අ.පො.ස. (උ.පෙළ) උපකාරක සම්මන්ත්‍රණය - 2015

භෞතික විද්‍යාව I

පැය දෙකයි

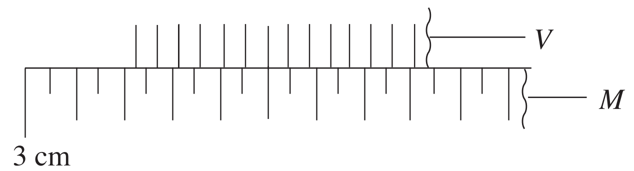
උපදෙස් :
* සියලු ම ප්‍රශ්න සඳහා පිළිතුරු සපයන්න.
* නිවැරදි හෝ වඩාත් ගැළපෙන හෝ පිළිතුර තෝරන්න.

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

1. විකිරණයේ මාත්‍රාව හෙවත් පදාර්ථයේ ඒකක ස්කන්ධයකට අවශෝෂක ශක්තිය මනිනු ලබන SI ඒකකය වන්නේ,

(1) Bq (2) Gy (3) Sv (4) dB (5) J

2. ව'නියර් සිද්ධාන්තය භාවිත වන මිනුම් උපකරණයක ප්‍රධාන පරිමාණයේ (M) $\frac{1}{2}$ mm කොටස් 49 ක් ව'නියර් පරිමාණයේ (V) කොටස් 50 කට බෙදා ඇත. එම උපකරණයෙන් ලබාගත් මිනුමකදී පරිමාණ පිහිටි ආකාරය රූපයේ දැක්වේ. මෙම උපකරණයේ මූලාංක දෝෂයක් නැතැයි උපකල්පනය කරමින් එම මිනුමෙහි අගය වන්නේ,

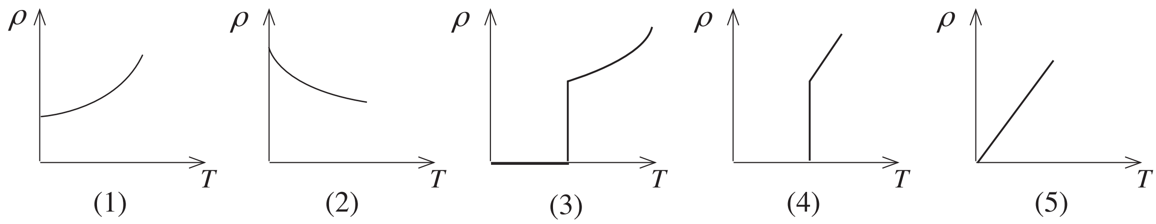


(1) 32.05 mm (2) 32.06 mm (3) 32.60 mm (4) 34.05 mm (5) 34.06 mm

3. තරංග ආයාමය λ වන ෆෝටෝනයක ශක්තිය E වන්නේ, (ප්ලාන්ක් නියතය h ද, ආලෝකයේ ප්‍රවේගය c ද වේ.)

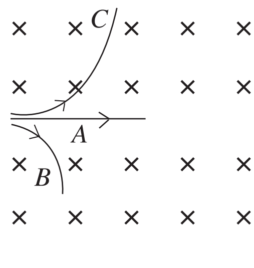
(1) $hc\lambda$ (2) $hc\lambda^2$ (3) $\frac{\lambda c}{h}$ (4) $\frac{\lambda}{hc}$ (5) $\frac{hc}{\lambda}$

4. සුපිරි සන්නායකයක් සඳහා නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය (T) හා ප්‍රතිරෝධකතාව (ρ) අතර විචලනය වඩා හොඳින් නිරූපණය වන්නේ,



5. පහත රූපයේ පෙන්වා ඇත්තේ චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක චලනය වන අංශු තුනක පථ තුනකි. A, B හා C නම් එම පථ තුනට අනුරූප අංශු විය හැක්කේ.

	A	B	C
(1)	නියුට්‍රෝන	ප්‍රෝටෝන	ඉලෙක්ට්‍රෝන
(2)	නියුට්‍රෝන	ඉලෙක්ට්‍රෝන	γ කිරණ
(3)	නියුට්‍රෝන	ඉලෙක්ට්‍රෝන	ප්‍රෝටෝන
(4)	ඉලෙක්ට්‍රෝන	ප්‍රෝටෝන	නියුට්‍රෝන
(5)	ප්‍රෝටෝන	ඉලෙක්ට්‍රෝන	නියුට්‍රෝන

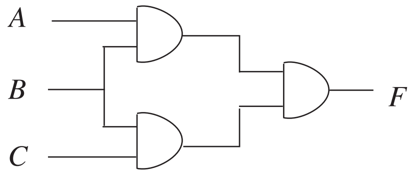


PAPERMASTER.LK

[2 වන පිටුව බලන්න

6. පහත පරිපථ රූපයේ F ප්‍රතිදානය තාර්කික 1කි. A, B හා C සඳහා ප්‍රදානය විය හැක්කේ,

	A	B	C
(1)	0	0	1
(2)	0	1	0
(3)	1	0	0
(4)	1	0	1
(5)	1	1	1



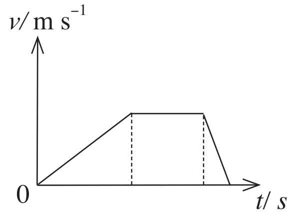
7. යම් ලක්ෂ්‍යයක ධ්වනි තීව්‍රතාව I හි අගය 100 ගුණයකින් වැඩි කළ විට එම ලක්ෂ්‍යයේ තීව්‍රතා මට්ටම වැඩිවනුයේ,

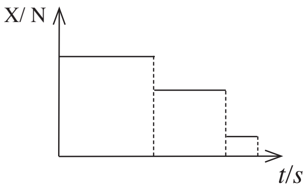
(1) 10 dB (2) 20 dB (3) $10I$ dB (4) $20I$ dB (5) $100I$ dB

8. චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය 0.6 T වන චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකට ලම්බව 2.5 m දිග සන්නායකයක් 6 m s^{-1} වේගයකින් චලනය වේ. සන්නායකය මත ප්‍රේරණය වන විද්‍යුත් ගාමක බලය වන්නේ,

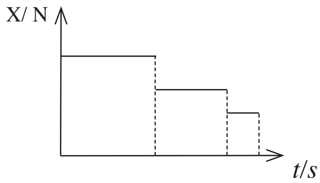
(1) 9.0 V (2) 7.5 V (3) 6.0 V (4) 4.5 V (5) 3.0 V

9. උත්තෝලකයක ඉහළට සිදුවන චලිතයට අදාළ ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්තාරය රූපයේ දැක්වේ. එහි ඇති තැටි තරාදියක් මත භාරයක් තබා ඇත. කාලය සමඟ තරාදි පාඨාංකය (X) වෙනස් වන ආකාරය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරන ප්‍රස්තාරය වන්නේ,

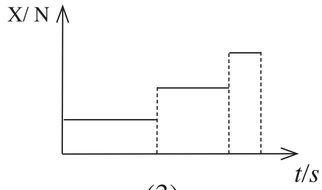




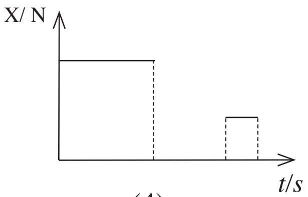
(1)



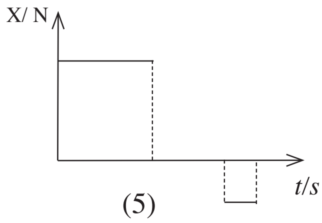
(2)



(3)

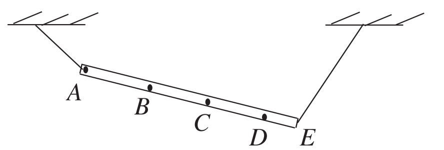


(4)



(5)

10. පහත පෙන්වා ඇති AE දණ්ඩේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පිහිටීමට වඩා යෝග්‍ය ලක්ෂ්‍යය වනුයේ,



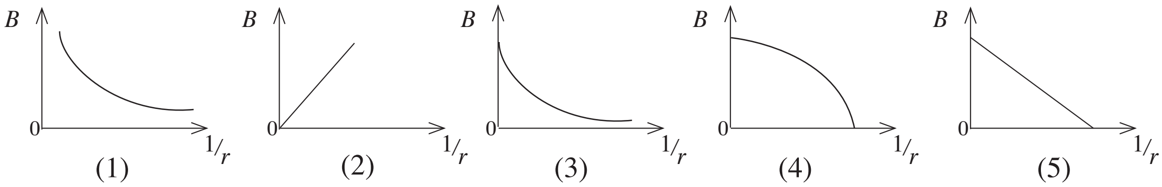
(1) A (2) B (3) C (4) D (5) E

11. ආරෝපණය q හා ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් V විභව අන්තරයක් යටතේ ත්වරණය වූයේ නම් ඩී බ්‍රොග්ලි තරංග ආයාමය වන්නේ,

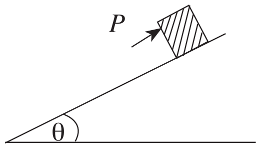
(1) $\frac{h}{\sqrt{2mqV}}$ (2) $\frac{h}{2mqV}$ (3) $\frac{hV}{\sqrt{2mq}}$ (4) $\frac{h}{2\sqrt{mqV}}$ (5) $\frac{2h}{\sqrt{mqV}}$

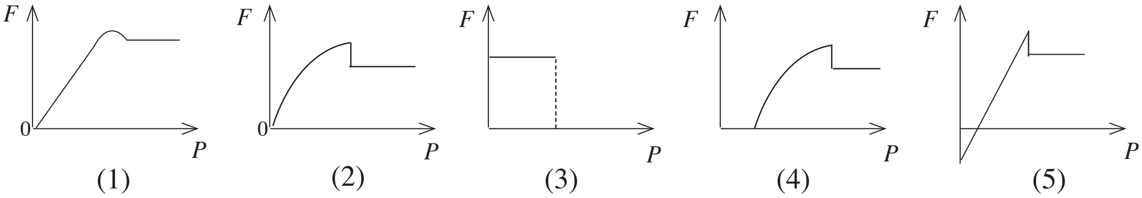
PAPERMASTER.LK

12. අපරිමිත දිග සන්නායක කම්බියක් තුළින් I ධාරාවක් ගලා යයි. කම්බියේ සිට r දුරකින් වූ ලක්ෂ්‍යයක චුම්බක ස්‍රාව සනත්වය B නම්, චුම්බක ස්‍රාව සනත්වය (B) හා $1/r$ අතර විචලනය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරන ප්‍රස්තාරය වන්නේ,



13. රළු තලය මත ඇති වස්තුව මත ආනත තලයට සමාන්තරව යෙදෙන P බලය වැඩි කර ගෙන යන විට P සමඟ ඝර්ෂණ බලයේ (F) විචලනය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරන ප්‍රස්තාරය වන්නේ,





14. උෂ්ණත්වමාන භාවිතය පිළිබඳව කර ඇති පහත ප්‍රකාශන සලකා බලන්න.

