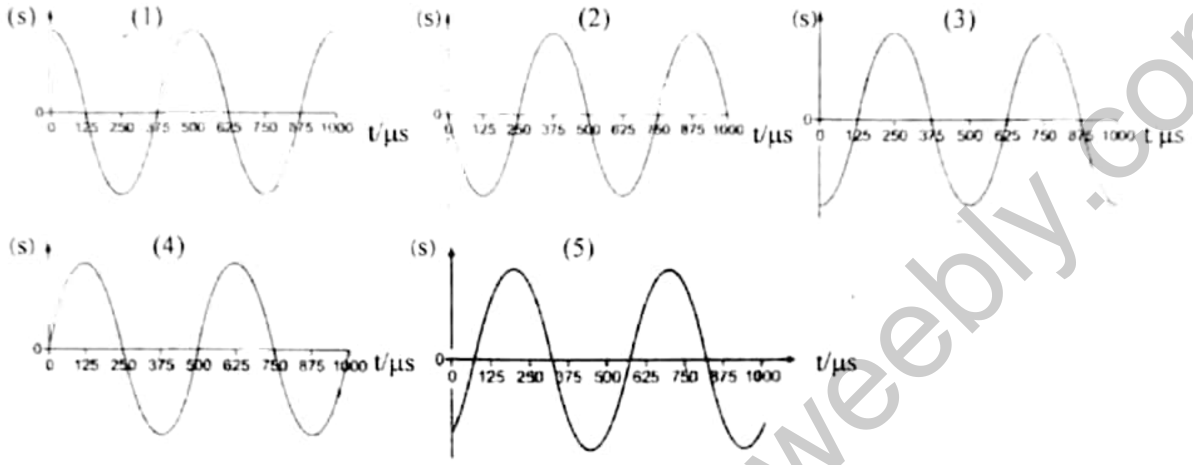
1) 3 mgh 2) 6 mgh 3) 8 mgh
4) 10 mgh 5) 12 mgh

www.aswarphysics.weebly.com

Scanned with CamScanner

12) The graph shows the variation of displacement (S) with time (t) for a propagating sound wave through a gas medium. The velocity of sound through the gas is 330 ms^{-1}. The best representation of the variation of the displacement(S) of a particle with time which is at 0.165 m away from the source

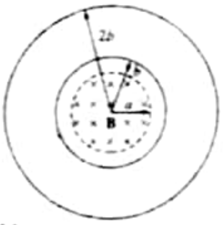




13) A loudspeaker which emits constant 2000Hz frequency is moving along a circular path at a 15 ms^{-1} constant velocity. An observer at a distant point from the loudspeaker hears the sound variation with time. The maximum frequency heard by the observer is 2100 Hz. The velocity of sound in air is given by

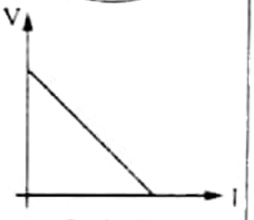
1) 294 ms^{-1} 2) 315 ms^{-1} 3) 324 ms^{-1} 4) 330 ms^{-1} 5) 340 ms^{-1}

14) A uniform magnetic field (B) is perpendicular to the plane of the paper and it covers a circular area of radius *a* (*a*<*b*). This field is uniformly changed with time. The induced emf in the wire loop of radius *b* is E. The induced emf in the wire loop of radius 2*b* is given by

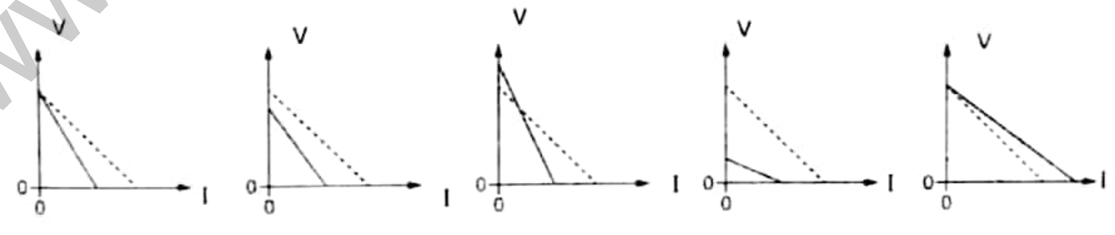


1) 0 2) E/2 3) E 4) 2E 5) 4E

15) The variation of potential difference (V) across a cell with the current (I) is given by the graph (a). The internal resistance of the cell is increased and the emf is decreased at the end of the lifetime of the cell. The best representation of the variation of the potential difference (V) with current (I) at the end of the life time of the cell is given by (graph- a shown by the dotted line.)



Graph -a



1) 2) 3) 4) 5)

www.aswarphysics.weebly.com

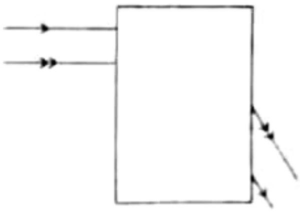
Scanned with CamScanner

16) The figure shows that a path of two monochromatic rays which passes through a system of optical instruments. The instrument(s) in the system would be

A) Right angle bi-lateral prism

B) Equilateral prism

C) Glass block and a convex lens



1) A only. 2) B only. 3) A and B only.

4) B and C only. 5) All A, B and C.

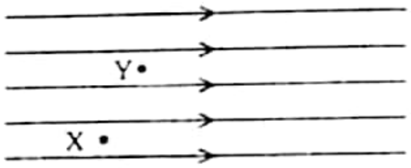
17) The rate of volume of flowing of water through a capillary tube of radius a the length l which connected to a constant pressure head is 16 cm^{3}. The rate of volume of flowing water through a capillary tube of radius $a/2$ and same length when it is connected to the same pressure head is given by

1) 16 cm^3 2) 8 cm^3 3) 4 cm^3 4) 2 cm^3 5) 1 cm^3

18) An amount of 6300J of heat energy is needed to increase the temperature of a gas in 150 K at a constant volume. An amount of 8800 J of heat energy is needed to increase the temperature of a gas in 150 K at a constant pressure. The change of the internal energy of the gas when increasing the temperature in 150 K is given by

1) 2500 J 2) 6300 J 3) 8800 J 4) 11300 J 5) 15100 J

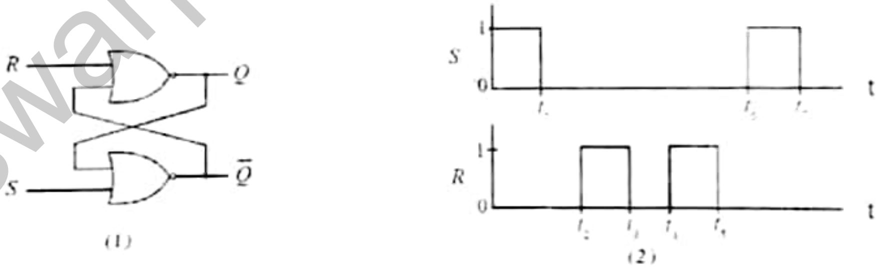
19) An electron is moving from point X and Y in a constant 100 NC^{-1} electrostatic field. The distance between X and Y points is 4cm and the line XY is inclined in 60° to the horizontal. The only force which is applied on the electron is the electrostatic force. The difference of kinetic energy of the electron when it is moving from X to Y is given ($e = 1.6 \times 10^{-19}$ C)

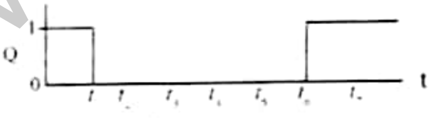


1) -4eV 2) -2eV 3) +2eV

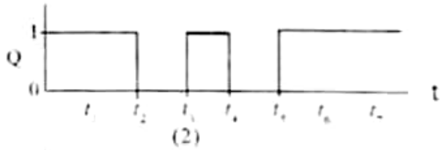
4) +4eV 5) + 6 eV

20) The values of R and S inputs of the flip-flop shown in figure -1 are given in the graphs shown in figure -(2). The values of Q out put according to the respective inputs are represented by

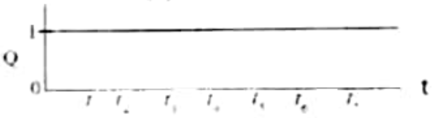




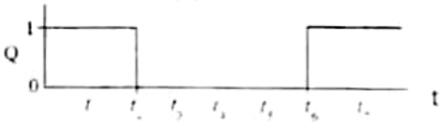
(1)



(2)



(3)



(4)

(5)

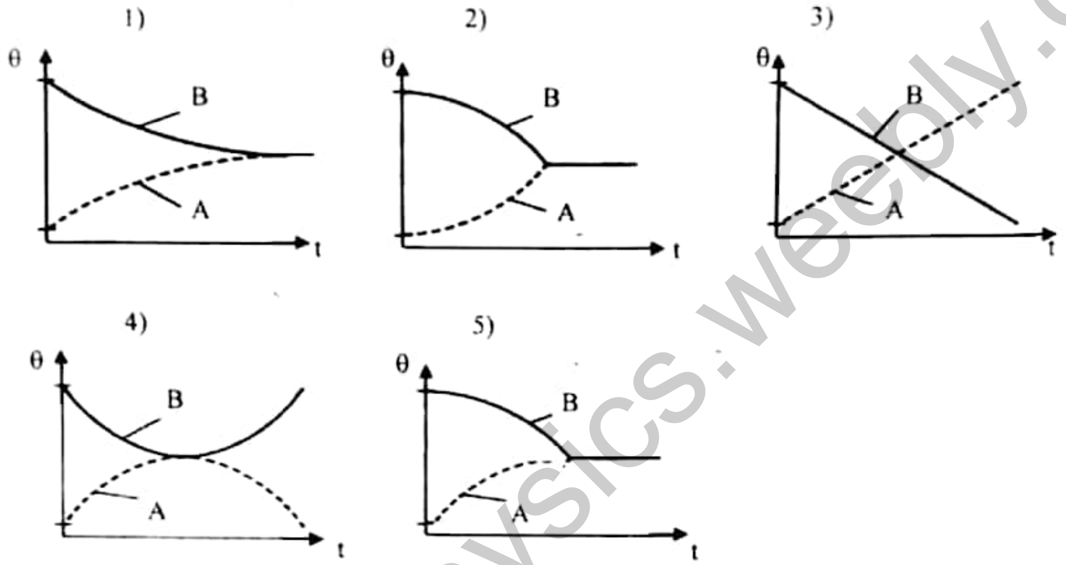
www.aswarphysics.weebly.com

Scanned with CamScanner

21) The cross-sectional areas, lengths and Thermodynamic temperatures of five conducting wires are given in the following table. The maximum resistance is having for

Cross - section	Length	Temperature
1) A	2L	2T
2) A	L	T
3) 2A	2L	2T
4) 2A	L	T
5) 2A	2L	T

22) Cool water is filled in a sealed glass container of 200 ml capacity. If this container is sunk in a large container of having 200ml hot water, the best representation of the variation of the temperature of two vessels with time is given by

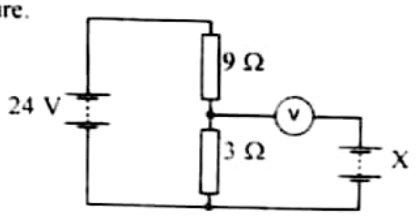


23) One end of a well lagged conductor is heated and the other and is kept in melting ice. Now the rate of heat supply is increased. The correct statement from following is

	Temperature of heated end	Temperature gradient	Rate of flowing heat
1)	Increasing	increasing	No change
2)	Increasing	increasing	increasing
3)	Increasing	No change	increasing
4)	No change	increasing	No change
5)	No change	No change	No change

24) The internal resistances are negligible of the two cell systems in the figure.
The electromotive force of the cell X is 6 V and v is an ideal voltmeter.
The reading of the voltmeter is,

(1) 0 (2) 6 V (3) 8 V
(4) -6 V (5) – 8 V



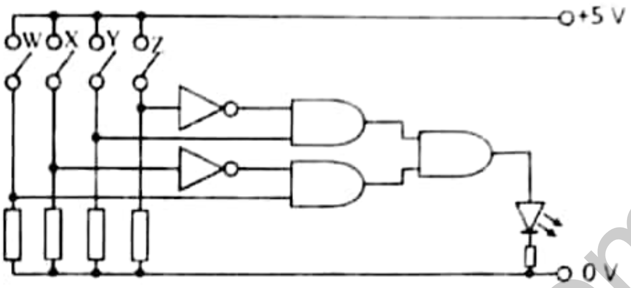
www.aswarphysics.weebly.com

Scanned with CamScanner

25) The ratio of intensities of two light waves is 9:4 The ratio of maximum and minimum intensities of the wave which formed on a screen by interfering above two waves are given by

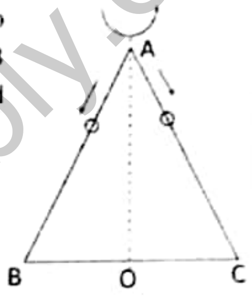
1) 5:1 2) 25:1 3) 3:2 4) 9:1 5) 25:2

26) A logic circuit is controlled by four switches of W, X, Y and Z. The switches to be closed to light the LED bulb are



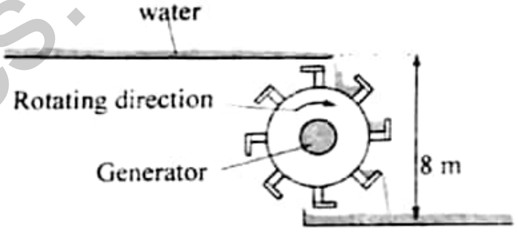
1) W and Y
2) W and X
3) W and Z
4) X and Y
5) X and Z

27) Two identical beads are kept at point A of an equilateral triangle which made by a uniform wire. The triangle is smoothly rotating about the vertical axis AO. The two beads are released together at rest from point A and allow to slip along the sides of AB and AC without any friction. The physical quantities, which are not being changed while the beads are slipping



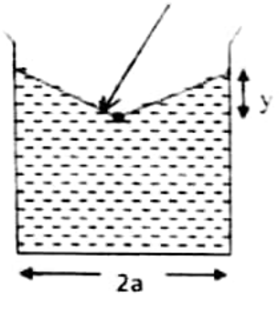
1) Angular velocity and mechanical energy.
2) Total angular momentum and mechanical energy'
3) Angular velocity and moment of inertia.
4) Total angular momentum and moment of inertia.
5) Mechanical energy and moment of inertia.