A - ද්‍රව ඉටිවල සිසිලන වක්‍රය ලබා ගැනීමට තමිස්ටරය වෙනුවට රසදිය වීදුරු උෂ්ණත්වමානය භාවිතය සුදුසු ය.

B - පෘෂ්ඨයක සීඝ්‍රයෙන් වෙනස්වන උෂ්ණත්වය මැනීමට රසදිය වීදුරු උෂ්ණත්වමානය වෙනුවට තාප විද්‍යුත් යුග්මය උචිත ය.

C - වායු මාධ්‍යයක උෂ්ණත්වයේ සිදුවන කුඩා විචලන මැනීමට තමිස්ටරය භාවිත කළ හැකිය.

මෙම ප්‍රකාශනවලින් සත්‍ය වන්නේ,

(1) A පමණි. (2) C පමණි.
(3) A හා B පමණි. (4) A හා C පමණි.
(5) B හා C පමණි.

15. අයිස්හි ඝනත්වය x g cm^{-3} වේ. ජලයේ ඝනත්වය y g cm^{-3} වේ. අයිස් m g ස්කන්ධයක් ද්‍රව වීමේදී සිදුවන පරිමා වෙනස්වීම වන්නේ cm^3 වලින්,

(1) $\dfrac{m}{y-x}$ (2) $\dfrac{m}{y+x}$ (3) $\dfrac{m(x+y)}{xy}$ (4) $\dfrac{m(y-x)}{xy}$ (5) $\dfrac{2m}{x+y}$

16. 2 kg ස්කන්ධය සහිත ගෝලයක් නැගෙනහිර දෙසට 4 m s^{-1} ප්‍රවේගයෙන් චලිත වේ. 3 kg ස්කන්ධය සහිත තවත් ගෝලයක් 6 m s^{-1} ප්‍රවේගයෙන් උතුරු දෙසට චලිත වේ. ගෝල දෙක එකිනෙක ගැටෙන අතර ගැටුමෙන් පසු ඒවා සංයුක්ත වී ගමන් කරයි. එහි ගමන් දිශාව නැගෙනහිර දිශාව සමඟ සාදන කෝණය වන්නේ,

(1) $\tan^{-1}(4/9)$ (2) $\tan^{-1}(1/2)$ (3) $\tan^{-1}(2/3)$ (4) $\tan^{-1}(6/4)$ (5) $\tan^{-1}(9/4)$

17. වායුගෝලය පිළිබඳ කර ඇති පහත ප්‍රකාශ බලන්න.

A - වියළි වායුගෝලයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව කිසිවිටකත් 100% ක් නොවේ.

B - වායුගෝලයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව පහළ යන සෑම විටම නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව ද පහළ යයි.

C - ඕනෑම උෂ්ණත්වයකදී වායුගෝලයේ නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව එහි උපරිම අගයේ ඇති විට සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 100%කි.

මින් සත්‍ය වන්නේ,

(1) B පමණි. (2) C පමණි.
(3) A හා B පමණි. (4) A හා C පමණි.
(5) B හා C පමණි.

PAPERMASTER.LK

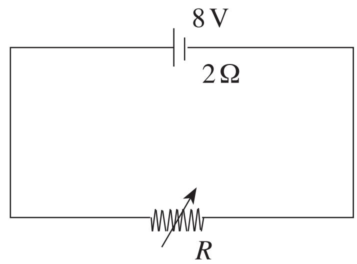
18. ${}^{A}_{Z}X$ විකිරණශීලි න්‍යෂ්ටිය ක්ෂයවීමෙන් α හා β අංශු මුක්ත වේ. සෑදෙන දුහිතෘ මූලද්‍රව්‍ය ${}^{A-4}_{Z}Y$ නම් පිටවූ α හා β අංශු සංඛ්‍යාව පිළිවෙළින්,

(1) 1, 0 (2) 1, 1 (3) 1, 2 (4) 2, 1 (5) 2, 2

19. ජලය 400 ml අඩංගු මිනුම් සරාවකට බිත්තරයක් සම්පූර්ණයෙන් ගිලෙන සේ සීරුවෙන් ඇතුල් කරන ලදී. එවිට ජල මට්ටම 470 ml තෙක් ඉහළ නැගුණි. දැන් සාපේක්ෂ ඝනත්වය 1.2 ක් වන කරදිය මිනුම් සරාවට සීරුවෙන් එකතු කරන ලදී. ද්‍රව මට්ටම 870 ml ක් වන විටදී බිත්තරය ද්‍රවය තුළම ගිලී පවතින ලෙස ඉහළට එසවිණි. බිත්තරයේ ස්කන්ධය වන්නේ,

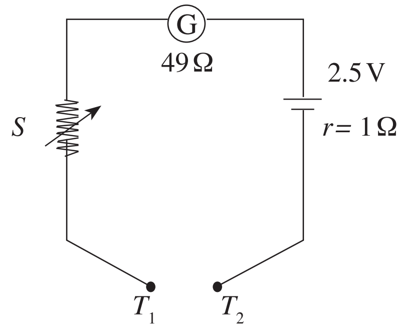
(1) 70 g (2) 76 g (3) 77 g (4) 84 g (5) 100 g

20. පරිපථයේ R විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධය හරහා උපරිම ප්‍රතිදාන ක්ෂමතාවයේ අගය වන්නේ,



(1) 4 W (2) 8 W (3) 24 W
(4) 32 W (5) 64 W

21. අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 49 Ω වූ ගැල්වනෝමීටරයක් ඕම් මීටරයක් බවට විකරණය කළ පරිපථයක් රූපයේ දැක්වේ. ගැල්වනොමීටරයේ පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමණ ධාරාව 1 mA නම් ඕම් පරිමාණයේ ශුන්‍ය කියවෙන විට S විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයේ අගය විය යුත්තේ,



(1) 0 Ω (2) 2000 Ω (3) 2010 Ω
(4) 2450 Ω (5) 2500 Ω

22. m ස්කන්ධයෙන් යුත් භූ ස්ථාවර චන්ද්‍රිකාවක කක්ෂයේ අරය r වේ. පෘථිවියේ ස්කන්ධය M හා අරය R නම් කක්ෂයේදී චන්ද්‍රිකාවේ මුළු ශක්තිය වනුයේ,

(1) $\frac{-gR^2m}{2(r+R)}$ (2) $\frac{-gR^2m}{2r}$ (3) $\frac{-gR^2m}{(r+R)}$ (4) $-gR^2m$ (5) $-gRm$

23. කාර්යය ශ්‍රිතය, 2.28 eV වන සෝඩියම් ලෝහය ඒකවර්ණ ආලෝකයකින් ප්‍රතිදීප්ත කරනු ලැබේ. සෝඩියම්වලින් නිදහස්වන සියලුම ඉලෙක්ට්‍රෝන 1.51V වන විභවයක් මගින් නවත්වනු ලැබේ. පතිත වන ෆෝටෝනයේ ශක්තිය වන්නේ,

(1) 0.77 eV (2) 1.51 eV (3) 1.77 eV (4) 2.28 eV (5) 3.79 eV

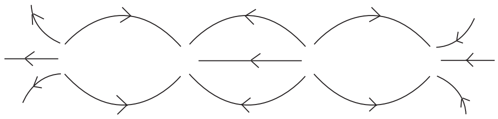
24. බ' නූලි මූලධර්මය භාවිතයෙන් පැහැදිලි කළ **නොහැකි** සංසිද්ධිය කුමක්ද?

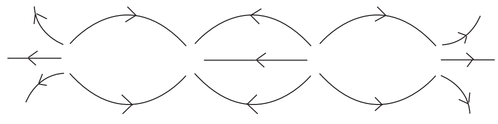
(1) වේගයෙන් දුම්රියක් ගමන් කරන විට දුම්රිය මඟ අසල සිටින තැනැත්තකු ඒ දෙසට ඇදීම
(2) විශාල නළයක සිට කුඩා නළයකට ජලය ගමන් කරන විට වේගය වැඩිවීම
(3) තද සුළඟක් ඇති අවස්ථාවක වහලක් සෙවිලි කළ බර අඩු තහඩු ගැලවී යාම
(4) උමං මාර්ගවල ජලය ගමන් කරන විට අවට උල්පත් සිඳී යාම
(5) විසිරි පොම්පයක ද්‍රව විදීමේදී ද්‍රවය විසිරී යාම

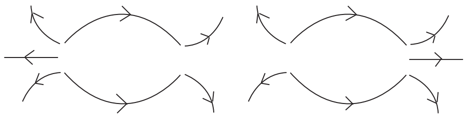
PAPERMASTER.LK

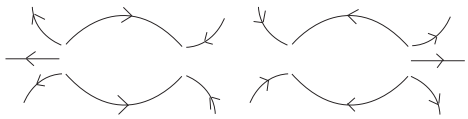
[5 වන පිටුව බලන්න

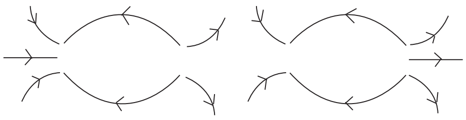
25. රූපයේ දක්වා ඇත්තේ පරිනාලිකා දෙකකි. පරිනාලිකා අවට චුම්බක බල රේඛා වඩා නිවැරදිව නිරූපණය කර ඇත්තේ,

(1) 

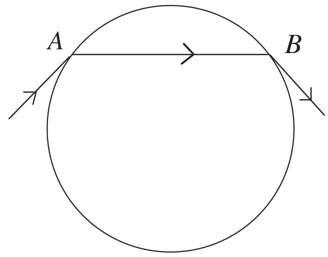
(2) 

(3) 

(4) 

(5) 

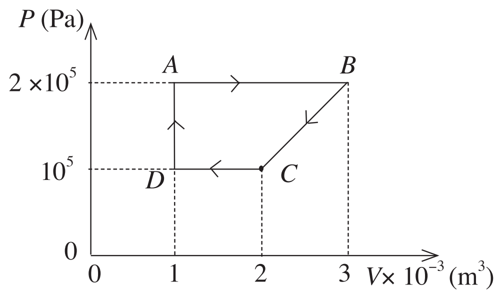
26. වීදුරු ගෝලයක් තුළින් ගමන් කරන ආලෝක කිරණයක ගමන් මග රූපයේ දැක්වේ. AB චාපය කේන්ද්‍රයේ ආපාතනය කරන කෝණය 100° ද කිරණයේ අපගමනය 80° ද වේ නම් වීදුරුවල වර්තන අංකය වන්නේ,