28) An electricity generator is operated by the water wheel given in the figure and producing the current electricity. The rate of water flow is 200 kg s^{-1}. The generator supplies a current of 32 A under 230 V. The efficiency of the water wheel when neglecting the kinetic energy changes of the water flow is given by



1) 14 % 2) 16 % 3) 23 % 4) 46 % 5) 52 %

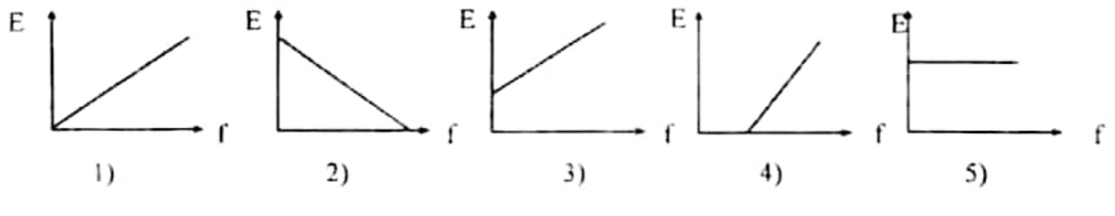
29) A vessel of width $2a$ is filled with a liquid. When a thin wire of λ weight per unit length is smoothly floated on the surface of the liquid, the surface of the liquid is depressed in y depth as shown in the figure. The surface tension of the liquid is given by ($y << a$)



1) $\frac{\lambda a}{2y}$ 2) $\frac{\lambda a}{y}$ 3) $\frac{2\lambda a}{y}$

4) $\frac{\lambda a}{4y}$ 5) $\frac{4\lambda a}{y}$

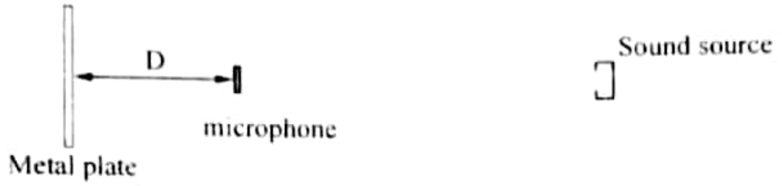
30) The best representation of the variation of the maximum kinetic energy of the photo electron (E) with the frequency of incident radiation (f) is given by



www.aswarphysics.weebly.com

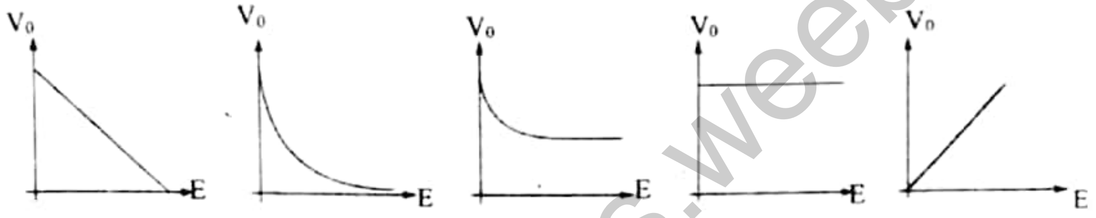
Scanned with CamScanner

31) A set up which is used to determine the frequency of a sound wave is as shown in following I figure. The wave which is emitted by the sound source is reflected by the metal surface. The microphone is placed at D distance from the plate. When D=12cm, a minimum intensity of sound is identified by the microphone. When the metal surface is further moved away from the metal surface there is another point of having minimum intensity at D=15cm. The frequency of the sound wave is given by (The velocity of sound in air is 336 m s^{-1}&



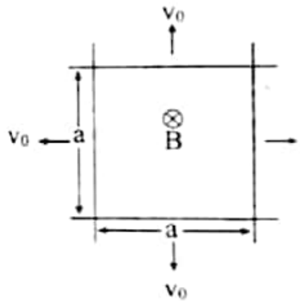
1) 56 Hz 2) 112 Hz 3) 5600 Hz 4) 11200 Hz 5) 11400 Hz

32) A positively charged oil bubble is moving downward under V_0 terminal velocity in an electrostatic field of intensity E. The resistive force applied by air on the oil bubble is directly proportional to the velocity of the bubble. The best representation of the variation of V_0 with E is given by



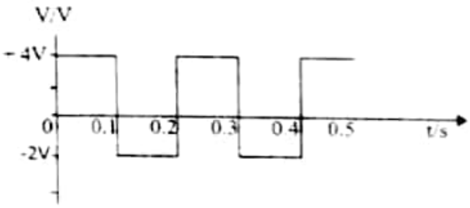
1) 2) 3) 4) 5)

33) Two long parallel conductors are laid on a smooth surface as shown in figure. Another two long parallel conductors are kept on the above two conductors. The length of one side of the square made by the conductors is **a**. There is a magnetic field of intensity **B** which is perpendicular to the plane of conductors. When t=0 the conductors are moving outward under constant V_0 velocity. The induced current along the square after **t** time duration is given by ^λ is the resistance of the conductor per unit length.



1) $\dfrac{aBv_0}{\lambda(a + v_0 t)}$ 2) $\dfrac{aBv_0}{2\lambda}$ 3) $\dfrac{Bv_0}{4\lambda}$ 4) $\dfrac{Bv_0}{\lambda}$ 5) $\dfrac{Bv_0}{2\lambda}$

34) A 20Ω resistor is connected to an alternative voltage supply. The voltage is varied from 4V to -2V within same time durations as shown. The mean power dissipated through the resistor is given by



1) 0.2W 2) 0.3W 3) 0.5W
4) 0.8 W 5) 1.2W

www.aswarphysics.weebly.com

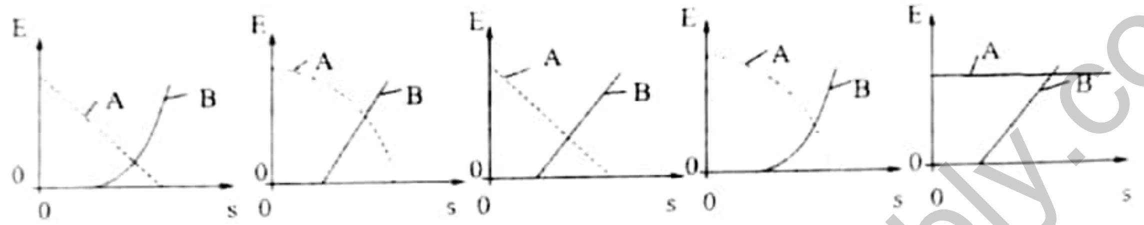
Scanned with CamScanner

35) A student decides to determine the specific latent heat of vaporization of a liquid. A heater is used to boil the liquid and measure the mass of the vaporized liquid in one second. When the power of heaters are 40W and 80W the rates of vaporization are $0.0393 kgs^{-1}$ and $0.0893 kgs^{-1}$ respectively. The specific latent heat of vapourization of the liquid is given by

1) $400 J kg^{-1}$ 2) $800 J kg^{-1}$ 3) $1200 J kg^{-1}$ 4) $1600 J kg^{-1}$ 5) $2000 J kg^{-1}$

36) An elastic rope which follows Hook's Law is used by a bungy jumper to jump down from a high bridge. The gravitational potential energy is measured from the lowest point which is reached by the jumper. The best representation of the variation of the gravitational potential energy(A) and the elastic potential energy(B) with the vertical displacement (s) measured from the top point of the bridge is given by

(1) (2) (3) (4) (5)



37) An object is floating on a liquid.

A) The centre of gravity of the object should be lower than the centre of buoyancy.

B) The centre of gravity of the object should be higher than the centre of buoyancy.

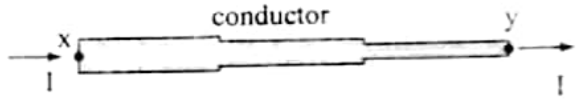
C) When the object is completely immersed and floating, the centre of gravity and the centre of buoyancy should be coincided.

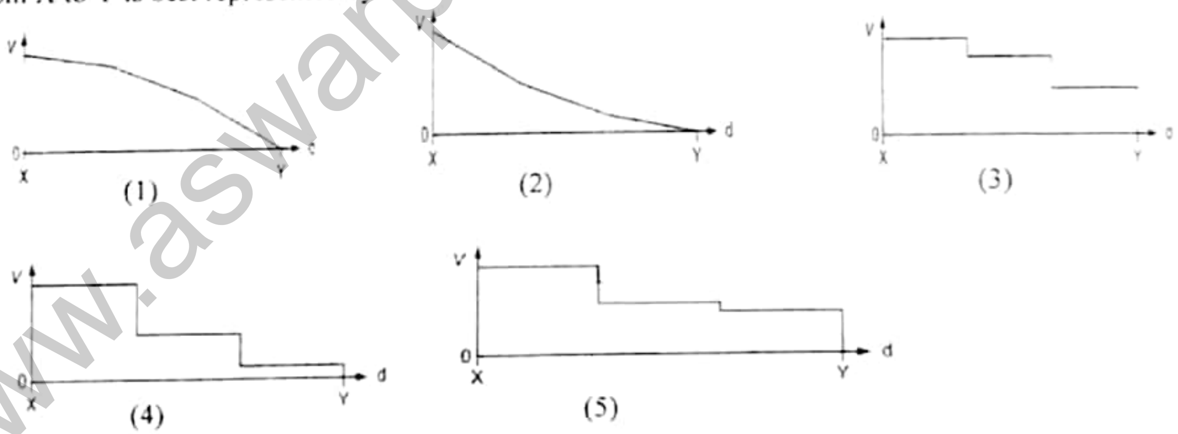
D) When the object is floating whether fully or partially submerged, its weight is equal to the up thrust.

The false statement(s) is/ are

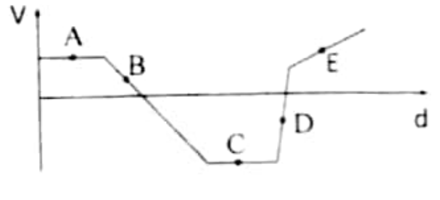
1) A and B 2) B and C 3) A, B and C 4) A,C and D 5) All A,B,C and D

38) Three metal rods of same material of different cross-sectional areas are connected in series as shown in figure. When an (I)current is passing through the rod, the variation of the potential (V) along the rod from X to Y is best represented by





39) The graph shows the variation of potential (V) of a given area with the distance (d). The point which can apply a largest force on a charged particle is given by



1) A 2) B 3) C

4) D 5) E

www.aswarphysics.weebly.com

Scanned with CamScanner

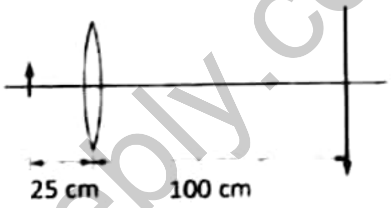
40) Heat is supplied to a mass M of ice at 0 °C until it is completely melted and transformed to the vapour. The latent heat of vaporization of water is 2×10^6 J kg^{-1}, latent heat of fusion of ice is 4×10^5 J kg^{-1} and specific heat capacity of water is 4×10^3 J kg^{-1}K^{-1}. The percentage of potential energy converted by the total heat absorption of the system would be

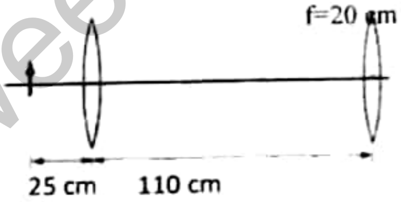
1) 29 % 2) 43 % 3) 71 % 4) 86 % 5) 100 %

41) One end of a cylindrical metal rod is kept in melting ice and the other end is kept in a steam chamber. The rate of melting ice is 0.1 g s^{-1}. If another rod of having a half a length, twice a radius and ¼ th of heat conductivity of that of previous rod is used to melt ice under above procedure, the rate of melting ice is given by in g s^{-1}

1) 0.1 2) 0.2 3) 3.2 4) 1.6 5) 2.2

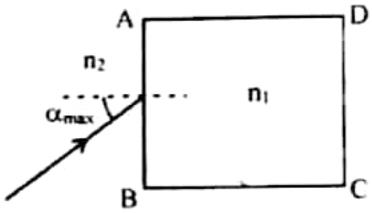
42) When the object is kept at a 25cm distance away from the lens, an inverted image is formed at 100cm distance from the lens as shown in the figure. Another lens of focal length 20cm is kept at 110cm away from the first lens. The correct statement regarding the final image formed by the second lens is





1) It is real and upright with respect to the object.
2) It is real and inverted with respect to the object.
3) It is virtual and inverted with respect to the object.
4) It is virtual and upright with respect to the object.
5) An image is not formed under this situation.

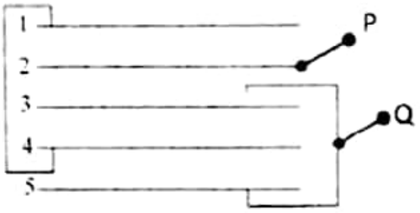
43) A rectangular glass block of ABCD of refractive index n_1 is sunk in the water of having refractive index n_2 ($n_1 > n_2$). A light ray is incident at the surface of AB as shown in the figure. The maximum angle of incident (α_{max}) for emerging the ray from the CD surface only is



(1) $\sin^{-1}\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$ (2) $\sin^{-1}\left(\frac{n_1}{n_2}\right)$ (3) $\sin^{-1}\left(\frac{n_1^2-1}{n_2}\right)$

(4) $\sin^{-1}\left(\sqrt{\frac{n_2^2}{n_1^2}-1}\right)$ (5) $\sin^{-1}\left(\sqrt{\frac{n_1^2}{n_2^2}-1}\right)$

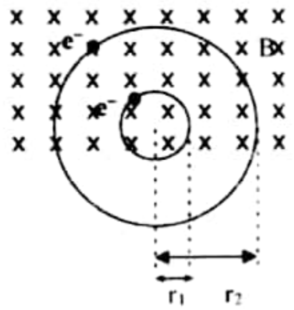
44) Five identical metal plates are kept parallelly each other as shown figure. The effective are of one plate is A and the gap between two plates is d. The effective resistance between point P and Q is given by



1) $5\frac{A\epsilon_0}{d}$ 2) $\frac{5}{3}\frac{A\epsilon_0}{d}$ 3) $\frac{5}{2}\frac{A\epsilon_0}{d}$

4) $\frac{4}{3}\frac{A\epsilon_0}{d}$ 5) $\frac{4A\epsilon_0}{d}$

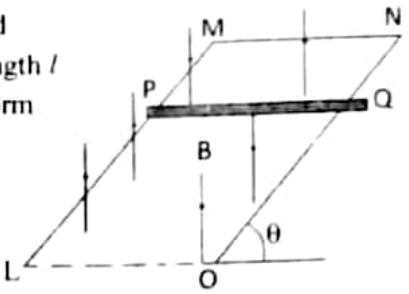
45) Two electrons are moving in two circular paths of radii r_1 and r_2 in a uniform magnetic field (B) as shown in given figure. When $\frac{r_1}{r_2} = 1/3$, the ratios of velocity $\frac{v_1}{v_2}$ is given by



1) 1/9 2) 1/3 3) 1 4) 3 5) 9

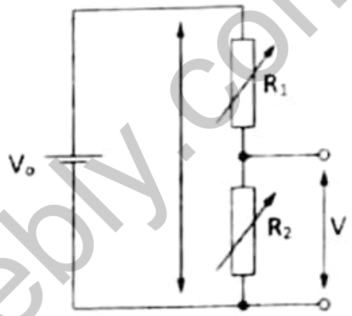
www.aswarphysics.weebly.com
Scanned with CamScanner

46) LMNO is a smooth fixed conducting frame which inclined in θ angle to the horizontal. A uniform magnetic field of B magnetic field density is applied vertically upwards to the conducting frame. A conducting rod of PQ of length l and mass m is moving downward along the conducting frame with V uniform velocity. The induced current through the PQ rod is given by



1) $\frac{mg\sin\theta}{Bl}$ 2) $\frac{mg\cos\theta}{Bl}$ 3) $\frac{mg\tan\theta}{Bl}$
4) $\frac{mg}{Bl\sin\theta}$ 5) 0

47) The internal resistance of the cell of the given potential divider circuit is negligible. R_1 and R_2 are variable resistors. The correct statement is

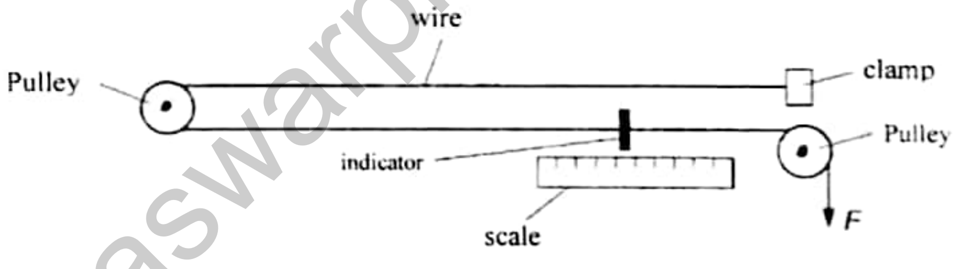


1) When R_2 increasing the value of V is reducing.
2) When R_1 is increasing the current through R_1 and R_2 are decreasing and the value of V is increasing.
3) When R_1 is increasing the value of V is decreasing.
4) When R_2 is increasing the current through R_1 and R_2 are decreasing and the value of V is reducing.
5) When R_2 is increasing the current through R_1 is increasing.

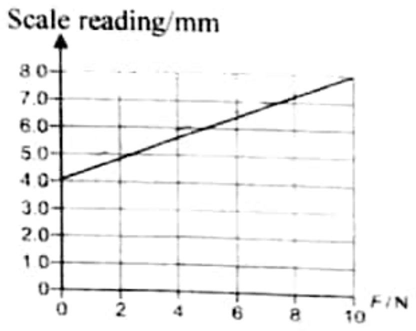
48) A train travels along an inclined mountain and carries 200 passengers of having average mass 70kg each. The inclination of the mountain is 30° to the horizontal and the train has a constant 6 ms^{-1} velocity. The mass of the train is 80 000 kg. The 40% of engine power is consumed against to the total weight (the weight of the train and the passengers) The power of the engine is given by

1) 1MW 2) 2.8MW 3) 7.05MW 4) 14.05MW 5) 16.05MW

49) A metal wire of diameter 0.25mm is clamped to determine the Young's Modulus as shown in following figure.



The clamped wire is gone through two smooth pulleys and a load F is connected to the end of the wire. The length between the clamp and the indicator can be read by the scale. The initial length between the clamp and the indicator is 3.0m. The given graph shows the variation of the scale reading with the load (F). The Young's modulus of the material of the wire is given by (π=3)

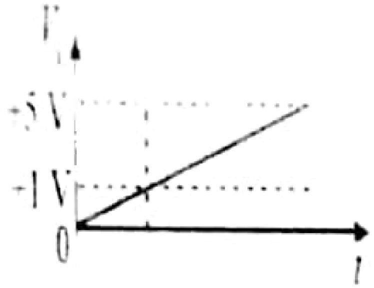


1) 1.0×10^{10} Pa 2) 1.6×10^{10} Pa 3) 3.2×10^{10} Pa
4) 1.6×10^{11} Pa 5) 3.2×10^{11} Pa

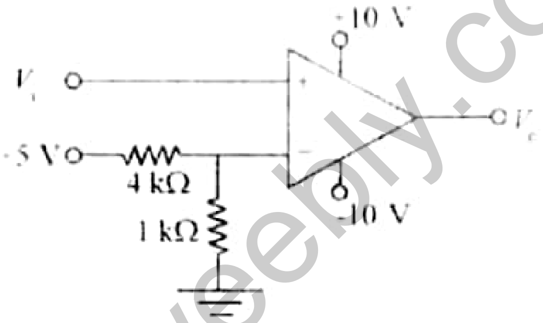
www.aswarphysics.weebly.com

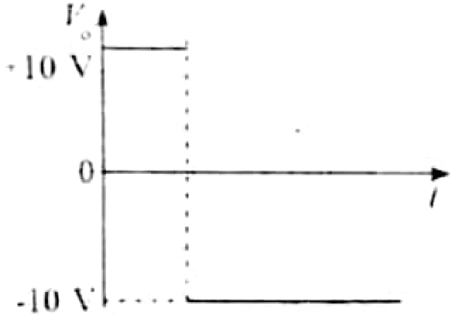
Scanned with CamScanner

50) The most correct output (V_o) with time (t) of the given operational amplifier, related to the non-inverting variable input (V_i) with time according to the graph-1 is given by

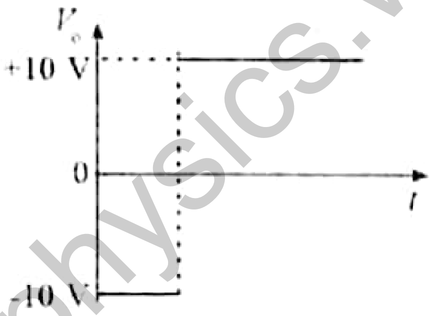


Graph -1

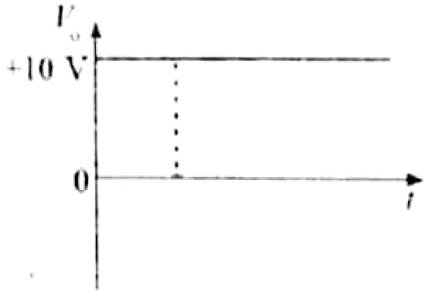




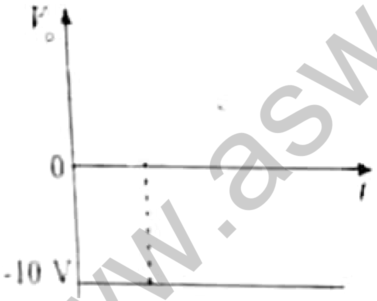
1)



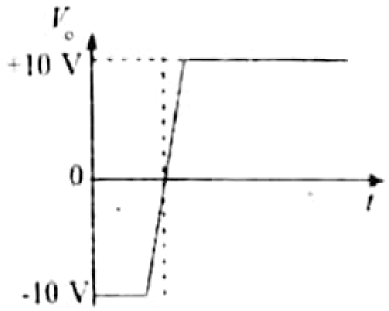
2)



3)



4)



5)

www.aswarphysics.weebly.com

Scanned with CamScanner

றோயல் கல்லூரி, கொழும்பு - 07
Royal College , Colombo - 07

தரம் - 13
Grade - 13

Screening Test

ஆகஸ்ட் 2020
August 2020

பௌதிகவியல் II
Physics II

01 T II

2020. 08. 19 / 07.30 A.M. - 10. 40 A.M.

மூன்று மணித்தியாலங்கள்
Three hours

மேலதிக வாசிப்பு நேரம் - 10 நிமிடங்கள்
Additional Reading Time - 10 minites

வினாப்பத்திரத்தை வாசித்து, வினாக்களைத் தெரிவுசெய்வதற்கும் விடை எழுதும்போது முன்னுரிமை வழங்கும் வினாக்களை ஒழுங்கமைத்துக் கொள்வதற்கும் மேலதிக வாசிப்பு நேரத்தை பயன்படுத்துக.

சுட்டெண் : ....

முக்கியம்:

- இவ்வினாத்தாள் 17 பக்கங்களைக் கொண்டது
- இவ்வினாத்தாள் A, B என்னும் இரண்டு பகுதிகளைக் கொண்டது. இரண்டு பகுதிகளுக்கும் விடை எழுதுவதற்கு வழங்கப்பட்டுள்ள நேரம் **மூன்று மணித்தியாலங்கள்** ஆகும்.
- கணிப்பான்களைப் பயன்படுத்தலாகாது. ,

பகுதி A – அமைப்புக்கட்டுரை
(பக்கங்கள் 2 - 8)

எல்லா வினாக்களுக்கும் இத்தாளிலேயே விடை எழுதுக. ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் விடப்பட்டுள்ள இடத்தில் விடைகளை எழுதுக. கொடுக்கப்பட்டுள்ள இடம் உமது விடைகளுக்குப் போதுமானது என்பதையும் விரிவான விடைகள் அவசியமில்லை என்பதையும் கவனிக்க.

பகுதி B – கட்டுரை
(பக்கங்களை 9 - 17)

இப்பகுதி ஆறு வினாக்களைக் கொண்டது. நான்கு வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக. இவ்வினாக்களுக்கு வழங்கப்பட்ட நேரமுடிவில் பகுதி A மேலே இருக்கும்படியாக A, B ஆகிய இரண்டு பகுதிகளையும் ஒன்றாக சேர்த்துக் கட்டியபின் பரீட்சை மேற்பார்வை யாளரிடம் கையளிக்க.
வினாத்தாளின் பகுதி B யை மாத்திரம் பரீட்சை மண்டபத்திலிருந்து வெளியே எடுத்துச் செல்ல அனுமதிக்கப்படும்.

பகுதி	வினா இல	புள்ளிகள்
A	1	
	2	
	3	
	4	
B	5	
	6	
	7	
	8	
	9(A)	
	9(B)	
	10(A)	
	10(B)	
மொத்தம்		

www.ssiwarphysics.weebly.com

[பக்கம் 2 ஐ பார்க்க.

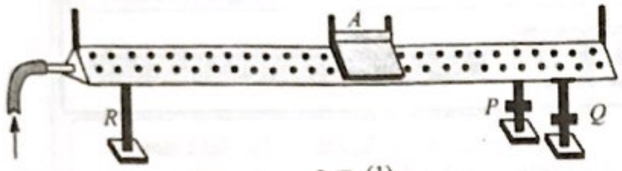
இந்நிரலில் எதனையும் எழுதல் ஆகாது

பகுதி A - அமைப்புக்கட்டுரை

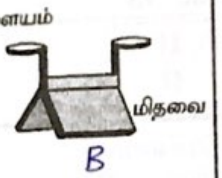
நான்கு வினாக்களுக்கும் இத்தாளிலேயே விடை எழுதுக.

($g = 10\ N\ kg^{-1}$)

1. அடர்த்தி ρ ஐ உடைய வளியானது குறுக்குவெட்டுப்பரப்பு A ஐ உடைய துளையினூடாக v கதியுடன் மேல்நோக்கி தப்பிக்கின்றது.



உரு (1)



உரு (2)

(a) ஒரு செக்கனில் துளையியூடாக தப்பித்த வளியின் திணிவு யாது ?

....

(b) ஒரு கிடைத்தள மேற்பரப்பிலுள்ள சம இடைவெளியிலுள்ள n எண்ணிக்கையான சர்வசமனான துளைகளினூடாக வாயு v கதியுடன் மேல் நோக்கி வீசுவதாக கருதுக. சீரான உலோகத்தட்டானது அதன் அடிப்பகுதியில் மோதும் வளியினால் கிடையாக தாங்கப்படுகின்றது. தட்டை தாக்கிய பின் வளிப்பாய்ச்சல் கிடையாகவும் எல்லாத்திசைகளிலும் சமனாகவும் பாய்கின்றது எனக்கருதி தட்டின் திணிவு m இற்கான கோவை ஒன்றை எழுதுக.

....

(c) ஏகபரிமாண வளித்தட உபகரணம் அதன் மேல் உராய்வில்லாத பிரதேசத்தை உருவாக்குகின்றது. வளிப்பம்பியைப் பயன்படுத்தி தடத்தினூடாக வளி பாயவிடப்படுகின்றது. தடத்தின் கூரையிலுள்ள துளைகளினூடாக வளி சீராக தப்பிக்கின்றது. நேர்மாறான **V** வடிவ உலோக மிதவை வளிநிரலில் மிதக்கக் கூடியது. தடமானது மூன்று கால்கள் P, Q, R இனால் தாங்கப்பட்டுள்ளது. R ஆனது நிலையாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. P, Q என்பன அதற்குரிய திருகுகளை பயன்படுத்தி உயர்த்தவோ தாழ்த்தவோ முடியும்.

(i) மிதவையையும், திருகுகளையும் பயன்படுத்தி எவ்வாறு தடத்தை எவ்வாறு நீர் மட்டப்படுத்துவீர் ?

....

....

(ii) நியூட்டனின் முதலாம் விதியை விளங்கப்படுத்த மேலுள்ள உபகரண அமைப்பை எவ்வாறு பயன்படுத்துவீர் ?

....

....

....

(d) உரு (2) இல் காட்டியவாறு மிதவை A இன் மேல் முடிவிடங்களில் இரு வளையக்கூடிய மீளியல் வளையங்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. அதனை சர்வசமனான வளி நிரலில் ஓய்வாக மிதக்கும் மிதவை B ஐ நோக்கி தள்ளுகை ஒன்று கொடுக்கப்படுகின்றது. மோதுகைகள் மீளியல்புடையவை ஆயின் மோதிய பின் மிதவைகள் A, B எவ்வாறான இயக்கத்தை ஆற்றும்.

....

....

(e) A இன் திணிவை விட B திணிவு கூடியதாயின் மோதுவையின் பின் எவ்வாறான இயக்கங்களை ஒவ்வொன்றும் ஆற்றும்.

....

....

[பக்கம் 3 ஐ பார்க்க.

www.aswarphysics.weebly.com

இந்நிரலில் எதனையும் எழுதல் ஆகாது

(f) தற்போது வளையங்கள் அகற்றப்பட்டு லேசான ஒட்டும் ஒட்டி மிதவை A இன் தலைக்கு ஒட்டப்பட்டுள்ளது. தற்போது வளிநிரலில் ஓய்விலுள்ள B ஐ நோக்கி மாறாவேகம் v கொடுக்கப்படுகின்றது.