(1) $\dfrac{\sin 50^\circ}{\sin 40^\circ}$ (2) $\dfrac{\sin 70^\circ}{\sin 30^\circ}$ (3) $\dfrac{\sin 80^\circ}{\sin 40^\circ}$

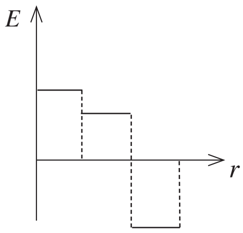
(4) $\dfrac{\sin 75^\circ}{\sin 30^\circ}$ (5) $\dfrac{\sin 90^\circ}{\sin 40^\circ}$

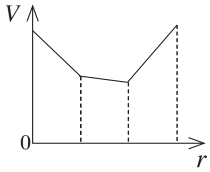
27. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි වායුවක චක්‍රීය ක්‍රියාවලියකදී පීඩනය (P) හා පරිමාව (V) හි විචලනය රූපයේ දැක්වේ. චක්‍රිය ක්‍රියාවලියේදී කළ කාර්යය වන්නේ,



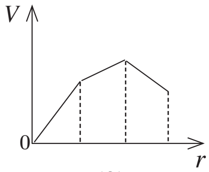
(1) +150 J
(2) −150 J
(3) +300 J
(4) −300 J
(5) +400 J

28. රූපයේ දී ඇත්තේ කිසියම් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව (E) හා දුර (r) අතර විචලනයයි. මෙම ප්‍රස්තාරයට අනුරූප විභවය (V) හා දුර (r) අතර විචලනය වන්නේ,

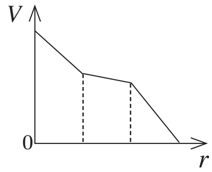




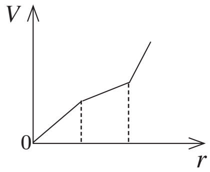
(1)



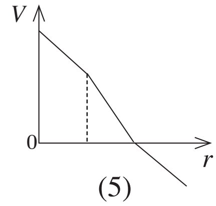
(2)



(3)



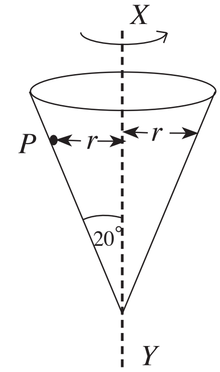
(4)



(5)

PAPERMASTER.LK

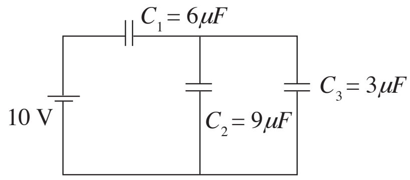
29. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි කේතුකාකාර සුමට පෘෂ්ඨයකින් යුත් බඳුනක් තුළ P කුඩා බෝලයක් තබා බඳුන XY අක්ෂය වටා භ්‍රමණය කරයි. එවිට රූපයේ පෙනෙන පිහිටුමේ P බෝලය පෘෂ්ඨයට සාපේක්ෂව නිශ්චලව පවතී. එවිට බෝලයේ වේගය V නම්, V^2 සමාන වන්නේ,



(1) $gr \sin 20^\circ$ (2) $gr \cos 20^\circ$ (3) $gr \tan 20^\circ$

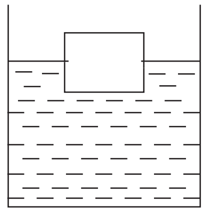
(4) $\dfrac{gr}{\sin 20^\circ}$ (5) $\dfrac{gr}{\tan 20^\circ}$

30. දී ඇති පරිපථයේ කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොමැති අතර විද්‍යුත් ගාමක බලය 10 V කි. C_1 ධාරිත්‍රකයේ ආරෝපණය හා විභව අන්තරය වන්නේ,



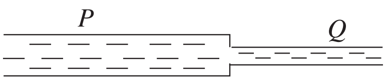
(1) 12.6 μC, 3.67 V (2) 20 μC, 5.33 V
(3) 30 μC, 6.67 V (4) 40 μC, 6.67 V
(5) 90 μC, 7.33 V

31. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි පරිමාව 0.04 m^3 වන ලී කුට්ටියක මුළු පරිමාවෙන් 75% ක් ජලයේ ගිලී පාවේ. ලී කුට්ටිය ජලයේ සම්පූර්ණයෙන් ගිල්වීම සඳහා යෙදිය යුතු සිරස් අවම බලය වන්නේ, (ජලයේ ඝනත්වය 1000 kg m^{-3})



(1) 10 N (2) 30 N (3) 100 N
(4) 300 N (5) 400 N

32. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි අරය $2r$ සහ r වන P සහ Q නල දෙක සම්බන්ධ කර නල දෙක තිරස්ව තබා ඒවා තුළින් දුස්ස්‍රාවී ද්‍රවයක් අනාකුලව ගැලීමට සලස්වනු ලැබේ. නල දෙකෙහි දිග සමාන වේ. පහත ප්‍රකාශ බලන්න.

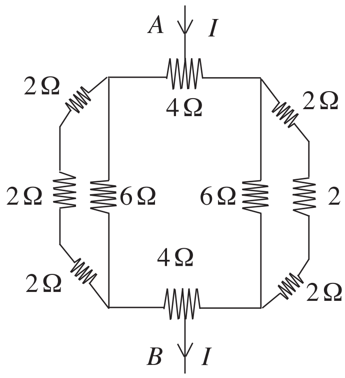


A - නල දෙක තුළින් ද්‍රවය ගලන පරිමා ප්‍රවාහ සීඝ්‍රතා සමාන වේ.
B - P නලයේ දෙකෙළවර පීඩන අන්තරය Q නලයේ පීඩන අන්තරය මෙන් 16 ගුණයක් වේ.
C - Q හි දී ද්‍රවයේ වේගය P හි එම අගය මෙන් දෙගුණයක් වේ.

මින් සත්‍ය වන්නේ,

(1) A පමණි. (2) B පමණි.
(3) A හා B පමණි. (4) A හා C පමණි.
(5) B හා C පමණි.

33. රූපයේ දක්වා ඇති ප්‍රතිරෝධක ජාලයේ ඉහළ 4 Ω ප්‍රතිරෝධකයේ මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයෙන් ඇතුළුවන ධාරාව පහළ 4 Ω ප්‍රතිරෝධකයේ මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයෙන් පිටවේ. A හා B අග්‍ර අතර සමක ප්‍රතිරෝධයේ අගය,

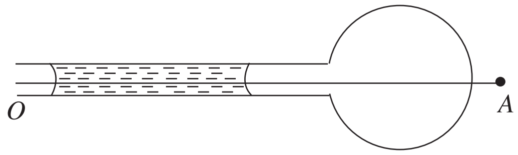


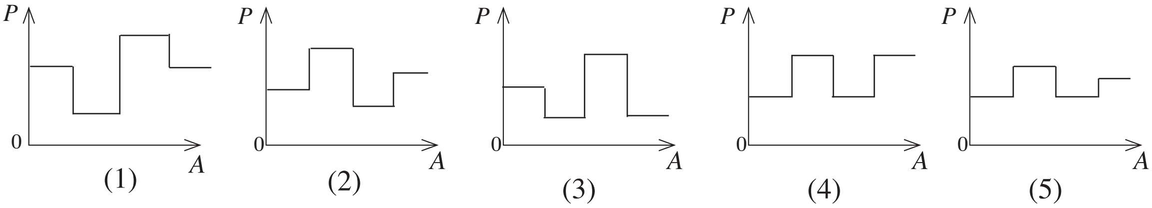
(1) 3.0 Ω
(2) 3.5 Ω
(3) 5.5 Ω
(4) 7.0 Ω
(5) 12.0 Ω

PAPERMASTER.LK

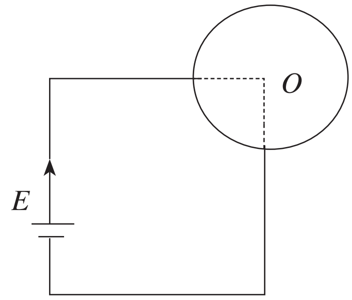
[7 වන පිටුව බලන්න

34. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි කේශික නලයක A කෙළවරේ සබන් බුබුලක් තනා ඇති අතර බුබුල තුළ වාතය ජල කඳක් මගින් සිර කර ඇත. O සිට A දක්වා පීඩන වෙනස් වීම වඩා හොඳින් නිරූපණය වන්නේ කුමන ප්‍රස්තාරයෙන්ද?





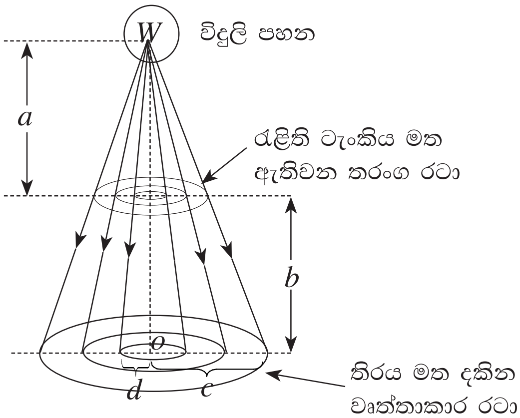
35. අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොමැති විද්‍යුත් ගාමක බලය E වන කෝෂයක් අරය a වන ප්‍රතිරෝධය R වන ඒකාකාර වෘත්තාකාර කම්බියකට සම්බන්ධ කර ඇත. කෝෂය සම්බන්ධ කර ඇත්තේ වෘත්තාකාර කම්බිය $1 : 3$ අනුපාතයට කොටස් දෙකකට බෙදෙන ලෙස ය. කේන්ද්‍රයේ චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය වන්නේ,



(1) $\dfrac{2\mu_o E}{Ra}$ (2) $\dfrac{3\mu_o E}{2Ra}$ (3) $\dfrac{\mu_o E}{Ra}$

(4) $\dfrac{\mu_o E}{2Ra}$ (5) 0

36. රළිති ටැංකිය මත ඇතිවන වෘත්තාකාර තරංග රටාවක ප්‍රතිබිම්බය රූපයෙන් පෙන්වයි. විදුලි පහන හා රළිති ටැංකිය අතර දුර a ද, රළිති ටැංකියේ සිට තිරයට ඇති දුර b ද, කේන්ද්‍රය O සිට 3 වන දීප්තිමත් වාටියට දුර c ද, O සිට 1 වන වාටියට ඇති දුර d ද, නම් රළිති ටැංකියේ සෑදෙන තරංගයේ තරංග ආයාමය λ වනුයේ,