(i) A யும் B யும் சர்வசமனாயின் அவை ஒன்றாக ஒட்டிய பின் சேர்மானத்தின் வேகம் யாது ?

....

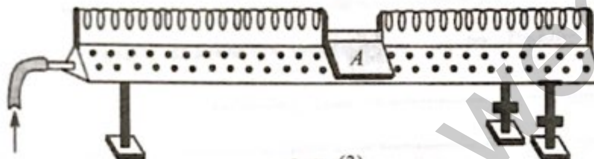
(மில்லிசெக்கனிலுள்ள நேரக்கணிச்சியும் ஓர் லேசான தடமும் தெரிந்த தூரத்தை கடக்க எடுத்த நேரத்தை திருத்தமாக அளவிடுவதற்குரிய ஒழுங்கமைப்பும் அவ்வுபகரணத்துடன் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.)

(ii) மேலுள்ள இயக்கத்தில் தொகுதியின் பொறிமுறை சக்தி காக்கப்படுமா என்பதை விபரிக்க.

....

....

(g) தற்போது இரு சர்வசமனான வில்மாறிலி k ஐ உடைய சுருளிவிற்கள் A இன் இரு முனைகளுக்கும் இணைக்கப்பட்டு அதன் மற்றைய சுயாதீன முனைகள் தடத்தின் முடிவிடங்களுக்கு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இதனை உரு (3) காட்டுகின்றது.



உரு (3)

தற்போது A ஆனது வளிநிரலில் எளிய இசை இயக்கத்தை ஆற்றுகின்றது. மிதவையின் திணிவு m ஆயின் அலைவுகாலத்திற்கான கோவை ஒன்றை எழுதுக.

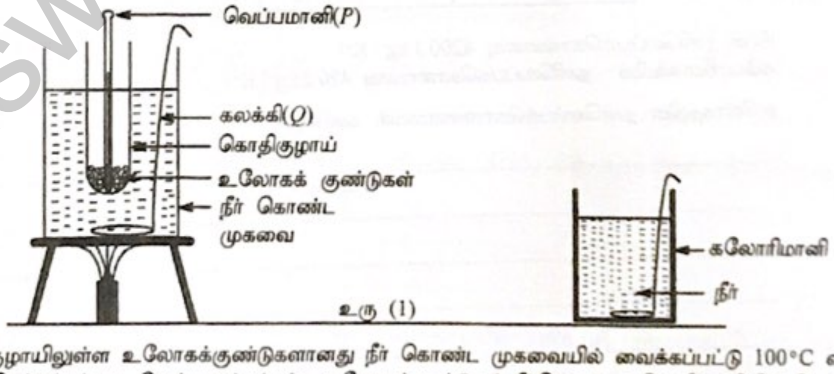
....

(h) மூடிய அறையில் மின்மோட்டார் ஒன்றை இயக்குவதன் மூலம் வளிப்பம்பியினால் வளித் தடத்தினூடாக வளி பம்பப்படுகின்றது. வளியானது தொடர்ச்சியாக நீண்ட நேரத்திற்கு மாறாக்கதியில் பம்பப்படுகின்றது. இதன் போது அவதானிக்கப்படும் போது மிதவை தடத்துடன் ஒட்டிக் கொள்கின்றது. அதற்கான காரணம் யாது ?

....

....

2. பாடசாலை ஆய்வுகூடத்தில் உலோகக்குண்டுகளின் தன்வெப்பக்கொள்ளளவை துணிவதற்கான பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு கீழ் உள்ள உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



உரு (1)

கொதிகுழாயிலுள்ள உலோகக்குண்டுகளானது நீர் கொண்ட முகவையில் வைக்கப்பட்டு 100°C வரை வெப்பமேற்றப்பட்டது. வெப்பமாக்கப்பட்ட உலோகக்குண்டுகள் நீர்கொண்ட கலோரிமானியில் போட்டுக் கலக்கப்பட்டது.

(a) கொதிகுழாயிலுள்ள உலோகக்குண்டுகள் 100°C ஐ அடைந்துள்ளன என்பதை எவ்வாறு உறுதிப்படுத்துவீர் ?

....

....

www.aswarphysics.weebly.com

இந்நிரலில் எதனையும் எழுதல் ஆகாது

(b) உலோகக்குண்டுகளை வெப்பமாக்க சாதாரண கொதிகுழாயைப் பார்க்கிலும் உலோகக்குழாய் சிறந்தது என மாணவன் ஒருவன் கூறுகின்றான். அவ்வாறு பரிசோதனையைச் செய்யும்போது நீர் முகம்கொடுக்கும் பரிசோதனை இடர்பாடு யாது ?

....

....

(c) இப்பரிசோதனைக்கு தேவையான ஏனைய உபகரணங்கள் யாவை ?

(1) .... (2) ....

(3) ....

(d) கலோரிமானியிலுள்ள நீரினுள் உலோகக்குண்டுகளை இடும்போது கவனத்தில் எடுக்கப்படவேண்டிய முற்காப்புகளை தருக.

....

....

(d) மாணவன் எடுக்கவேண்டிய அளவீடுகளை வரிசைப்படி எழுதுக.

(1)..

(2)..

(3)..

(4)..

(5)..

(e) அளவீடுகளுக்குரிய வாசிப்புக்கள் கீழ் உள்ள அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளது. அவை எல்லாம் S. I அலகுகளாகும்.

அளவீடு	வாசிப்பு
(1)	100×10^{-3}
(2)	220×10^{-3}
(3)	30
(4)	40
(5)	720×10^{-3}

நீரின் தனிவெப்பக்கொள்ளளவு $4200\ \text{J kg}^{-1}\ \text{K}^{-1}$
கலோரிமானியின் தனிவெப்பக்கொள்ளளவு $420\ \text{J kg}^{-1}\ \text{K}^{-1}$

உலோகத்தின் தன்வெப்பக்கொள்ளளவைக் கணிக்குக.

....

....

....

....

....

(f) மேலுள்ள உலோக மாதிரிகளும் கலோரிமானியும் திரவம் ஒன்றின் தன்வெப்பக்கொள்ளளவை துணிவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றது. 100°C யிலுள்ள உலோகக்குண்டுகளை திரவம் உள்ள கலோரிமானியில் போட்டுக்கலக்கும் போது கலவை அடைந்த உயர்வெப்பநிலை 45°C ஆகும். கலோரிமானியின் திணிவு 252 g ஆயின் திரவத்தின் தன்வெப்பக்கொள்ளளவைக் காண்க.

திரவத்தன்

....

....

www.aswarphysics.weebly.com

இந்நிரலில் எதனையும் எழுதல் ஆகாது

....

....

....

....

(g) உரு (1) இல் காட்டப்பட்டுள்ளதற்குப் பதலாக நீர் கொண்ட பாத்திரத்தில் குண்டுகளை இட்டு பரிசோதனையை மேற்கொள்ளளலாம் என்ற ஒரு கருத்து முன்வைக்கப்பட்டது. இவ்வாறு பரிசேதனையை மேற்கொள்ளுவதனால் ஏற்படக்கூடிய பரிசோதனை இடர்பாடுகள் இரண்டு தருக.

....

....

....

(h) நீருக்குப் பதிலாக தேங்காய் எண்ணெயைப் பயன்படுத்தி வெப்பமாக்கப்பட்ட உலோகக் குண்டுகளை கலக்குவது அனுகூலமானதா ? உமது விடைக்கான காரணத்தை தருக.

....

....

....

3. சுரமானிக்கம்பி ஒன்றின் அதிரும் நீளத்திற்கும் மீடிறனுக்குமிடையிலான தொடர்பை ஆராய்வதற்கு இசைக்கவைகளின் தொகுதி ஒன்று, நிறைப்பெட்டி, கடதாசி ஏறி என்பன தரப்பட்டுள்ளன.

(a) சுரமானிக்கம்பியின் அதிர்வுக்கும், கேட்கப்படும் சுரத்திற்கும் காரணமான அலைகள் எப்பெயர்கொண்டு அழைக்கப்படும் ?

....

....

(b) இசைக்கவைகளின் தொகுதியில் இருந்து உயர் மீடிறன் உடைய இசைக்கவையையும் இழிவு மீடிறன் உடைய இசைக்கவையையும் எவ்வாறு அதன் பௌதிக பரிமாணத்தை வைத்து கண்டறிவீர் ?

....

....

(c) தரப்பட்ட எல்லா இசைக்கவைகளுக்கும் அடிப்படையில் பரிவுறும் நீளம் பெறப்படலாம் என்பதை உறுதிப்படுத்த என்ன பரிசோதனை செய்முறையை கையாளுவீர் ?

....

....

(d) தரப்பட்ட எல்லா இசைக்கவைகளுக்கும் பரிவுறும் நீளம் கிடைக்காவிடின் இப்பரிசோதனை அமைப்பில் எம் மாற்றத்தை உருவாக்குவீர் ?

....

....

(e) உயர் மீடிறனுக்குரிய இசைக்கவையின் அடிப்படையில் பரிவுறும் நீளத்தைப்பெறுவதற்குரிய பரிசோதனை படிமுறைகளை எழுதுக.

....

....

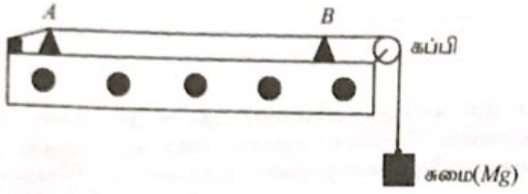
....

....

www.aswarphysics.weebly.com

இந்நிரலில் எதனையும் எழுதல் ஆகாது

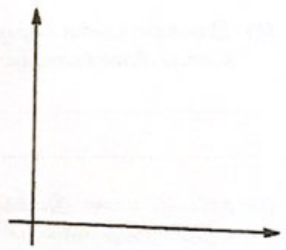
(f)



மேலுள்ள உருவில் காட்டப்பட்ட சுரமானிக்கம்பியின் இழுவை சுமை(Mg) ஐ இணைப்பதன் மூலம் பெறப்படுகின்றது. சுமையினால் பெறப்பட்ட இழையிலுள்ள இழுவை 18.75 N ஆகும். இது Mg இற்கு சமனாகும் எனக் கொள்க. ஆனால் சில வேளைகளில் பாலம் B இற்கும் கப்பிக்கும் இடையிலான இழுவை மேலே தரப்பட்ட பெறுமானத்திற்கு சமனாக இல்லாதிருக்கலாம். இவ்வாறான வழுக்கள் ஏற்படுவதை இழிவாக்குவதற்கு மேற்கொள்ளப்படும் பரிசோதனை முற்காப்புக்கள் யாவை ?

(g) கம்பியிலுள்ள இழுவை, கம்பியின் விட்டம், அதன் அடர்த்தி என்பன முறையே T, d, ρ என்பனவாகும். தரப்பட்ட இசைக்கவையின் மீடிறன் f இற்குரிய அடைப்படையில் பரிவுறும் நீளம் l ஆகவும் இருப்பின் f இற்கான கோவை ஒனறை தரப்பட்ட கணியங்கள் சார்பாக எழுதுக.

(h) எதிர்பார்க்கப்பட்ட வளையிற்காக மேலுள்ள கோவையை மீள் ஒழுங்குபடுத்தி சாரா மாறி, சார் மாறி என்பவற்றை அடையாளம் காண்க. அச்சுக்களை தெளிவாக பெயரிடுக.



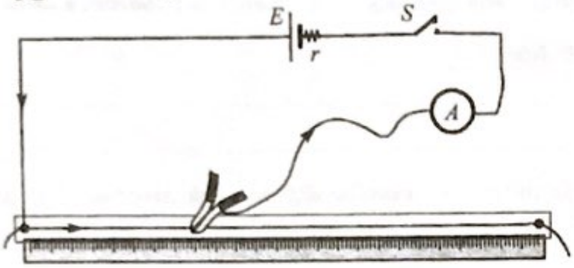
(i) மேலுள்ள வரைபின் படித்திறன் 250 ms^{-1} ஆகவும் கப்பியின் விட்டம் 0.1 mm ஆகவும் இருப்பின் கம்பியின் அடர்த்தியைக் காண்க.(இதற்கு π = 3 எனக் கொள்க)

(j) பகுதி(h) இல் பெறப்பட்ட வரைபானது சுரமானிக்கம்பியை அளவுகோடிடப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. தெரியாத மீடிறனுடைய இசைக்கவைகள் இரண்டின் பரிவுறும் நீளங்கள் எடுக்கப்படுகின்றன. இரு நீளங்களுக்கிடையிலான வித்தியாசத்திற்கும் உயர் மீடிறனுடைய இசைக்கவையின் பரிவு நீளத்திற்கும் இடையிலான விகிதம் 0.2 ஆகும். குறைந்த மீடிறன் உடைய இசைக்கவையின் மீடிறன் 500 Hz ஆயின் மற்றைய இசைச்கவையின் மீடிறனைக் காண்க.

www.aswarphysics.weebly.com

இந்நிரலில் எதனையும் எழுதல் ஆகாது

4. கீழ் உள்ள மின் சுற்று ஒழுங்கமைப்பு பாடசாலை ஆய்வுகூடத்தில் கலம் ஒன்றின் அகத்தடையை துணிவதற்குரிய ஒழுங்கமைப்பாகும்.



தரப்பட்ட கலத்தின் மின்னியக்கவிசையும் அகத்தடையும் முறையே E, r எனக் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. அம்பியர்மானியின் அகத்தடை புறக்கணிக்கத்தக்கது. S என்பது தட்டு சாவியாகும். தடைக்கம்பி ஒன்றின் விட்டமும் தடைத்திறனும் முறையே d, ρ ஆகும். முதலைக் கவ்வியை (crocodie clip) பயன்படுத்தி l நீளத் தடைக்கம்பி மின்சுற்றில் I மின்னோட்டம் செல்லத்தக்கதாக பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

(a) கிர்க்கோப்பின் இரண்டாம் விதிக்கான கோவையை எழுதி எல்லா குறியீடுகளையும் பெயரிடுக.

....

....

....

(b) மேலுள்ள சுற்றில் அம்பியர்மானியின் முனைவுகளை (+), (−) என அடையாளப்படுத்துக.

(c) l நீளக்கம்பியின் தடை R இற்கான கோவையை l, d, ρ ஆகியன சார்பாக பெறுக.

....

....

(d) E, r, I, l, d, ρ ஆகியனவற்றுக்கிடையிலான கோவை ஒன்றை பகுதி (a) இல் உள்ள விதியைப் பயன்படுத்திப் பெறுக.

....

....

(e) வரைபு முறையைப் பயன்படுத்தி r ஐ காண்பதற்கு மேல் பெற்ற கோவையை மீள் ஒழுங்குபடுத்துக.

....

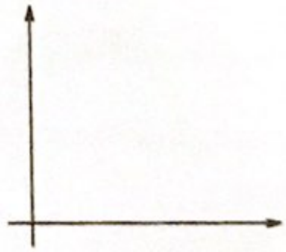
....

(f) மேல் உள்ள வரைபில் சார்மாறியையும், சாரா மாறியையும் பெயரிடுக

சாராமாறி : ....

சார்மாறி : ....

(g) எதிர்பார்க்கும் வரைபை தரப்பட்ட அச்சில் வரைவதுடன் அச்சுக்களை பெயரிடுக.



www.aswarphysics.weebly.com

இந்நிரலில் எதனையும் எழுதல் ஆகாது

(*h*) வரைபின் படித்திறன் $m = 1$ ஆகவும், வெட்டுத்துண்டு $c = 2$ ஆகவும் S.I அலகில் உள்ளன. $\frac{c}{m}$ ஐ துணித்து அதனை அலகுடன் தருக.

....

....

(*i*) $\rho = 2.25 \times 10^{-6}\ \Omega\, m$ உம், $d = 1.5 \times 10^{-3}\ m$, $\pi = 3$ எனக்கொண்டு கலத்தின் அகத்தடை r ஐ துணிக.

....

....

(*j*) தரப்பட்ட கலத்துடன் மேலும் இரு சர்வசமனான கலங்கள் இணைக்கப்பட்டு தற்போது எதிர்பார்க்கும் வரைபை பகுதி (g) தரப்பட்ட அச்சுக்களில் வரைக.

www.aswarphysics.weebly.com

றோயல் கல்லூரி, கொழும்பு - 07

Royal College , Colombo - 07

தரம் - 13
Grade - 13

Screening Test

ஆகஸ்ட் 2020
August 2020

பௌதிகவியல் II
Physics II

01 T II

பகுதி B - கட்டுரை

நான்கு வினாக்களுக்கு மட்டும் விடையளிக்க.

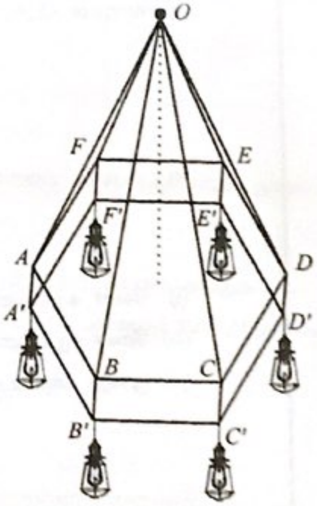
5. (*a*) (i) இரு விசைகள் மாத்திரம் ஒரு பொருளில் தாக்கி சமநிலையில் இருப்பதற்கான நிபந்தனைகள் யாவை ?

(ii) வீட்டிலுள்ள அறை ஒன்றில் கூடு உள்ள மின்குமிழ் ஒன்று கூரையில் இருந்து தொங்குகின்றது. தொங்கும் கம்பியின் நீளமும் திணிவும் முறையே 50 cm, 20 g உம் ஆகும். மூடியினதும் மற்றைய பகுதியினதும் மொத்த திணிவு 80 g ஆகும். கம்பியின் மேல் முனையிலும் கீழ் முனையிலும் உள்ள இழுவைகளைக் காண்க.

(iii) கம்பியின் மேல் முனையில் இருந்து கீழ் முனை வரை நீளத்துடன் இழுவை மாறுபடுவதைக் காட்டும் வரைபை வரைக.

(iv) கம்பியின் மேல் முனையில் இருந்து 20 cm தூரத்திலுள்ள இழுவையைக் காண்க.

(*b*) கூடுதலான வீடுகளில் தொங்கும் வித்தியாசமான வடிவுடைய மின் குமிழ்கள் பிரமிக்கத்தக்க வடிவுடையதாக உள்ளன. அவ்வாறு ஒரு மின்குமிழ் உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொன்றும் 30 cm நீளமான கோல்களைப் கொண்ட *ABCDEF*, *A'B'C'D'E'F'* ஆகிய இரு ஒழுங்கான அறுகோண வடிவுடைய சட்டங்களைக் கொண்டிருப்பதுடன் அவை 10 cm நீளமுடைய நிலைக்குத்துக் கோல்களினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. அறுகோணிகளும் நிலைக்குத்துக் கோல்களும் ஆக்கப்பட்ட பதார்த்தத்தின் ஏகபரிமாண அடர்த்தி $1\ g\ cm^{-1}$ ஆகும். புள்ளி *O* இற்கு இணைக்கப்பட்ட ஒவ்வொன்றும் 50 cm நீளமான இலேசான இழைகளின் நுனிகள் *A, B, C, D, E, F* என்னும் புள்ளிக்கு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொன்றும் 50 g திணிவுடைய கூடு உள்ள மின்குமிழ்கள் *A', B', C', D', E', F'* ஆகிய புள்ளிகளுக்கு இணைக்கப்பட்டுள்ளன.



(i) இழை *OA* நிலைக்குத்துடன் ஆக்கும் கோணத்தைக் காண்க.

(ii) இழை *OA* இல் உள்ள இழுவையைக் காண்க.

(iii) சாய்வாக தொங்கும் இழைகளினால் அறுகோணி *ABCDEF* யின் கோல்கள் ஒவ்வொன்றிலும் தாக்கும் உதைப்பைக் காண்க.

(iv) அறுகோணி *A'B'C'D'E'F'* யின் கோல்கள் ஒவ்வொன்றிலும் தாக்கும் விசையைக் காண்க.

(v) *O* இற்கு கீழே இழைகளை நிலைக்குத்தாக நெருக்கும்போது ஏன் இழைகளிலுள்ள இழுவை அதிகரிக்கின்றது என்பதை விளக்குக.

(vi) இழை தாங்கக்கூடிய அதியுயர் இழுவை $1.2\sqrt{2}$ N ஆயின் புள்ளி *O* வில் இருந்து நிலைக்குத்தாக நெருக்கப்படகூடிய தூரத்தை கிட்டிய cm இல் காண்க.($\sqrt{2} = 1.4$ எனக்கொள்க.)

(vii) தற்போது இழைகள் நெருக்கப்படுபதை நீக்கி புள்ளி *O* சுழற்சித்தட்டுக்கு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அறுகோணியின் கோல்களில் உயர் உதைப்பு தொழிற்படக் கூடியதாக சுழற்றப்படவேண்டிய கோணவேகம் யாது ?

[பக்கம் 10 ஐ பார்க்க.

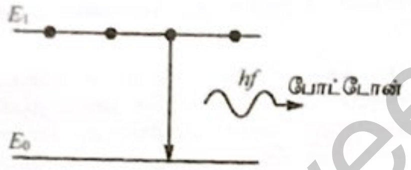
www.aswarphysics.weebly.com

6. லேசர் கதிர்களானது மின்காந்தத்திருசியத்தை விட மிகவும் பயனுள்ள அலை என அறிமுகப்படுத்த முடியும். சாதாரண ஒளிக்கதிருடன் ஒப்பிடும்போது சில சிறப்பியல்புகளை கொண்டதாக லேசர் கதிர்கள் உள்ளது. லேசர் கதிர்கள் உருவாக்கப்படுகையில் வெளிமுதலைப் பயன்படுத்தி ஊடகம் அருட்டப்பட்ட நிலைக்கு மாற்றப்படுதலுடன் ஊக்கிய காலலினால் இலத்திரன்கள் உயர்ந்த சக்தி மட்டத்தில் இருந்து தாழ்ந்த சக்தி மட்டத்திற்கு கொண்டுவரப்படுகின்றன. இதன்போது வெளியேறும் போட்டோன்கள் ஊக்கிய போட்டோனின் அதிர்வெண்ணுக்கு சமனாகவும் அதன் சக்தியானது சக்திமட்ட வித்தியாசத்திற்கு சமனாகவும் இருக்கும். அதற்கு மேலதிகமாக அவை ஒளியியல் பரிவுக்கு உட்படுவதுடன் லேசர் போட்டோன்களின் செறிவு அதிகரித்ததாகவும் உள்ளது. ஊடகத்தை மாற்றும்போது உற்பத்தியாகும் லோசர் போட்டோன்கள் வித்தியாசமான அலைநீளத்தை கொண்டதாகவும் இருக்கும்.

(a) சாதாரண ஒளி அலைக்கும் லேசர் ஒளி அலைக்கும் இடையிலான இரு பிரதான வேறுபாடுகள் யாவை ?

(b) லேசர் ஊடகத்திற்கு இருக்கவேண்டிய மூன்று சிறப்பியல்புகளைத் தருக.

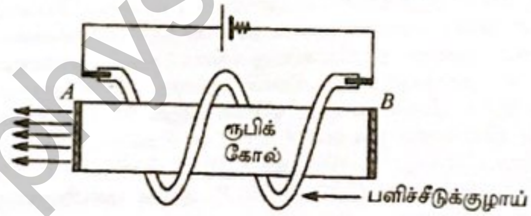
(c) கீழே தரப்பட்ட உருவானது படுஒளியினால் காலப்படும் கட்புலஒளி போட்டோன்களைக் காட்டுகின்றது. நட்சத்திரன்களில் இருந்து மோதும் இலத்திரன்களினால் உயர்சக்தி மட்டத்தில் இருந்து தாழ் சக்திமட்டத்திற்கு இலத்திரன்கள் காலப்படுகின்றது.



(i) மேலே பெறப்பட்ட கட்புல ஒளியினால் உருவாக்கப்படும் சடத்திற்கும் கதிர்ப்புக்கும் இடையிலான தொடர்பு எப்பெயர் கொண்டு அழைக்கப்படும் ?

(ii) 600 nm அலைநீள போட்டோனை காலும்போது இலத்திரனினால் காலப்படும் சக்தியைக் கணிக்குக. (பிளாங்கின் மாறிலி $h = 6.63 \times 10^{-34}$ J s^{-1}, ஒளியின் கதி $c = 3 \times 10^{8}$ m s^{-1})

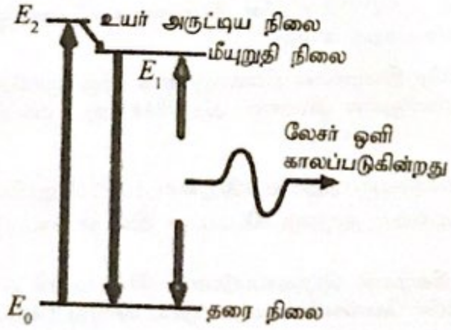
(d) முதலாவது லேசர் *T. H.* மாய்மானினால் 1960 ஆம் ஆண்டு கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இதற்கு பயன்படுத்தப்பட்ட லேசர் ஊடகம் ரூபிக் கோல் ஆகும். பளிச்சீட்டு குழாய் ஆனது ஊடகத்தை அருட்டுவதற்கும் இரு தளவாடிகள் போட்டோன்களை மேம்படுத்துவதற்கும் பயன்படுகின்றது.



(i) லேசர் கற்றையை வெளியேற்றுவதற்கு இரு தளவாடிகள் *A*, *B* இன் பௌதிக சிறப்பியல்பு யாது ?

(ii) லேசர் கற்றையை வெளியேற்றுவதற்கு இரு தளவாடிகள் *A*, *B* இன் தொடர்பு சிறப்பியல்பு யாது ?

(iii) மூன்று சக்திமட்டத்தைக் கொண்ட அருட்டப்பட்ட அணுவுக்குரிய உரு கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.



மூன்று மட்டத் தொகுதியில் லேசரின் செயற்பாடு

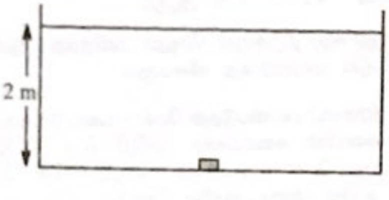
www.aswarphysics.weebly.com

இங்கு E_1 ஆனது மீயுறுதி நிலை ஆகும். E_0, E_1 சக்தி மட்டங்களுக்கிடையிலான காலலினால் லேசர் உருவாக்கப்படுகின்றது. E_0 சார்பாக E_1 இன் இலத்திரன் செறிவு உயர்வாக இருப்பதன் காரணமாக இலத்திரன்களை உருவாக்குவது இலகுவாகின்றது. $E_0 = -6.5$ eV, $E_1 = -4.65$ eV, $E_2 = -2.32$ eV ஆகவும், வினா (c)(iii) இல் உள்ள h, c என்பவற்றின் பெறுமதிகளையும் பயன்படுத்தி லேசர் அலையின் அலைநீளத்தைக் கணிக்குக. ($e = 1.5 \times 10^{-19}$ C)

(iv) ரூபி ஊடகத்தில் நிலையான அலையினால் 10^6 எண்ணிக்கையான தடங்களை உருவாக்குகின்றது எனக்கருதி லேசர் உபகரணத்தின் நீளம் யாது ?

(v) லேசர் பயன்படுத்தப்படும் மூன்று வெவ்வேறான துறைகளைத் தருக.

(e) கீழ் உள்ள உருவானது ரூபி லேசரைப் பயன்படுத்தி நீச்சல் தடாகத்தில் அடிப்பகுதியில் ஒளியூட்டப் பயன்படுகின்றது. லேசர் முதலினால் 600 nm அலைநீள கதிர்களை வெற்றிடத்தில் பெற முடியும்.



வெற்றிடத்தில் 600 nm அலைநீளத்திற்குரிய நீருக்கும் மேலே வினா (d) (iii) இல் கணிக்கப்பட்ட அலை நீளத்திற்குமுரிய முறிவுச்சுட்டிகள் முறையே $\frac{4}{3}, \frac{5}{4}$ ஆகும்.

(i) வெற்றிடத்தில் 600 nm, வினா(d) (iii) இல் கணிக்கப்பட்ட அலைநீளம் ஆகிய இரு அலைநீளங்களுக்குரிய நீரில் அலைநீளங்களைக் கணிக்குக.

(ii) இரு அலைநீளங்களுக்குமுரிய நீரில் வேகங்களைக் காண்க.

(iii) இரு அலைகளுக்குமுரிய நீர் - வளி இடைமுகத்திற்குரிய அவதி முறிவுக்குரிய கதிர் வரிப்படங்களை ஒரே வரிப்படத்தில் வரைக.

(iv) இரு அலைகளுக்குமுரிய அவதிக்கோணத்தைக் காண்க.

(v) நீர்த்தடாகத்தில் நீர் மேற்பரப்பில் இரு ஒளி வட்டங்கள் அவதாகிக்கப்பட்டன. நீரின் ஆழம் 2m ஆயின் ஒவ்வொரு வட்டத்தினதும் ஆரைகளைக் கணிக்குக.