(1) $\lambda = \dfrac{a(c-d)}{(a+b)}$

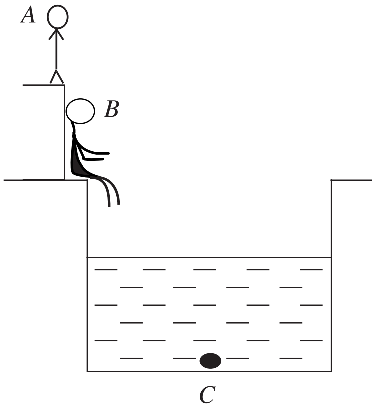
(2) $\lambda = \dfrac{a(c-d)}{2(a+b)}$

(3) $\lambda = \dfrac{2a(c-d)}{(a+b)}$

(4) $\lambda = \dfrac{a(a+b)}{(c-d)}$

(5) $\lambda = \dfrac{a(a+b)}{2(c-d)}$

37. ජලය පුරවා ඇති ටැංකියක පතුලේ ඇති C බල්බයක් දෙස A සහ B පුද්ගලයන් දෙදෙනකු බලා සිටින අයුරු රූපයේ දැක්වේ. B පුද්ගලයා වාඩි වී සිටින අතර A පුද්ගලයා B ට පසුපසින් වූ වේදිකාවක සිටගෙන සිටියි. A සහ B ට පෙනෙන බල්බයේ දෘශ්‍ය පිහිටීම සම්බන්ධ වඩාත් නිවැරදි වගන්තිය කුමක්ද?



(1) B ට පෙනෙන පරිදි බල්බයේ පිහිටීම A ට පෙනෙන පිහිටීමට වඩා ඉහළින් පිහිටයි.

(2) B ට පෙනෙන පරිදි බල්බයේ පිහිටීම A ට පෙනෙන පිහිටීමට වඩා පහළින් පිහිටයි.

(3) A හා B දෙදෙනාගේ දෘශ්‍ය පිහිටීම එකම වේ.

(4) B ට බල්බය පෙනෙන නමුත් A ට නොපෙනේ.

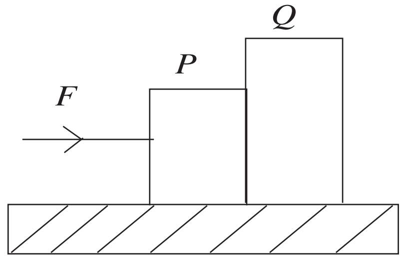
(5) A ට බල්බය පෙනෙන නමුත් B ට නොපෙනේ.

PAPERMASTER.LK

38. විද්‍යාගාරයේදී නිපදවිය හැකි රික්තයක ඝනත්වය $10^{-17}\,\mathrm{kg\,m^{-3}}$ ක් වේ. මෙහි $1\,\mathrm{m}^3$ අණු 3×10^6 ක් ඇත්නම් ද උෂ්ණත්වය $27\,^\circ\mathrm{C}$ ද වේ නම් පීඩනය වන්නේ, (බෝල්ට්ස්මාන් නියතය $1.4\times10^{-23}\,\mathrm{J\,K^{-1}}$)

(1) 1.26×10^{-18} Pa (2) 1.26×10^{-17} Pa (3) 6.4×10^{-15} Pa
(4) 1.26×10^{-13} Pa (5) 6.4×10^{-13} Pa

39. රූපයේ පෙන්වා ඇත්තේ P සහ Q අසමාන ස්කන්ධ සහිත ලී කුට්ටි දෙකක් ස්පර්ශ වනසේ තබා P මත F තිරස් බලයක් යොදනු ලැබේ. Q හි ස්කන්ධය P හි ස්කන්ධයට වඩා වැඩිය. පහත ප්‍රකාශ බලන්න.



තිරස් මේසය

A - මේසය සුමට නම් P මගින් Q මත යෙදෙන බලය, $\frac{F}{2}$ ට වඩා අඩුවේ.

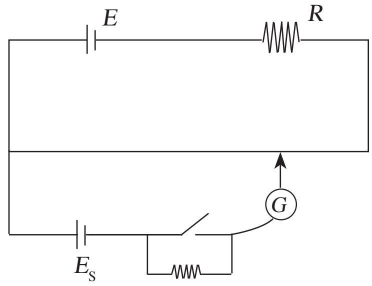
B - මේසය රළු නම් P මගින් Q මත යෙදෙන බලය, $\frac{F}{2}$ ට වඩා වැඩි වේ.

C - P මගින් Q මත යෙදෙන බලය මේසය රළු වුවත්, සුමට වුවත් එකම වේ.

මින් සත්‍ය වන්නේ,

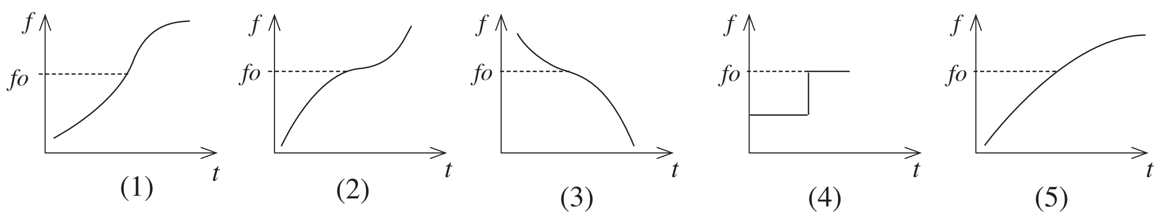
(1) A පමණි. (2) B පමණි.
(3) A හා B පමණි. (4) A හා C පමණි.
(5) B හා C පමණි.

40. රූපයේ දක්වා ඇති විභවමාන පරිපථයේ සංවේදීතාව වැඩි කිරීමට,

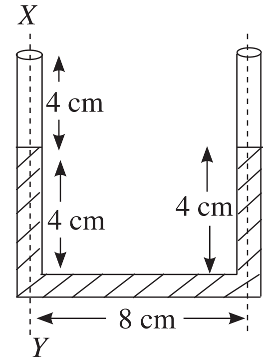


(1) E_s වැඩි කළ යුතුය.
(2) R වැඩි කළ යුතුය.
(3) E_s වැඩි කර R වැඩි කළ යුතුය.
(4) E වැඩි කර R අඩු කළ යුතුය.
(5) E අඩුකර R වැඩි කළ යුතුය.

41. සංඛ්‍යාතය f_0 වන ස්වරයක් නිකුත් කරන නලාවක් සිරස්ව ඉහළට u ප්‍රවේගයෙන් විසිකරයි. බිම සිටින නිරීක්ෂකයකුට ඇසෙන පරිදි කාලය t සමඟ දෘශ්‍ය සංඛ්‍යාතය f වෙනස් වන්නේ,



42. රූපයේ පෙන්වා ඇත්තේ ජලය පුරවා ඇති සිරස් u නළයකි. දකුණු බාහුවෙන් ජලය ඉවත් නොවීම සඳහා XY අක්ෂය වටා නලය භ්‍රමණය විය හැකි උපරිම කෝණික ප්‍රවේගය වන්නේ, (ජලයේ ඝනත්වය $1000\,\mathrm{kg\,m^{-3}}$)



(1) $2\sqrt{2}\,\mathrm{rad\,s^{-1}}$

(2) $\sqrt{12.5}\,\mathrm{rad\,s^{-1}}$

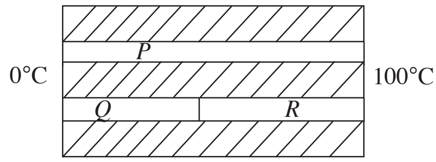
(3) $8\,\mathrm{rad\,s^{-1}}$

(4) $5\sqrt{5}\,\mathrm{rad\,s^{-1}}$

(5) $125\,\mathrm{rad\,s^{-1}}$

PAPERMASTER.LK

43. රූපයේ දැක්වෙන හරස්කඩ වර්ගඵල සමාන වන P, Q හා R දඬු තුන තාප සන්නායකතාව K_1, K_2 හා K_3 ද්‍රව්‍යවලින් සාදා ඇත. Q සහ R දඬුවල දිග සමාන වන අතර P දණ්ඩේ දිග Q හි දිග මෙන් දෙගුණයකි. $K_1 > K_2 > K_3$ වේ. දඬුවල වක්‍ර පෘෂ්ඨ අවුරා දෙකෙළවර $0^\circ C$ හා $100^\circ C$ හි තබා ඇත. පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.



A - P සහ Q දඬු දිගේ තාප සන්නායන සීඝ්‍රතා සමාන වේ.

B - Q සහ R දඬුවල සම්බන්ධක ස්ථානයේ උෂ්ණත්වය P දණ්ඩේ මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයේ උෂ්ණත්වයට වඩා වැඩිය.

C - R දණ්ඩේ උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය Q හි උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණයට වඩා වැඩිය.

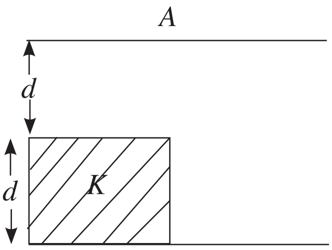
මින් සත්‍ය වන්නේ,

(1) B පමණි. (2) C පමණි. (3) A හා B පමණි.
(4) A හා C පමණි. (5) B හා C පමණි.

44. අවකර පරිණාමකයක පොටවල් ගණන අතර අනුපාතය 20 : 1 කි. මෙය 80% කාර්යක්ෂමතාවකින් ක්‍රියා කරයි නම්, $\frac{\text{ප්‍රාථමිකයේ ධාරාව}}{\text{ද්විතීකයේ ධාරාව}}$ අනුපාතය වන්නේ,

(1) 1/25 (2) 1/20 (3) 1/16 (4) 16 (5) 25

45. $2d$ පරතරයකින් තබා ඇති A වර්ගඵලයකින් හෙබි සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රකයක තහඩු අතරට පාර විද්‍යුත් නියතය K වූ ද ඝනකම d වූ ද වර්ගඵලය $\frac{A}{2}$ වූ ද ද්‍රව්‍යයක් ඇතුල් කර ඇත. පද්ධතියේ සමක ධාරිතාව වන්නේ,

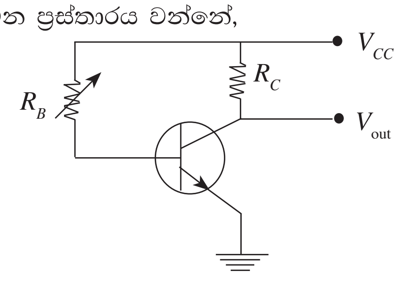


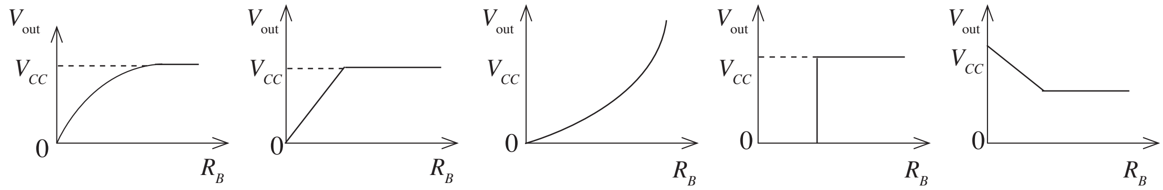
(1) $\frac{2K\varepsilon_o A}{(K+1)d}$ (2) $\frac{(2K+1)\varepsilon_o A}{2d(K+1)}$

(3) $\frac{\varepsilon_o A}{2d(K+1)}$ (4) $\frac{\varepsilon_o A\,(2K+1)}{4d(K+1)}$

(5) $\frac{2\varepsilon_o A}{2(K+1)d}$

46. රූපයේ දැක්වෙන පරිපථයේ R_B හි අගය ශුන්‍යයේ සිට ඉතා ඉහළ අගයක් දක්වා වැඩි කරගෙන යන විට V_{out}, R_B සමඟ වෙනස්වීම දක්වන ප්‍රස්තාරය වන්නේ,



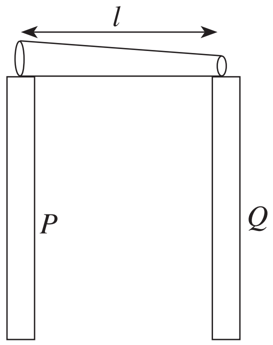


(1) (2) (3) (4) (5)

PAPERMASTER.LK

[10 වන පිටුව බලන්න

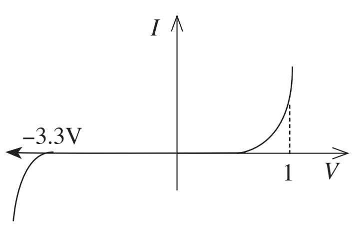
47. සමාන මාන ඇති P හා Q සිරස් ලෝහ කණු දෙකක් මත ඒකාකාර නොවූ දණ්ඩක්, දණ්ඩේ දෙකෙළවර P හා Q මත තබා ඇති විට ද දණ්ඩ තිරස්ව පිහිටයි. P හා Q කණු සැදි ද්‍රව්‍යවල යං මාපාංක පිළිවෙළින් y_1 සහ y_2 වේ. දණ්ඩේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයට P කණුවේ සිට ඇති තිරස් දුර වන්නේ,

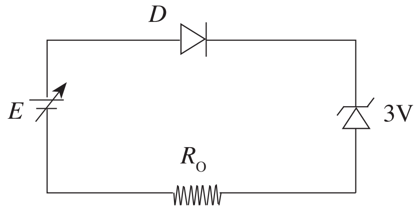


(1) $\dfrac{y_1 l}{y_1 + y_2}$ (2) $\dfrac{y_2 l}{y_1 + y_2}$ (3) $\dfrac{(y_1 - y_2)l}{y_1 + y_2}$

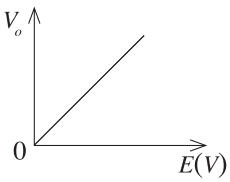
(4) $\dfrac{y_1 y_2 l}{y_1 + y_2}$ (5) $\dfrac{y_1^2\, l}{y_1^2 + y_2^2}$

48. පහත දක්වා ඇති පරිපථයේ D දියෝඩයේ $I - V$ ලාක්ෂණික වක්‍රය පහත දැක්වේ.

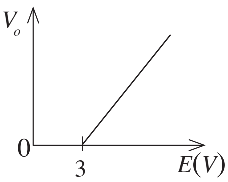




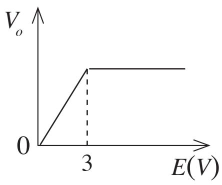
E වෝල්ටීයතාව වැඩිකරගෙන යන විට E සමඟ R_0 ප්‍රතිරෝධකය හරහා විභව අන්තරය V_0 වෙනස් වන ආකාරය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරන්නේ,



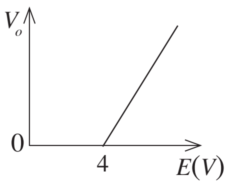
(1)



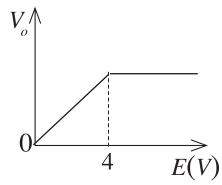
(2)



(3)



(4)

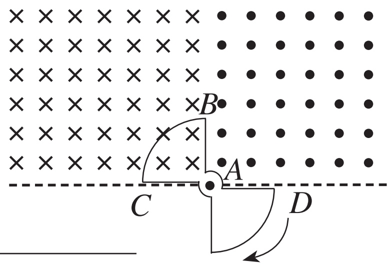


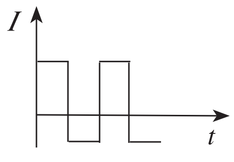
(5)

49. P ලක්ෂ්‍යයේ සිට ඒක රේඛීයව පිළිවෙළින් 1 m, 2 m, 4 m, 8 m, ... දුරින් ආරෝපණය Q බැගින් වූ ආරෝපණ විශාල සංඛ්‍යාවක් තබා ඇත. P ලක්ෂ්‍යයේ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව විය හැක්කේ,

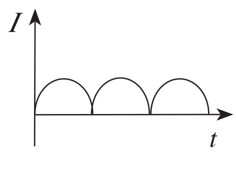
(1) $\dfrac{Q}{2\pi\varepsilon_o}$ (2) $\dfrac{Q}{3\pi\varepsilon_o}$ (3) $\dfrac{Q}{4\pi\varepsilon_o}$ (4) $\dfrac{Q}{8\pi\varepsilon_o}$ (5) $\dfrac{Q}{16\pi\varepsilon_o}$

50. රූපයේ දැක්වෙන සන්නායක පුඩුව එහි අක්ෂය A වටා නියත කෝණික ප්‍රවේගයෙන් භ්‍රමණය වේ. මෙම පුඩුව භ්‍රමණය වන තලයට ලම්බ දිශාවලට ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍ර දෙකක් රූපයේ දැක්වෙන දිශාවලට පවතී. පුඩුවේ ප්‍රේරිත ධාරාව I, කාලය t සමඟ විචලනය වීම හොඳින්ම නිරූපණය වන්නේ,

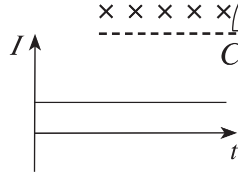




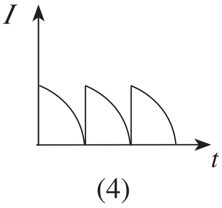
(1)



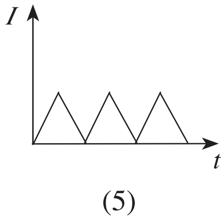
(2)



(3)



(4)



(5)

PAPERMASTER.LK

* * *

අ.පො.ස. (උ.පෙළ) උපකාරක සම්මන්ත්‍රණය - 2015

භෞතික විද්‍යාව II | **පැය තුනයි**

උපදෙස් :

* **A** කොටසේ සියලු ම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

* **B** කොටසේ ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

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

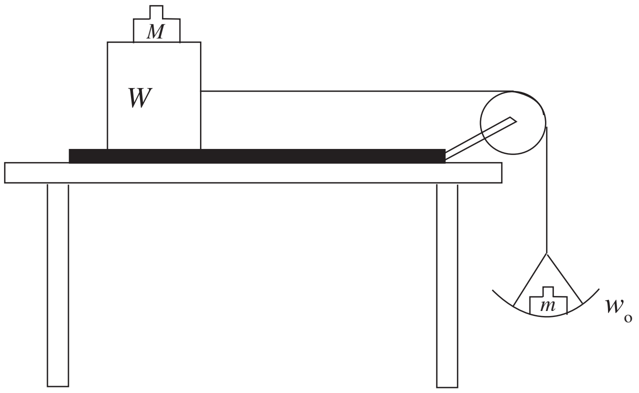
A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

1. විද්‍යාගාරයේ මේසයක් මත තබා ඇති ලෑල්ලක් සහ ලී කුට්ටියක් අතර ස්ථිතික ඝර්ෂණ සංගුණකය μ සෙවීමට ඔබට නියමව ඇත.

(*a*) ස්ථිතික ඝර්ෂණ සංගුණකය μ සඳහා ප්‍රකාශනයක් සීමාකාරී ඝර්ෂණ බලය F, අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියාව R ඇසුරෙන් ලියන්න.

....

(*b*) μ සෙවීම සඳහා ස්කන්ධය w_o වූ තුලා තැටියක්, ස්කන්ධය W වූ ලී කුට්ටියක්, අමතර ස්කන්ධ M (0.1 kg, 0.2 kg, 0.3 kg, ...) කිහිපයක්, සුමට හා සැහැල්ලු කප්පියක්, කුඩා අගයන් සහිත m ස්කන්ධ කිහිපයක් ඇතුළු අනෙකුත් අවශ්‍ය අයිතම ඔබට සපයා ඇත. තුලා තැටිය සහ ලී කුට්ටිය සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවකින් සම්බන්ධ කර සුමට කප්පියක් මතින් යවා සැකසූ සීමාකාරී අවස්ථාවේ පවතින පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුම පහත රූපයේ පෙන්වා ඇත.



(i) අමතර ස්කන්ධය සහිත ලී කුට්ටිය මත හා තුලා තැටිය මත ක්‍රියා කරන බල රූපය මත ලකුණු කරන්න.

(ii) ලී කුට්ටිය මත ඝර්ෂණ බලය සඳහා ප්‍රකාශනයක් m, w_o සහ ගුරුත්වජ ත්වරණය (g) ඇසුරෙන් ලියන්න.

....

(iii) පරීක්ෂණය කිරීමේදී ඔබ සැලකිල්ලට ගතයුතු කරුණු දෙකක් ලියන්න.

(1) ....

(2) ....

(iv) සීමාකාරී ඝර්ෂණ බලය පරීක්ෂණාත්මකව සොයන්නේ කෙසේද?

....

....