7. (a) (i) சவர்க்கார குமிழி ஒன்றின் மிகையமுக்கம் பின்வரும் நியம குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி தரப்படமுடியும்.

$$P_1 - P_2 = \frac{4T}{R}$$

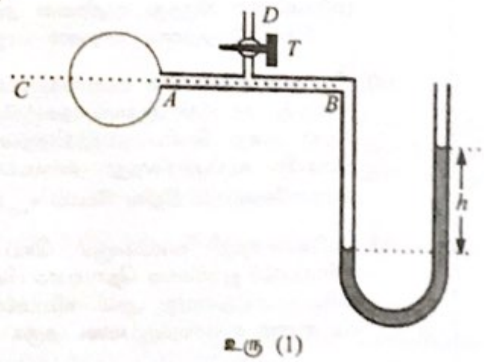
மேலுள்ள கோவையில் ஒவ்வொரு குறியீடும் குறிக்கும் பௌதிகக் கணியங்களை எழுதுக.

(ii) மயிர்த்துளைக்குழாயிலுள்ள திரவப்பிறையுருவுக்குரிய அமுக்கவித்தியாசம் பின்வரும் சமன்பாட்டினால் நியம குறியீடுகளைப்பயன்படுத்தி தரப்படும்.

$$P_1 - P_2 = \frac{2T\cos\theta}{r}$$

கணியங்கள் θ, r என்பவற்றை பெயரிடுக.

(b) உரு (1) இல் காட்டியவாறு மெல்லிய குழாய் AB இன் முனை A இல் ஓர் சவர்க்கார படலமும் மறுமுனை B யில் அடர்த்தி 500 kg m^{-3} ஐ உடைய திரவத்தைக் கொண்ட மெலிமானியும் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. வால்பு T ஐ திறந்து வளியை ஊதும்போது முனை A இல் சவர்க்கார குமிழி உருவாகும் அதே வேளை மனோமானித் திரவமட்டவித்தியாசம் 1 cm உம் ஆகும். சவர்க்கார கரைசலின் மேற்பரப்பிழுவை 5×10^{-2} N m^{-1} ஆகும். ($\pi = 3$)



உரு (1)

(i) சவர்க்கார குமிழியின் ஆரையைக் கணிக்குக.

(ii) கோடு CAB வழியே C இல் இருந்து B வரை அமுக்கம் மாறுபடுவதை வரைந்து காட்டுக.

[பக்கம் 12 ஐ பார்க்க.

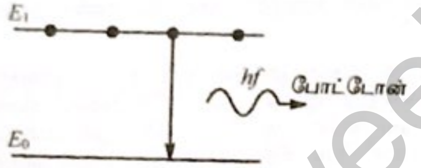
www.aswarphysics.weebly.com

6. லேசர் கதிர்களானது மின்காந்தத்திருசியத்தை விட மிகவும் பயனுள்ள அலை என அறிமுகப்படுத்த முடியும். சாதாரண ஒளிக்கதிருடன் ஒப்பிடும்போது சில சிறப்பியல்புகளை கொண்டதாக லேசர் கதிர்கள் உள்ளது. லேசர் கதிர்கள் உருவாக்கப்படுகையில் வெளிமுதலைப் பயன்படுத்தி ஊடகம் அருட்டப்பட்ட நிலைக்கு மாற்றப்படுதலுடன் ஊக்கிய காலலினால் இலத்திரன்கள் உயர்ந்த சக்தி மட்டத்தில் இருந்து தாழ்ந்த சக்தி மட்டத்திற்கு கொண்டுவரப்படுகின்றன. இதன்போது வெளியேறும் போட்டோன்கள் ஊக்கிய போட்டோனின் அதிர்வெண்ணுக்கு சமனாகவும் அதன் சக்தியானது சக்திமட்ட வித்தியாசத்திற்கு சமனாகவும் இருக்கும். அதற்கு மேலதிகமாக அவை ஒளியியல் பரிவுக்கு உட்படுவதுடன் லேசர் போட்டோன்களின் செறிவு அதிகரித்ததாகவும் உள்ளது. ஊடகத்தை மாற்றும்போது உற்பத்தியாகும் லோசர் போட்டோன்கள் வித்தியாசமான அலைநீளத்தை கொண்டதாகவும் இருக்கும்.

(a) சாதாரண ஒளி அலைக்கும் லேசர் ஒளி அலைக்கும் இடையிலான இரு பிரதான வேறுபாடுகள் யாவை ?

(b) லேசர் ஊடகத்திற்கு இருக்கவேண்டிய மூன்று சிறப்பியல்புகளைத் தருக.

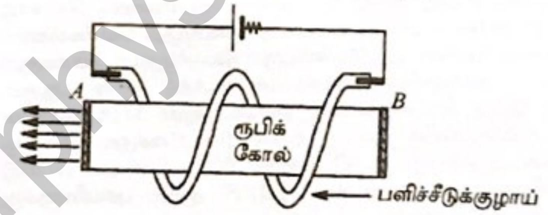
(c) கீழே தரப்பட்ட உருவானது படுஒளியினால் காலப்படும் கட்புலஒளி போட்டோன்களைக் காட்டுகின்றது. நட்சத்திரன்களில் இருந்து மோதும் இலத்திரன்களினால் உயர்சக்தி மட்டத்தில் இருந்து தாழ் சக்திமட்டத்திற்கு இலத்திரன்கள் காலப்படுகின்றது.



(i) மேலே பெறப்பட்ட கட்புல ஒளியினால் உருவாக்கப்படும் சடத்திற்கும் கதிர்ப்புக்கும் இடையிலான தொடர்பு எப்பெயர் கொண்டு அழைக்கப்படும் ?

(ii) 600 nm அலைநீள போட்டோனை காலும்போது இலத்திரனினால் காலப்படும் சக்தியைக் கணிக்குக. (பிளாங்கின் மாறிலி $h = 6.63 \times 10^{-34}$ J s^{-1}, ஒளியின் கதி $c = 3 \times 10^{8}$ m s^{-1})

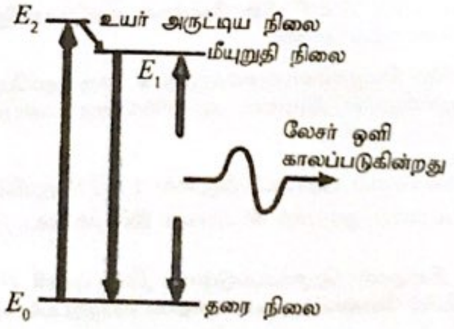
(d) முதலாவது லேசர் *T. H.* மாய்மானினால் 1960 ஆம் ஆண்டு கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இதற்கு பயன்படுத்தப்பட்ட லேசர் ஊடகம் ரூபிக் கோல் ஆகும். பளிச்சீட்டு குழாய் ஆனது ஊடகத்தை அருட்டுவதற்கும் இரு தளவாடிகள் போட்டோன்களை மேம்படுத்துவதற்கும் பயன்படுகின்றது.



(i) லேசர் கற்றையை வெளியேற்றுவதற்கு இரு தளவாடிகள் *A, B* இன் பௌதிக சிறப்பியல்பு யாது ?

(ii) லேசர் கற்றையை வெளியேற்றுவதற்கு இரு தளவாடிகள் *A, B* இன் தொடர்பு சிறப்பியல்பு யாது ?

(iii) மூன்று சக்திமட்டத்தைக் கொண்ட அருட்டப்பட்ட அணுவுக்குரிய உரு கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.



மூன்று மட்டத் தொகுதியில் லேசரின் செயற்பாடு

[பக்கம் 11 ஐ பார்க்க.

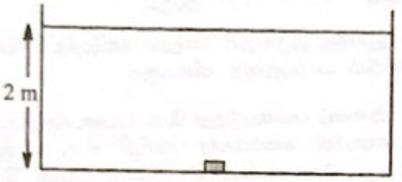
www.aswarphysics.weebly.com

இங்கு E_1 ஆனது மீயுறுதி நிலை ஆகும். E_0, E_1 சக்தி மட்டங்களுக்கிடையிலான காலலினால் லேசர் உருவாக்கப்படுகின்றது. E_0 சார்பாக E_1 இன் இலத்திரன் செறிவு உயர்வாக இருப்பதன் காரணமாக இலத்திரன்களை உருவாக்குவது இலகுவாகின்றது. $E_0 = -6.5$ eV, $E_1 = -4.65$ eV, $E_2 = -2.32$ eV ஆகவும், வினா (c)(iii) இல் உள்ள h, c என்பவற்றின் பெறுமதிகளையும் பயன்படுத்தி லேசர் அலையின் அலைநீளத்தைக் கணிக்குக. ($e = 1.5 \times 10^{-19}$ C)

(iv) ருபி ஊடகத்தில் நிலையான அலையினால் 10^6 எண்ணிக்கையான தடங்களை உருவாக்குகின்றது எனக்கருதி லேசர் உபகரணத்தின் நீளம் யாது ?

(v) லேசர் பயன்படுத்தப்படும் மூன்று வெவ்வேறான துறைகளைத் தருக.

(e) கீழ் உள்ள உருவானது ருபி லோசரைப் பயன்படுத்தி நீச்சல் தடாகத்தில் அடிப்பகுதியில் ஒளியூட்டப் பயன்படுகின்றது. லேசர் முதலினால் 600 nm அலைநீள கதிர்களை வெற்றிடத்தில் பெற முடியும்.



வெற்றிடத்தில் 600 nm அலைநீளத்திற்குரிய நீருக்கும் மேலே வினா (d) (iii) இல் கணிக்கப்பட்ட அலை நீளத்திற்குமுரிய முறிவுச்சுட்டிகள் முறையே $\frac{4}{3}, \frac{5}{4}$ ஆகும்.

(i) வெற்றிடத்தில் 600 nm, வினா(d) (iii) இல் கணிக்கப்பட்ட அலைநீளம் ஆகிய இரு அலைநீளங்களுக்குரிய நீரில் அலைநீளங்களைக் கணிக்குக.

(ii) இரு அலைநீளங்களுக்குமுரிய நீரில் வேகங்களைக் காண்க.

(iii) இரு அலைகளுக்குமுரிய நீர் - வளி இடைமுகத்திற்குரிய அவதி முறிவுக்குரிய கதிர் வரிப்படங்களை ஒரே வரிப்படத்தில் வரைக.

(iv) இரு அலைகளுக்குமுரிய அவதிக்கோணத்தைக் காண்க.

(v) நீர்த்தடாகத்தில் நீர் மேற்பரப்பில் இரு ஒளி வட்டங்கள் அவதாகிக்கப்பட்டன. நீரின் ஆழம் 2m ஆயின் ஒவ்வொரு வட்டத்தினதும் ஆரைகளைக் கணிக்குக.

7. (a) (i) சவர்க்கார குமிழி ஒன்றின் மிகையமுக்கம் பின்வரும் நியம குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி தரப்படமுடியும்.

$$P_1 - P_2 = \frac{4T}{R}$$

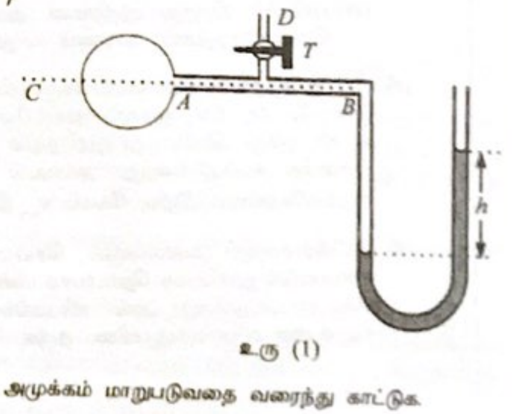
மேலுள்ள கோவையில் ஒவ்வொரு குறியீடும் குறிக்கும் பௌதிகக் கணியங்களை எழுதுக.

(ii) மயிர்த்துளைக்குழாயிலுள்ள திரவப்பிறையுருவுக்குரிய அமுக்கவித்தியாசம் பின்வரும் சமன்பாட்டினால் நியம குறியீடுகளைப்பயன்படுத்தி தரப்படும்.

$$P_1 - P_2 = \frac{2T\cos\theta}{r}$$

கணியங்கள் θ, r என்பவற்றை பெயரிடுக.

(b) உரு (1) இல் காட்டியவாறு மெல்லிய குழாய் AB இன் முனை A இல் ஓர் சவர்க்கார படலமும் மறுமுனை B யில் அடர்த்தி 500 kg m^{-3} ஐ உடைய திரவத்தைக் கொண்ட மெலிமானியும் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. வால்பு T ஐ திறந்து வளியை ஊதும்போது முனை A இல் சவர்க்கார குமிழி உருவாகும் அதே வேளை மனோமானித் திரவமட்டவித்தியாசம் 1 cm உம் ஆகும். சவர்க்கார கரைசலின் மேற்பரப்பிழுவை 5×10^{-2} N m^{-1} ஆகும். ($\pi = 3$)



உரு (1)

(i) சவர்க்கார குமிழியின் ஆரையைக் கணிக்குக.

(ii) கோடு CAB வழியே C இல் இருந்து B வரை அமுக்கம் மாறுபடுவதை வரைந்து காட்டுக.

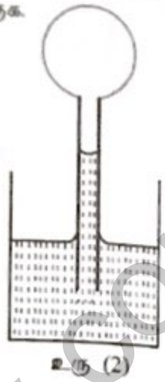
www.aswarphysics.weebly.com

(iii) குமிழியின் மேற்பரப்பில் சேமிக்கப்பட்ட மொத்த மேற்பரப்புச் சக்தியை கணிக்குக.

(iv) வெப்பநிலையை மாறாது பேணிக்கொண்டு சவர்க்கார குமிழியின் ஆரையை மூன்று மடங்காக அதிகரிப்பதற்கு செய்ய வேண்டிய இழிவு வேலையைக் கணிக்குக. (அமுக்கம் மாறாது எனவும் இவ்வமுக்கம் அமுக்கம் 1×10^5 Pa)

(v) சவர்க்கார குமிழியின் ஆரை மூன்று மடங்காக அதிகரிக்கப்பட்டு சமநிலை அடையப்பட்ட பின்னர் மனோமானித் திரவ மட்ட வித்தியாசத்தைக் கணிக்குக.

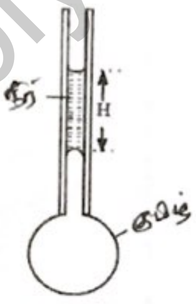
(c) உரு (2) இல் காட்டியவாறு நீர்கொண்ட பாத்திரத்தில 2 mm அக ஆரையுடைய மெல்லிய குழாய் நிலைக்குத்தாக அமிழ்த்தப்பட்டு குழாயின் மேல் முனையில் சவர்க்கார குமிழி உருவாக்கப்படுகின்றது. அக்குமிழியின் ஆரை 25 mm ஆகும்.