PAPERMASTER.LK

[2 වන පිටුව බලන්න

(v) ස්ථිතික ඝර්ෂණ සංගුණකය μ නිර්ණය කිරීම සඳහා, ස්වායත්ත විචල්‍ය හා පරායත්ත විචල්‍ය පැහැදිලිව දක්වමින් ඒවා අතර සම්බන්ධය ලබාගෙන එය $y = mx + c$ ආකාරයට සකස් කරන්න.

....

....

....

....

(vi) ඉහත පරීක්ෂණයේදී ඇඳි ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය 0.4 හා අන්තඃඛණ්ඩය 0.25 kg ලෙස ලැබුණි.

(1) μ හි අගය සොයන්න.

....

(2) $w_o = 0.025$ kg නම් W සොයන්න.

....

....

....

(*c*) තුලා තැටිය හා කප්පිය ඉවත් කර ලී කුට්ටිය පමණක් තබා, මේසය මත ඇති ලෑල්ල ආනත කර μ සෙවිය හැකිය.

(i) μ සෙවීමට ගත යුතු දිග මිනුම් දෙක (l_1, l_2) සහ එම මිනුම් දෙක ගත යුතු අවස්ථාව සඳහන් කරන්න.

මිනුම් : l_1 - .... l_2 - ....

අවස්ථාව - ....

(ii) μ සඳහා ප්‍රකාශනයක් l_1 හා l_2 ඇසුරෙන් ලියන්න.

....

2. නිව්ටන්ගේ සිසිලන නියමය ඇසුරින් X නම් ද්‍රවයක විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව (S) සෙවීමට පරීක්ෂණයක් සැලසුම් කරයි. X හි විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව ජලයේ (W) විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව වඩා අඩුය.

(*a*) (i) නිව්ටන්ගේ සිසිලන නියමය කෙරෙහි බලපාන සාධක **තුන** සඳහන් කරන්න.

(1) ....

(2) ....

(3) ....

(ii) නිව්ටන්ගේ සිසිලන නියමය සත්‍ය වන තත්ත්ව සඳහන් කරන්න.

....

....

(*b*) පරීක්ෂණය සිදු කිරීම සඳහා අත්‍යාවශ්‍ය මිනුම් උපකරණ **තුනක්** නම් කරන්න.

(i) ....

(ii) ....

(iii) ....

PAPERMASTER.LK

[3 වන පිටුව බලන්න

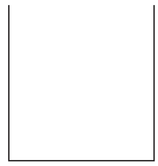
(*c*) (i) ශිෂ්‍යයෙක් රත් කරන ලද ජලය බඳුනකට පුරවා සිසිලන වක්‍රයක් ඇඳීමට අපේක්ෂා කරයි. ඒ සඳහා වීදුරු බඳුනක් සුදුසු **නොවේ** යැයි වෙනත් ශිෂ්‍යයෙක් ප්‍රකාශ කරයි. ඔබ මේ සමඟ එකඟ වන්නේද? හේතු දක්වන්න.

....

....

....

(ii) ජලය පිරවිය යුතු මට්ටම දී ඇති බඳුනේ සලකුණු කරන්න.



(iii) ඔබ සලකුණු කළ මට්ටමට දක්වා ජලය පිරවීමට හේතුව සඳහන් කරන්න.

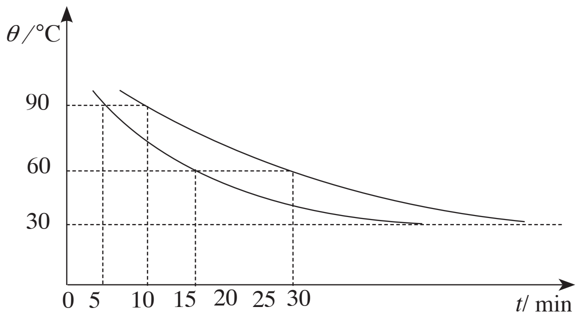
....

....

(iv) X ද්‍රවයේ සිසිලන වක්‍රය ඇඳීමට, ඉහත බඳුනට (*c*)(ii) හි සලකුණු කළ මට්ටමට, රත් කරන ලද ද්‍රවය, පුරවා ගැනීමට හේතුව සඳහන් කරන්න.

....

(*d*) මෙම පරීක්ෂණයේදී ලබාගත් සිසිලන වක්‍ර දෙක පහත දක්වා ඇත.



(i) ද්‍රවය සහ ජලය සඳහා වූ සිසිලන වක්‍ර දෙක පිළිවෙළින් X සහ W ලෙස ඉහත රූපයේ නම් කරන්න.

(ii) ප්‍රස්තාරයට අනුව 90 °C සිට 60 °C දක්වා ද්‍රවයේ සහ ජලයේ මධ්‍යන්‍ය සිසිලන සීඝ්‍රතාව සොයන්න.

(1) ද්‍රවයේ මධ්‍යන්‍ය සිසිලන සීඝ්‍රතාව = ...

....

(2) ජලයේ මධ්‍යන්‍ය සිසිලන සීඝ්‍රතාව = ...

....

(iii) බඳුනේ තාප ධාරිතාව 400 J K^{-1} හා ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව 4200 J kg^{-1} K^{-1} වන අතර භාවිත කළ ජලය හා ද්‍රව ස්කන්ධ පිළිවෙළින් 240 g හා 190 g වේ. X ද්‍රවයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව (S) සොයන්න.

....

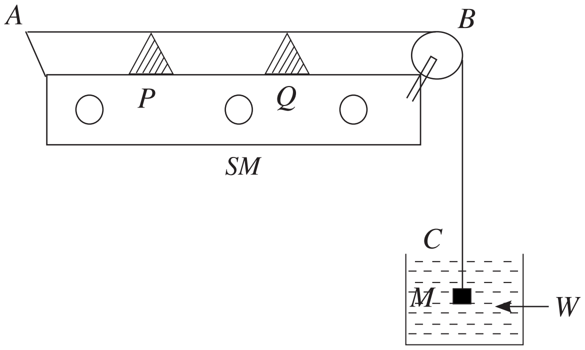
....

....

PAPERMASTER.LK

[4 වන පිටුව බලන්න

3. විද්‍යාගාරයේ දී ධ්වනිමානය භාවිතයෙන් පරිමාව දන්නා ලෝහ කුට්ටියක සාපේක්ෂ ඝනත්වය සෙවීමට ශිෂ්‍යයෙක් විසින් පහත ඇටවුම සකස් කරන ලදී. ලෝහ කුට්ටිය තනා ඇති ලෝහයෙන්ම සාදන ලද කම්බියක්, ධ්වනිමාන කම්බිය සඳහා යොදා ගනු ලැබේ. මෙම පරීක්ෂණය සඳහා ශිෂ්‍යයා සරසුල් කට්ටලයක් ද භාවිත කරයි.



ABC = ධ්වනි මාන කම්බිය
P සහ Q = සේතු
M = ලෝහ කුට්ටිය
W = ජලය
SM = ධ්වනි මාන පෙට්ටිය

ශිෂ්‍යයා විසින් දී ඇති සංඛ්‍යාතය f වන සරසුලක් සමඟ කම්බිය මූලිකයෙන් අනුනාද වන අවස්ථාවේදී කම්පන දිග l ලබා ගන්නා ලදී.

(*a*) (i) මෙම කාර්යය සඳහා කම්පනය කරන ලද සරසුල තැබිය යුත්තේ කවර ස්ථානයේ ද? ඔබගේ පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.

....

....

(ii) දිග l ලබා ගැනීමට සිදුකරන පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියාමාර්ගයේදී කම්බියේ කුමන ස්ථානයක කුඩා කඩදාසි ආරෝහක තැබිය යුතු ද? එම ස්ථානයේ ආරෝහක තැබීමට හේතුව සඳහන් කරන්න.

....

....

(iii) දිග l පරීක්ෂණාත්මකව ලබා ගන්නේ කෙසේ දැයි විස්තර කරන්න.

....

....

....

(*b*) (i) ලෝහයේ සාපේක්ෂ ඝනත්වය s හා ලෝහ කුට්ටියේ පරිමාව V නම්, f සඳහා ප්‍රකාශනයක් l, V, s, කම්බියේ හරස්කඩ වර්ගඵලය A සහ ගුරුත්වජ ත්වරණය g ඇසුරින් ලබා ගන්න.

....

....

....

....

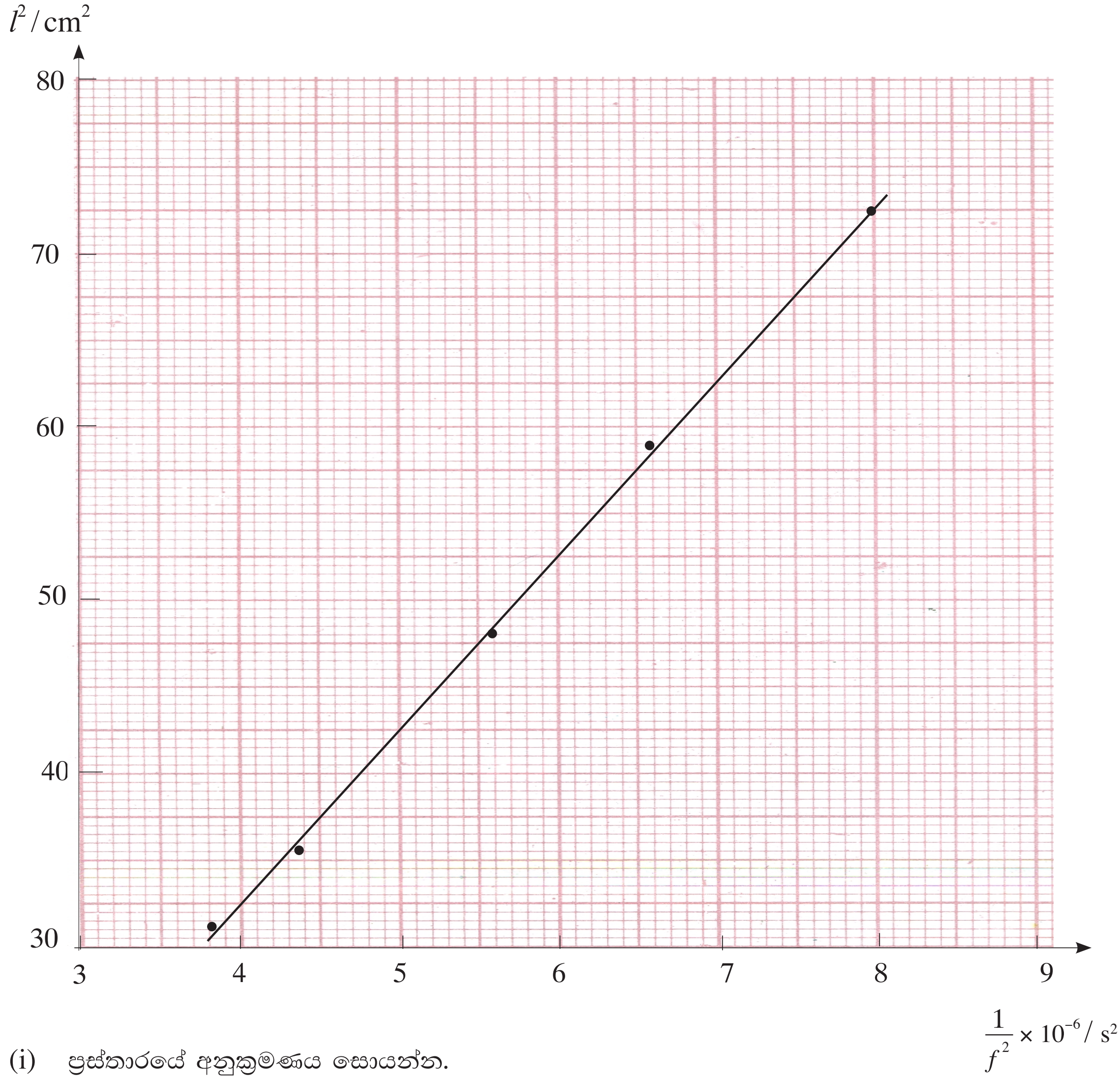
(ii) සරල රේඛීය ප්‍රස්තාරයක් ලැබෙන පරිදි (*b*)(i) හි ලබාගත් ප්‍රකාශනය නැවත සකස් කරන්න. එය $y = mx$ ආකාරයට සකස් විය යුතු අතර වර්ගමූල පද ඇතුළත් **නොවිය යුතුය.**

....

....

PAPERMASTER.LK

(*c*) ශිෂ්‍යයා විසින් මිනුම් ලබාගෙන අඳින ලද ප්‍රස්තාරය පහත දැක්වේ.



(i) ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය සොයන්න.

....

....

(ii) $V = 400\ \text{cm}^3$, $A = 0.8\ \text{mm}^2$ ද නම් ලෝහයේ සාපේක්ෂ ඝනත්වය සොයන්න.

....

....

....

(*d*) කිසියම් සරසුලක් සඳහා මූලිකතානයේ ඇසෙන ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම 40 dB විය. අනුරූප තීව්‍රතාව සොයන්න. (ශ්‍රව්‍යතා දේහලිය ධ්වනි තීව්‍රතාව 10^{-12} Wm^{-2} වේ.)

....

....

....

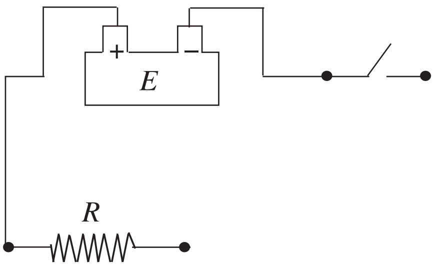
PAPERMASTER.LK

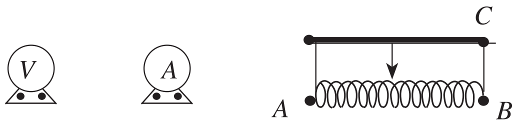
4. විද්‍යාගාරයේ දී ඕම්ගේ නියමය සත්‍යාපනය කිරීමට ඔබට නියමව ඇත.

(*a*) ප්‍රතිරෝධකයක් හරහා විභව අන්තරය V, ධාරාව I හා ප්‍රතිරෝධය R අතර සම්බන්ධය ලියන්න.

....

(*b*) පහත දී ඇති උපකරණ භාවිත කර ඕම්ගේ නියමය සත්‍යාපනය කිරීමට භාවිත කරන සැකසුමක අසම්පූර්ණ පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමක් රූපයේ දැක්වේ.





(i) ධාරා නියාමකය, වෝල්ට්මීටරය සහ ඇමීටරය යන උපකරණ රේඛාවලින් පරිපථයට සම්බන්ධ කර සැකසුම සම්පූර්ණ කරන්න. වෝල්ට්මීටරයේ හා ඇමීටරයේ (+) හා (−) අග්‍ර ලකුණු කරන්න.

(ii) ඉහත දී ඇති වෝල්ට්මීටරයේ හා ඇමීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය, R ට සාපේක්ෂව කෙසේ විය යුතුද?

වෝල්ට් මීටරය : ....

ඇමීටරය : ....

(iii) ප්‍රස්තාරික ක්‍රමයෙන් ඕම්ගේ නියමය සත්‍යාපනය කිරීම සඳහා ස්වායත්ත හා පරායත්ත විචල්‍ය දක්වන්න.

ස්වායත්ත විචල්‍ය : ....

පරායත්ත විචල්‍ය : ....

(iv) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ධාරා නියාමකය වෙනුවට ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියක් භාවිත කිරීම සුදුසු **නොවන්නේ** ඇයි?

....

....

(v) මෙම පරීක්ෂණයේ දී R නියත ප්‍රතිරෝධකය හරහා කුඩා ධාරාවක් යැවිය යුත්තේ ඇයි?

....

....

PAPERMASTER.LK

(*c*) (i) R හි ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය සෙවීම සඳහා R ප්‍රතිරෝධකය පොල්තෙල් තුළ ගිල්වා, පහත සඳහන් වෝල්ට්මීටර (V) හා ඇමීටර (A) පාඨාංකයන් ලබා ගන්නා ලදී. R හි ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය සොයන්න. (වෝල්ට්මීටරය හා ඇමීටරය පරිපූර්ණ සේ සලකන්න.)

උෂ්ණත්වය	***V* (V)**	***I* (A)**
50 °C	4.5	0.05
200 °C	6.0	0.04

(ii) මේ ආකාරයට ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය සෙවීම සඳහා භාවිත කළ හැකි ද්‍රවයක තිබිය යුතු ගුණාංග **දෙකක්** ලියන්න.

(1) ---

(2) ---

* *

PAPERMASTER.LK

[8 වන පිටුව බලන්න

B කොටස - රචනා

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

* ප්‍රශ්න **හතරකට පමණක්** පිළිතුරු සපයන්න.

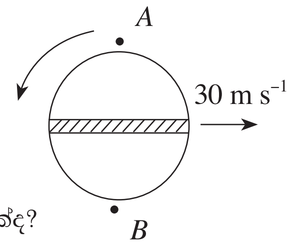
5. (*a*) (i) බ'නූලි මූලධර්මය සමීකරණයක ආකාරයෙන් ලියා දක්වන්න. සමීකරණයේ එක් එක් පදය නිවැරදිව හඳුන්වන්න.

(ii) බ'නූලි මූලධර්මය වලංගු වීම සඳහා සපුරාලිය යුතු අවශ්‍යතා සඳහන් කරන්න.

(*b*) වේග පන්දු යවන්නෙකු විසින් යවනු ලබන පන්දු ආකාර දෙකක් පහත දැක්වේ.

- පිතිකරුට එක එල්ලේ බැමුමකින් (sping) තොරව පිතිකරු වෙතටම පන්දුව යොමු කිරීම. එහිදී පිතිකරුවා, විකට්ටුව ආරක්ෂා කර ගැනීමට පොළඹවයි.
- බැමෙමින් දෝලනය සහිතව පිතිකරුගෙන් ඉවතට (out swing) හෝ පිතිකරු තුළට (in swing) පන්දුව යොමු කිරීම. මෙහිදී පන්දුවට පහර දීමට පිතිකරු පොළෙඹවයි. එමඟින් පිතිකරුවා දවා ගැනීම පන්දු යවන්නාගේ අරමුණයි.

පන්දු යවන්නෙක්, ස්කන්ධය 150 g ක් සහ අරය 3.5 cm ක් වන බෝලයක් ඝනත්වය $1.3\ \text{kgm}^{-3}$ නිසල වාතය තුළ තත්පරයට වට 10 ක සීඝ්‍රතාවකින් බෝලයේ කේන්ද්‍රය හරහා යන සිරස් අක්ෂය වටා බමවමින්, $30\ \text{m s}^{-1}$ තිරස් ප්‍රවේගයකින් විකට්ටුව වෙතට යොමු කරයි. බැමුම් අක්ෂය ඔස්සේ ඉහළින් බැලූ විට බෝලය දිස්වන ආකාරය රූපයේ දැක්වේ. ($\pi = 3$ ලෙස සලකන්න.)



(i) බෝලයට සාපේක්ෂව වාතයේ ප්‍රවේගයේ විශාලත්වය හා දිශාව කුමක්ද?

(ii) බැමෙන බෝලයේ ස්පර්ශීය ප්‍රවේගය කුමක්ද?

(iii) (1) *A* ලක්ෂ්‍යයේ දී බෝලයට සාපේක්ෂව වාත ස්තරයේ ප්‍රවේගය කුමක්ද?

(2) *B* ලක්ෂ්‍යයේ දී බෝලයට සාපේක්ෂව වාත ස්තරයේ ප්‍රවේගය කුමක්ද?

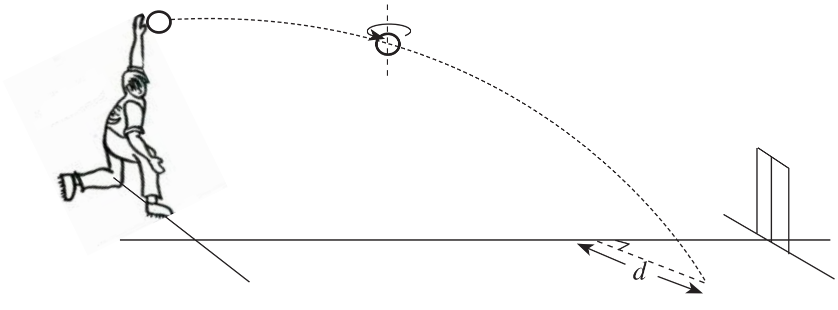
(iv) (1) බෝලයේ දෙපස *A* සහ *B* ලක්ෂ්‍යවල දී පීඩන අන්තරය සොයන්න.

(2) මෙම පීඩන අන්තරය නිසා බෝලය මත ක්‍රියා කරන තිරස් බලය සොයන්න.

(3) මෙම බලය නිසා බෝලයේ පථයේ වෙනස්වීම ඉහළින් බැලූ විට පෙනෙන ආකාරය ඇඳ දක්වන්න.

(v) පන්දු යවන්නා අතින් බෝලය ගිලිහුනේ බිම සිට 1.8 m උසකින් නම් බෝලය බිම වදිනුයේ එල්ල කළ දිශාවට කොපමණ තිරස් දුරකින්ද?