உரு (2)

(i) மயிர்த்துளை எழுகையைக் கணிக்குக. (மேல் பிறையுருவின் தொடுகைக் கோணம் 60° யும், நீரின் அடர்த்தி 1000 kg m^{-3} உம் திரவத்தின் மேற்பரப்பிழுவிசை 7.4×10^{-2} N m^{-1} ஆகும்

(ii) மயிர்த்துளைக்குழாயை நீருக்குள் மேலும் அமிழ்த்தப்படும்போது சவர்க்கார குமிழியில் ஏற்படும் மாற்றத்தை விளக்குக.

(d) H உயரமுடைய நீர் நிரலைப் பயன்படுத்தி மேல் பயன்படுத்தப்பட்ட மயிர்த்துளைக் குழாயின் கீழ் முனையில் சவர்க்கார குமிழி உரு (3) இல் காட்டியவாறு உருவாக்கப்படுகின்றது. மேல் உள்ள நீர்ப்பிறையுருவின் தொடுகைக்கோணம் பூச்சியமாகவும் கீழ் உள்ள பிறையுருவின் தொடுகைக்கோணம் 60° யும் ஆகும். சவர்க்கார குமிழியின் ஆரை 25 mm உம் ஆகும்.



உரு (3)

(i) சிறைப்பட்ட நீர் நிரலின் உயரம் H ஐக் கணிக்குக.

(ii) குழாயின் அடியில் சவர்க்கார குமிழி இல்லாதபோது குழாயில் நிலைநிறுத்தக் கூடிய சாத்தியமான உயர் நீர்நிரலின் நீளம் யாது ? மேல் உள்ள நீர்ப்பிறையுருவின் தொடுகைக்கோணம் பூச்சியமாகவும

8. (a) ஈர்ப்பு விசை தொடர்பான நியூட்டனின் விதியைக் குறிப்பிடுக.

(b) (i) ஈர்ப்புப்புலத்திலுள்ள ஒரு புள்ளியில் ஈர்ப்பு அழுத்தத்திற்கான வரைவிலக்கணத்தைக் குறிப்பிடுக.

(ii) அப்புள்ளியில் ஈர்ப்பு அழுத்தம் ஏன் மறையாகும் என்பதற்கான காரணத்தை தருக.

(c) புவியின் திணிவு சந்திரனின் திணிவின் 81 மடங்கும். புவி, சந்திரன் ஆகியவற்றின் ஆரைகள் முறையே 6.4×10^6 m, 1.6×10^6 m ஆகும். புவி தனது அச்சுப்பற்றி ஒரு முறை சுழல எடுக்கும் காலம் (சுழற்சிக் காலம்) 24 மணித்தியாலமும் ஆகும்.

(i) சந்திரனின் சுழற்சிக் காலத்தைக் கணிக்குக.

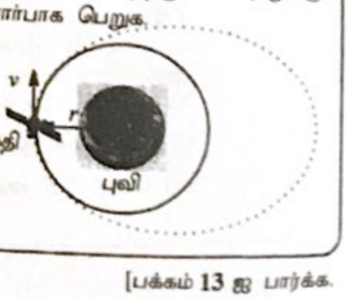
(ii) சந்திரனைச் சுற்றும் இணைச்சுற்று (geostationary) செய்மதி கொண்டிருக்கவேண்டிய மூன்று தேவைப்பாடுகள் யாவை ?

(iii) புவியைச் சுற்றும் இணைச்சுற்று (geostationary) செய்மதி புவியின் மையத்திலிருந்து 4.2×10^7 m தூரத்தில் இருக்குமாயின் சந்திரனைச் சுற்றும் இணைச்சுற்று (geostationary) செய்மதி சந்திரனின் மையத்திலிருந்து எத்தூரத்தில் இருக்கும் எனக் கணிக்குக.

(iv) புவியில் இருந்து சந்திரனை அவதானிக்கும்போது எப்போதும் சந்திரனின் ஒரு பகுதி மாத்திரம் தென்படுவதற்கான காரணம் யாது ?

(d) இரு நட்சத்திரங்களின் மையங்களுக்கிடைப்பட்ட தூரம் $10R$ ஆகவும் அந் நட்சத்திரங்களின் திணிவுகள் முறையே M, $16M$ ஆகவும் அவற்றின் ஆரைகள் முறையே R, $2R$ ஆகவும் உள்ளது. m திணிவுடைய உடல் ஒன்று பெரிய நட்சத்திரத்தின் மேற்பரப்பில் இருந்து சிறிய நட்சத்திரத்தை நோக்கி நேரான திசையில் சுடப்படுகின்றது. அவ்வுடல் சிறிய நட்சத்திரத்தின் மேற்பரப்பை அடைவதற்கு அவ்வுடலுக்கு வழங்கவேண்டிய இழிவு வேகம் v_{min} இற்கான கோவையை G, M, R சார்பாக பெறுக.

(e) புவியைச்சுற்றி வலம்வரும் செய்மதியில் இருந்து எறியப்படும் துணிக்கை தொடர்பாக பின்வரும் விடயங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளது. அவ் விடயங்களை பயன்படுத்தி கீழ உள்ள வினாவுக்கு விடை தருக.



www.aswarphysics.weebly.com

செய்மதி ஒன்று புவியை சுற்றி r ஆரையுடைய வட்ட மண்டிலத்தில் v_o கதியுடன் பயணிக்கின்றது. செய்மதியில் இருந்து அது இயங்கும் திசையில் அது தொடர்பாக வேகம் $v = \left(\sqrt{\frac{5}{4}} - 1\right)v_o$ உடன் ஒரு துணிக்கை எறியப்படுகின்றது. துணிக்கையின் தொடரும் இயக்கத்தில் புவியின் மையத்தில் இருந்து அதன் உயர்வு, இழிவுத்தூரங்களை காண்க.

9. பகுதி (A) யிற்கு அல்லது பகுதி (B) இற்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

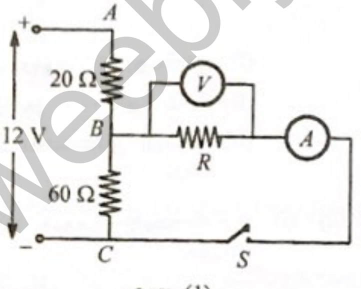
9A. (*a*) மின் தடையின் வரைவிலக்கணத்தை எழுதுக.

(*b*) கடத்தி ஒன்றின் தடைக்கான காரணங்களைத் தருக.

(*c*) வெப்பநிலை அதிகரிப்புடன் கடத்தி ஒன்றின் மின் தடை அதிகரிப்பதற்கான காரணத்தை தருக.

(*d*) மீ கடத்தாறு என்றால் என்ன என்பதை தருக.

(*e*) மின் உபகரணம் ஒன்றின் தடையை துணிவதற்காக மாணவன் ஒருவனினால் மின்சுற்று ஒன்று வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு தெரியாத்தடை R, அம்பியர்மானி, வோல்ற்றுமானி, ஆளி ஆகியன உரு (1) இல் காட்டியவாறு இணைக்கப்பட்டு அழுத்தப் பிரியி மூலம் வலு வழங்கப்படுகின்றது.



உரு (1)

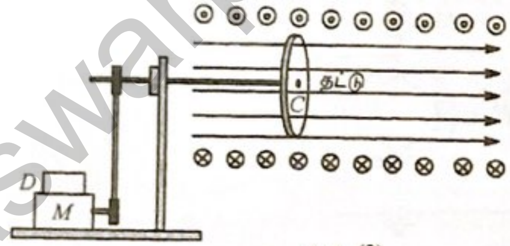
(i) ஆளி திறந்திருக்கும்போது BC இற்கு குறுக்கேயான அழுத்தவேறுபாடு யாது ?

(ii) வோல்ற்றுமானி, அம்பியர்மானி என்பவை இலட்சியமானவை எனக்கருதி தற்போ[illegible] மூடப்படும்போது அவற்றின் வாசிப்புக்கள் முறையே V, I ஆகும். R இற்கான கோவை ஒன்றை V, I சார்பாக எழுதுக.

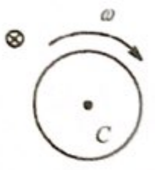
(iii) வோல்ற்றுமானியின் தடை R_V ஆயின் R இற்கான கோவை ஒன்றை V, I, R_V சார்பாக எழுதுக.

(iv) வோல்ற்றுமானி, அம்பியர்மானி என்பவை இலட்சியமானவை எனக்கருதி வோல்ற்றுமானியின் வாசிப்பு 6 V ஐ வாசிக்கும்போது R ஐ கணிக்குக.

(*f*) பரிசோதனை வோல்ற்றுமானிகள் இலட்சியமானவை அல்ல. எனவே அவற்றினால் ஒரு உபகரணத்திற்கு குறுக்கே சரியான அழுத்த வேறுபாட்டை அளவிடாது. எனவே R ஆனது உண்மைப்பெறுமானத்தில் இருந்து வேறுபடும். கீழே உள்ள முறை தடையை அளவிடுவதற்கு ஒரு சிறந்த முறையாகும்.



உரு (2)



உரு (3)

சுருட்களால் முற்றாக மூடிய வரிச்சுருள் ஒன்று உபகரணம் ஒன்றின் தடையை அளவிடுவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இச்செயற்பாட்டுக்காக ஓர் செப்புத்தட்டு C ஐ மின்மோட்டார் M ஐப் பயன்படுத்தி வரிச்சுருளினுள் சுழற்றப்படுகின்றது. மோட்டாரின் கதியை ஒப்பமாக மாற்றமுடியும். உபகரணம்(D) ஆனது மோட்டாருக்கு இணைக்கப்பட்டு மோட்டாரின் கதியை r. p. m இல் காட்டுகின்றது.

(i) நீண்ட வரிச்சுருளானது மின்னோட்டம் I ஐக் காவும்போது காந்தப்பாய அடர்த்தி B இற்கான கோவையை எழுதுக.

(ii) உரு (2) இல் காட்டியவாறு காந்தப்புலத்தினுள் தட்டு சுழலும்போது தட்டின் அச்சாணிக்கும் விளிம்புக்கும் இடையில் தூண்டப்படும் மின்னியக்கவிசை E ஆகும். தட்டின் ஆரை r ஆகவும், அதன் கோணவேகம் ω ஆகவும் வரிச்சுருளினுள் உள்ள காந்தப்பாய அடர்த்தியானது பகுதி (*f*)(i) இல் தரப்பட்ட பெறுமானம் எனக்கொள்க.

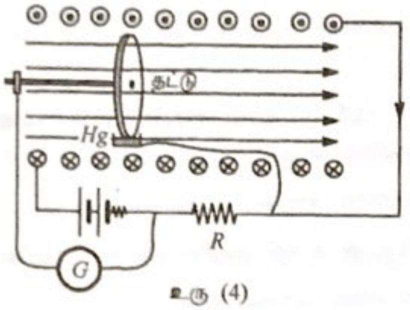
(I) முன்னர் பயன்படுத்திய குறியீடுகளை பயன்படுத்தி E இற்கான கோவை ஒன்றை எழுதுக.

[பக்கம்14 ஐ பார்க்க.

www.aswarphysics.weebly.com

(II) தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கவிசையின் நேர் முடிவிடம் எது ? இதற்கு உரு (3) ஐ பயன்படுத்துக.

(iii) தற்போது பற்றரியானது தடை R உடனும் வரிச்சுருளுடனும் தொடராக தொடுக்கப்படுகின்றது. தட்டின் அச்சுக்கும் விளிம்புக்கும் குறுக்கே தடை R உம் மையப்பூச்சிய கல்வனோமானியும் உரு (4) இல் காட்டியவாறு இணைக்கப்படுகின்றது. கல்வனோமானி பூச்சியத் திரும்பலைக் காட்டும் வரை கோணவேகம் ω சீராக அதிகரிக்கப்படுகின்றது. தட்டின் விளிம்பு இரசம் கொண்ட சிறு கொள்கலனை தொடுமாறு செய்யப்பட்டு உரு (4) இல் காட்டியவாறு கம்பியினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.



உரு (4)

(I) பூச்சியத்திரும்பலுக்கான காரணம் யாது ?

(II) மேலே தரப்பட்ட குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி R இற்கான கோவையை பெறுக.

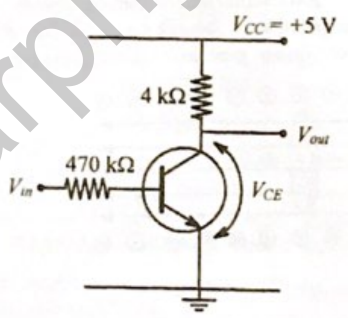
(III) செப்புத் தூரிகையை பயன்படுத்ததுவதற்கு பதிலாக இரசம் பயன்படுத்துவதற்கான அனுகூலம் யாது ?

9B.(*a*) (i) *pnp* திரான்சிற்றினதும் செயற்பாட்டு விரியலாக்கியினதும் பெயரிடப்பட்ட குறியீடுகளை வரைந்து காட்டுக.

(ii) இரு முனைவுத் திரான்சிற்றினதும் செயற்பாட்டுவிரியலாக்கியினதும் இரு பயன்பாடுகளைத் தனித்தனியே தருக.

(iii) இரு முனைவுத்திரான்சிற்றர் பயன்படுத்துவதை விட ஒப்பீட்டளவில் செயற்பாட்டு விரியலாக்கி பயன்படுத்துவதன் அனுகூலங்கள் இரண்டு தருக.

(*b*) கீழ் உள்ள மின்சுற்றானது திரான்சிற்றர் ஆளியாக பயன்படுத்தும் சுற்றாகும். தரப்பட்ட தரவுகளை பயன்படுத்தி கீழ் உள்ள அட்டவனையை உமது விடைத்தாளில் வரைந்து பூரணப்படுத்துக.



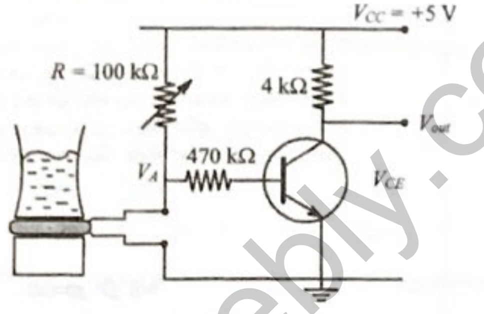
சுற்று (1)

V_{in}(V)	V_{CE}(V)	V_{out}(V)	I_B(μA)	I_C(mA)
0 (துண்டிப்பு)				
5 (நிரம்பல்)				

www.aswarphysics.weebly.com

(c) அமுக்கத்தை ஏற்படுத்துவதன் மூலம் இலத்திரனியல் உபகரணம் ஒன்றின் இரு முனைகளுக்கிடையிலான தடையை மாற்றப்படும். அமுக்க உணரியின் செயற்பாட்டுக்காக இச்சுற்று இணைக்கப்படுகின்றது. கீழே காட்டப்பட்டுள்ள மின்சுற்றானது அவ்வாறான ஓர் அமுக்க உணரியானது நவீன இலத்திரனியல் உபகரணங்களில் பைகளில் உள்ள பதார்த்தங்களின் திணிவை அளவிடப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அமுக் உணரியின் மீது பையானது வைக்கப்பட்டு ஏற்ற திணிவு அதனுள் இடப்பட்டது. அமுக்கஉணரி மீது வைக்கப்பட்ட சில m பெறுமானங்களுக்கு ஒத்த முனைகள் A, B இடையிலான தடை R_p இன் பெறுமானங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. மாறும் தடை R ஆனது 100 kΩ இல் பேணப்படுகின்றது.

m(g)	R_p(kΩ)
0	10000.0
50	500.0
100	100.0
150	40.0
200	10.0
250	8.0
300	2.5
350	1.0
400	0.5

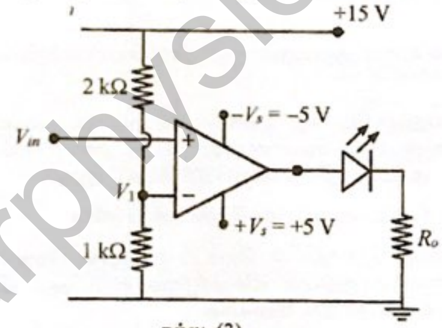


சுற்று (2)

(i) (I) $m = 0$,

(II) $m = 350$ g ஆக இருக்கும்போது V_A, V_{out} என்பவற்றுக்குக்கான அண்ணளவுப்பெறுமானத்தினை முழு எண்ணில் தருக.

(III) பையின் திணிவு 350 g ஆகும்.பையினுள் பதார்த்தத்தை படிப்படியாக சேர்க்கும்போது இரண்டாவது சுற்றின் பயப்பானது மூன்றாவது சுற்றின் பெய்ப்புக்கு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இது திணிவு 350 g ஐ தாண்டும்போது அதனை கட்டிக்காட்டும்.



சுற்று (3)

(1) அழுத்தம் V_1 இன் பெறுமதியைக் காண்க.

(2) $m = 350$ g ஆகும்போது V_{in} இன் பெறுமதியைக் காண்க.

(3) இக்கணத்தில் V_{out} இன் பெறுமதியைக் காண்க.

(4) இக்கணத்தில் V_{out} முனைவுத் தன்மை யாது ?

(5) m இன் பெறுமானம் 350 g ஐ தான்றும் கணத்தில் மூன்றாம் மின்சுற்றைப் பயன்படுத்தி நீர் எவ்வாறு கண்டறிவீர் என்பதை சுருக்கமாக விளக்குக.

(2) $m = 350$ g ஆகும்போது மின்சுற்றினூடு 10 mA மின்னோட்டம் அதனூடு பாயத்தேவையான R_o இன் பெறுமதியைக் காண்க. (LED இன் முன்முகக்கோடல் அழுத்தம் 1 V ஆகும்.)

[பக்கம் 16 ஐ பார்க்க.

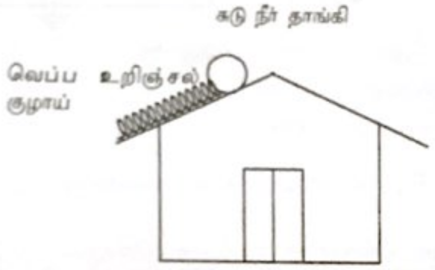
www.aswarphysics.weebly.com

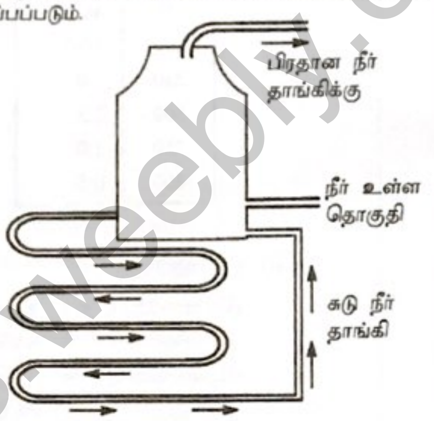
10. பகுதி (A) யிற்கு அல்லது பகுதி (B) இற்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

10A. (*a*) (i) பொருள் ஒன்றின் தன்வெப்பக்கொள்ளளவை வரையறுக்க.

(ii) வெப்பநிலையுடன் அடர்த்தியின் மாறலைக் காட்டும் சமன்பாட்டை எழுதி குறியீடுகளை வரையறுக்க.

(*b*) மின்சக்தியை சேமிப்பதன் மூலம் சூரிய வலு முதல்களை பயன்படுத்தி நீர் வழங்கல் தொகுதிக்கு எவ்வாறு சூடான நீரைப்பெறுவதற்கான ஒழுங்குகமைப்பு உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது.
சூடான நீர் தாங்கி பிரதான தாங்கிக்குக் கீழே இருக்கத்தக்கதாக பொருத்தப்பட்டிருப்பதுடன் சூரிய வலு உறிஞ்சல் தகடுகள் கூரையின் மேல் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. முதலில் குளிரான நீர் பிரதான நீர்த்தாங்கியிலிருந்து சூடான நீர் தாங்கிக்கு வரும்போது மெல்லிய குழாய்களினால் சூரிய சக்தி உறிஞ்சப்படுகின்றன. காட்டப்பட்ட உருவானது எவ்வாறு சூடான நீர் உட்புகுகின்றது என்பதைக் காட்டுகின்றது. இச்செயற்பாடு தாங்கியிலுள்ள நீர் முழுவதும் ஒரே வெப்பநிலைக்கு சமனாகு வரும் வரை திரும்பத்திரும்ப நிகழும். பயன்பாடு காரணமாக குறைவடைந்த நீரானது பிரதான தாங்கியிலுள்ள மீள நிரப்பப்படும்.





(i) கூரையின் மேல் உள்ள குழாய்த்தொகுதி நீளமானதாகவும் மெல்லியதாகவும் இருப்பதற்கான காரணம் யாது ?

(*c*) சூரிய மாறிலி என்பது சூரிய வலு பூமிக்குக் கடத்தப்படும் வெப்பச்செறிவு ஆகும். சூரியனில் இருந்து கடத்தப்படும் வலுவில் 45 % வெப்பமாகவும், 47 % ஒளியாகவும் மிகுதி UV கதிர்களாகவும் பூமிக்கு கடத்தப்படுகின்றது. சூரிய மாறிலியானது 1500 W m^{-2} ஆகும்.

(i) பூமியில் படும் வெப்பக்கதிர்ப்பின் செறிவைக் கணிக்க.

(ii) மெல்லிய குழாய்த் தொகுதியின் வெப்பம் உறிஞ்சும் விளையுள் நிகரப் பரப்பளவு 2 m^2 ஆகவும் மெல்லிய குழாய்த்தொகுதியின் விளைத்திறன் 80 % ஆக இருப்பின் 1 s இல் இத்தொகுதியினால் உறிஞ்சப்படும் வெப்பத்தைக் கணிக்குக.

(iii) நாள் ஒன்றில் அறைவெப்பநிலை 30 °C இல் பிரதான தாங்கியில் 100 *l* கனவளவுடைய நீர் நிரப்பப்பட்டு மூடப்படுகின்றது. தாங்கியிலுள்ள நீரின் வெப்பநிலை 80 °C ஆக எடுக்கும் நேரத்தைக் காண்க.

(iv) 80 °C இல் உள்ள தாங்கியிலுள்ள நீரின் கனவளவு யாது ?

(v) 80 °C இல் நீரினால் தாங்கி முற்றாக நிரம்பியுள்ளதாயின் 30 °C இல் தாங்கியின் கனவளவு யாது ? தாங்கி ஆக்கப்பட்ட பதார்த்தத்தின் ஏகபரிமாண விரிகைத்திறன் 3.3×10^{5} °C^{-1} ஆகும்.

(vi) 30 °C இல் நீரின் அடர்த்தி 1000 kg m^{-3} ஆயின் 80 °C இல் நீரின் அடர்த்தி யாது ?

(vii) வெப்பமாக்கப்பட்ட நீரானது மெல்லிய குழாய்த்தொகுதியினூடாக எவ்வாறு திரும்ப தாங்கியை நிரப்புகின்றது என்பதை விளக்குக.

(viii) குளியல் தேவைக்காக நீரின் வெப்பநிலை 35 °C ஆகும். இதைப் பெறுவதற்காக தாங்கியிலுள்ள 80 °C உள்ள சுடுநீரும், 30 °C உள்ள குளிர் நீரும் சேர்க்கப்படுகின்றது. கலக்கப்பட்ட நீரின்

(I) திணிவுகளின் விகிதம்

(II) கனவளவுகளின் விகிதம்

(III) சேர்க்கப்பட்ட சுடுநீரின் கனவளவு என்பவற்றை காண்க.

(ix) மனிதன் ஒருவன் குளியல் தேவைக்காக 30 *l* நீரைப் பயன்படுத்துகின்றான். தாங்கியிலுள்ள மிகுதியாக இருக்கும் சுடுநீரின் கனவளவு யாது ?

[பக்கம் 17 ஐ பார்க்க.

www.aswarphysics.weebly.com

(x) குளியலின் பின் வால்வு ஒன்று திறக்கப்பட்டு பிரதான தாங்கியிலிருந்து சுடுநீர்த் தாங்கி நிரப்பப்படுகின்றது. இப்போது இத்தாங்கியிலுள்ள நீரின் வெப்பநிலையைக் கணிக்குக.

(xi) இரவில் 6 மணித்தியாலத்திற்கு நீர் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. ஒரு நாளில் 3 மணித்தியால முடிவுவரை 50 ℃ இல் பேணுவதற்கு பயன்படுத்தவேண்டிய தாங்கி ஆக்கப்பட்ட பதார்த்தத்தின் வெப்பக்கடத்தாறு யாது ? நாள் ஒன்றின் அறைவெப்பநிலை 25 ℃ ஆகும்.

தாங்கியின் நிகர மேற்பரப்பின் அளவு = 2 m²
தாங்கி ஆக்கப்பட்ட பதார்த்தத்தின் தடிப்பு = 0. 5 cm
தாங்கி ஆக்கப்பட்ட பதார்த்தத்தின் தன்வெப்பக்கொள்ளளவு புறக்கணிக்கத்தக்கது எனக்கொள்க.)

10B.(*a*) உலோகம் ஒன்றின் வேலைச் சார்பு என்றால் என்ன என்பதை விளக்குக.

(*b*) பின்வருவன எவ்வாறு நடைபெறுகின்றது என்பதை சுருக்கமாக விளக்குக.

(i) படும் ஒளியின் செறிவு எவ்வாறு ஒளி மின்னோட்டத்தை பாதிக்கும்.

(ii) வெளியேறும் ஒளி இலத்திரன்களின் சக்தியை எவ்வாறு படும் ஒளியின் மீடிறன் பாதிக்கும்.

(*c*) எவ்வாறு ஒளிமின்விளைவை ஐன்ஸ்டைன் விளக்கினார் ? அவரது விளக்கத்தின் முக்கியத்துவத்தை தருக.

(*d*) 5.0 J s⁻¹ வலுவைக்கொண்ட லேசரானது 4.50×10^{-7} m அலை நீளமுடைய ஒளியை காலுகின்றது

(i) லேசரினால் காலப்படும் ஒரு தனி போட்டோனின் சக்தியை கணிக்குக.

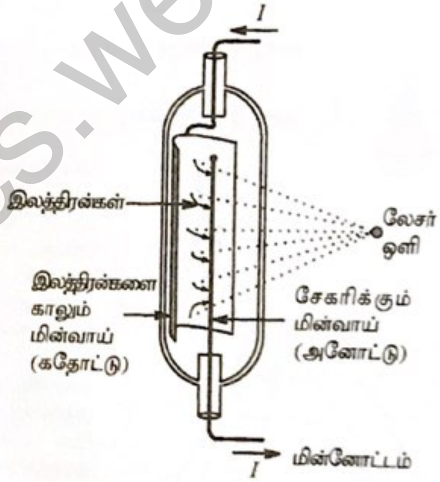
(ii) லேசரினால் ஒரு செக்கனில் காலப்படும் போட்டோன்களின் எண்ணிக்கையை கணிக்குக.

(iii) மின்காந்த திருசியத்தில் 450 nm அலைநீளத்திற்குரிய அலை எப்பகுதியை சார்ந்தது ?

(iv) ஒளிமின் கலத்தின் கதோட்டானது வேலைச்சார்பு 1.8 eV ஐ கொண்ட உலோகம் ஒன்றினால் செய்யப்பட்டிருப்பின் அதிலிருந்து, லேசரில் இருந்து வரும் ஒளியினால் மின்னோட்டத்தை உருவாக்க முடியும் என கணித்தல் மூலம் காட்டுக.

(v) லேசரின் வலுவை ஐந்து மடங்காக அதிகரிக்கும்போது ஒளிமின்கலத்தில் மின்னோட்டம் எவ்வாறு மாறுபடும் என்பதை விளக்குக.

(vi) ஒளிமின்கலத்தின் கதோட்டானது லேசரினால் ஒளியூட்டப்படும் போது வித்தியாசமான சக்தியை உடைய இலத்திரன்கள் காலப்படுகின்றன.



(I) இலத்திரனின் அதியுயர் சக்தியை கணிக்குக. உமது விடையை யூலில் தருக.

(II) இதிலிருந்து இலத்திரன்களினால் காலப்படும் மிகக்குறைந்த டீ புரோக்லியின் அலைநீளத்தை கணிக்குக.

(*e*) (i) இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டியில் இலத்திரன்களை குவியப்படுத்துவதற்கு அதன் எவ்வியல்பு பயன்படுகின்றது.

(ii) ஒளியியல் நுணுக்குக்காட்டியுடன் ஒப்பிடும்போது இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டியினால் எவ்வாறு மிகப்பெரிய துணிப்பு வலுயை அடையக்கூடியதாக உள்ளது என்பதை விளக்குக.

(iii) சடம் ஒன்றில் இருந்து 1.0×10^{-11} m அலைநீமுடைய இலத்திரனை உருவாக்க தேவையான ஆர்முடுகும் அழுத்தத்தை துணிக.

(பிளாங்கின் மாறிலி = 6.63×10^{-34} J s⁻¹, ஒளியின் கதி = 3×10^{8} m s⁻¹, இலத்திரனின் திணிவு = 9.11×10^{-31} kg , இலத்திரனின் ஏற்றம் = 1.6×10^{-19} C)

***

www.aswarphysics.weebly.com