(vi) පහත දැක්වෙන රූපයේ ආකාරයට බෝලය බිම වදින විට එය එල්ල කළ දිශාවට ලම්බව ඇති කරන විස්ථාපනය *d* සොයන්න.



6. පුද්ගලයකුගේ දෘෂ්ටි පරාසය 50 cm සහ 400 cm අතර පවතී. අක්ෂි ගෝලයේ විෂ්කම්භය 2.5 cm වේ.

(*a*) (i) පුද්ගලයාට **පෙනෙන ළඟම ලක්ෂ්‍යයේ** සිට දෘෂ්ටි විතානය දක්වා එන කිරණ සටහන ඇඳ දක්වන්න.

(ii) එවිට අක්ෂි කාචයේ බලය සොයන්න.

(*b*) දූර දෘෂ්ටිකත්වය හා අවිදූර දෘෂ්ටිකත්වය යන දෘෂ්ටි දෝෂ දෙකෙන්ම පෙළෙන ඉහත පුද්ගලයා තනි කණ්ණාඩියක් භාවිත කිරීමට අදහස් කරයි. එවැනි කණ්ණාඩියක ඇති කාචයක ඉහළ කොටස දුර බැලීමට ද, පහළ කොටස ළඟ බැලීමට ද, හැකි වන ආකාරයට නිර්මාණය කරනු ලැබේ. (සාමාන්‍ය පුද්ගලයකුගේ විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුර 25 cm කි.)

(i) එම කාචයේ ඉහළ කොටසට අදාළ කාචයේ බලය සොයන්න.

(ii) පහළ කොටසට අදාළ කාචයේ බලය සොයන්න.

PAPERMASTER.LK

(*c*) (i) කණ්ණාඩි නොපළඳින විට මේ තැනැත්තාගේ ඇස ඉදිරියේ 50 cm දුරින් ඇති 2 cm උස වස්තුවෙහි ප්‍රතිබිම්බයේ ඇති වීම දක්වන කිරණ සටහන අඳින්න.

(ii) වස්තුව මගින් ආපාතිත කෝණයේ අගය රේඩියන (rad) වලින් සොයන්න.

(iii) නිරෝගී පුද්ගලයකුගේ ඇසට 25 cm දුරින් ඇති 2 cm උස වස්තුවක් මගින් දෘෂ්ටි විතානයේ ඇතිවන ප්‍රතිබිම්බය ආපාතනය කරන කෝණය රේඩියන (rad) වලින් සොයන්න.

(iv) නිරෝගී තැනැත්තාට සාපේක්ෂව රෝගී තැනැත්තාට පියවි ඇසින් අඩු විශාලත්වයකින් යුතුව වස්තුන්හි ප්‍රතිබිම්බ දැක ගැනීමට සිදුවන බව සිසුවෙක් ප්‍රකාශ කරයි. ඔබ මේ සමඟ එකඟවේද? පැහැදිලි කරන්න.

(*d*) නිරෝගී පුද්ගලයෙකු නාභිදුර 10 cm හා 8 cm වන කාච සහිත සංයුක්ත අන්වීක්ෂයක් මගින් සෛලයක් නිරීක්ෂණය කරමින් සිටියි. රෝගී පුද්ගලයා කාච නොපැළඳ අන්වීක්ෂය තුළින් බැලූ විට එම සෛලය නොපෙනෙන බව ප්‍රකාශ කරයි.

(i) සංයුක්ත අන්වීක්ෂය සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ ඇති විට නිරෝගී තැනැත්තා සෛලය නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා දක්වන කිරණ සටහන අඳින්න.

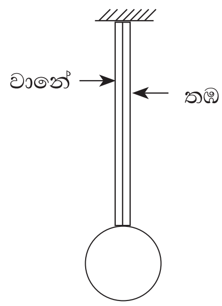
(ii) රෝගී තැනැත්තා සෛලයේ ප්‍රතිබිම්බය දැක ගැනීමට උපනෙත චලිත කළ යුතු දිශාව කුමක්ද? එය චලිත කළ යුතු දුර සොයන්න.

(iii) සංයුක්ත අන්වීක්ෂයක සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ කෝණික විශාලනය $M = \left[\frac{V}{f_o} - 1\right]\left[\frac{D}{f_e} + 1\right]$ වේ. සියලු සංකේත සුපුරුදු තේරුම සහිතව පෙන්වා ඇත. රෝගී තැනැත්තාට අදාළ සංයුක්ත අන්වීක්ෂයේ කෝණික විශාලනය සොයන්න. අවනෙත සඳහා ප්‍රතිබිම්බය දුර (V) 24 cm වේ.

7. (*a*) කම්බියක යං මාපාංකය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ආතන්‍ය ප්‍රත්‍යාබලය, ආතන්‍ය වික්‍රියාව ඇසුරෙන් ලියන්න.

(i) රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට දිග 2 m බැගින් වන තඹ හා වානේ කම්බි දෙකක් මගින් 200 kg ගෝලයක් එල්වා ඇත. කම්බි සංයුක්තයේ ඇතිවන විතතිය සොයන්න.

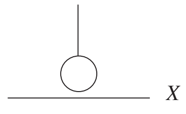
තඹ හා වානේ කම්බිවල විෂ්කම්භ පිළිවෙළින් 2 mm හා 4 mm වේ.
($\pi = 3$ ලෙස සලකන්න.)
තඹවල යං මාපාංකය $= 1.2 \times 10^{11}\ \text{Nm}^{-2}$
වානේවල යං මාපාංකය $= 2.0 \times 10^{11}\ \text{Nm}^{-2}$



(ii) තඹ කම්බියේ ක්‍රියා කරන බලයේ (F_{cu}) විශාලත්වය සොයන්න.

(iii) වානේ කම්බියේ ක්‍රියා කරන බලයේ (F_s) විශාලත්වය සොයන්න.

(*b*) ගෝලය රූපයේ දැක්වෙන පරිදි තබා ක්‍රමයෙන් ද්‍රවයක් තුළට ගිල්වන විට ගිලෙන උස සමඟ සංයුක්ත කම්බියේ විතතිය වෙනස්වන ආකාරය ප්‍රස්තාරගත කරන්න.



(*c*) ගෝලය ජලය තුළ සම්පූර්ණයෙන් ගිල්වූ විට ඇතිවන විතතිය සොයන්න. ගෝලයේ අරය 20 cm හා ජලයේ ඝනත්වය $10^3\ \text{kg m}^{-3}$ වේ.

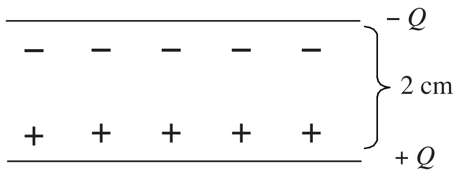
(*d*) (i) ගෝලය ගැඹුරු ජලාශයක ගිලී තිබියදී කම්බිය සමඟ ඇති සම්බන්ධය ක්ෂණිකව ගැලවුනි නම් ගෝලය ලබන ආන්ත ප්‍රවේගය සොයන්න. ජලයේ දුස්ස්‍රාවී සංගුණකය $0.1\ \text{N s m}^{-2}$ වේ.

(ii) වෙනත් කිසිදු ගණනය කිරීමකින් තොරව ගෝලයට ඉහත (*d*)(i) දී ලබාගත් ආන්ත ප්‍රවේගය ප්‍රයෝගික තත්ත්වයන් යටතේ ලබාගත නොහැකි ඇයි දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(*e*) ගෝලය සංයුක්ත කම්බියෙන් ගිලිහුණු අවස්ථාවේ සිට එහි චලිතයට අදාළ,
(i) ගම්‍යතා කාල ප්‍රස්තාරය,
(ii) සම්ප්‍රයුක්ත බලය හා කාලය අතර ප්‍රස්තාරය,
(iii) විස්ථාපනය හා කාලය අතර ප්‍රස්තාරය
අඳින්න.

PAPERMASTER.LK

8. පැත්තක දිග 10 cm වූ සමචතුරස්‍රාකාර සන්නායක තහඩු දෙකක් 2 cm ක පරතරයකින් සමාන්තරව 1 රූපයේ දැක්වෙන පරිදි තබා ඉහළ තහඩුවට $-Q$ ආරෝපණයක් ද, පහළ තහඩුවට $+Q$ ආරෝපණයක් ද, දෙනු ලැබේ. ආරෝපණය ලබා දීම නිසා තහඩු අතර ඇතිවන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව 2×10^{3} N C^{-1} විය.



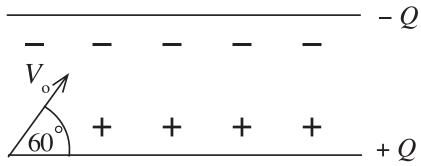
1 රූපය

(*a*) (i) ඔබගේ පිළිතුරු ලියන කඩදාසියට 1 රූපය පිටපත් කර, තහඩු අතර අවකාශයේ බල රේඛා ව්‍යාප්තිය ඇඳ දක්වන්න.

(ii) පහළ තහඩුව බිම් ගැන්වුවහොත් ඉහළ තහඩුවේ විභවය සොයන්න.

(iii) Q හි අගය සොයන්න. ($\varepsilon_o = 9 \times 10^{-12}$ F m^{-1})

(*b*) ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් පහළ ධන තහඩුවෙන් V_o ප්‍රවේගයෙන් තහඩුවට 60° කින් ආනතව 2 රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලැබේ. $V_o = 6 \times 10^{6}$ m s^{-1} ද ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ආරෝපණය සහ ස්කන්ධය පිළිවෙළින් 1.6×10^{-19} C සහ 9×10^{-31} kg ද වේ.



2 රූපය

(i) ඉලෙක්ට්‍රෝනය ඉහළ තහඩුවේ නොගැටීමට තහඩු අතර පරතරය කුමන අගයක් දක්වා වැඩි කළ යුතුද? (ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍රය යටතේ වන බලපෑම නොසලකා හරින්න.)

(ii) තහඩු අතර පරතරය වෙනස් කිරීම නිසා ධාරිතාව කොපමණ ප්‍රමාණයකින් වෙනස්වේද?

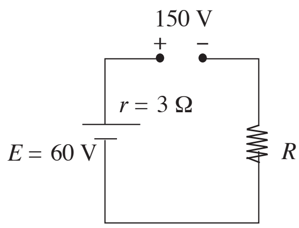
(iii) තහඩු අතර පරතරය වෙනස් කිරීමට කළ යුතු කාර්යය කොපමණද?

(iv) තහඩු අතර පරතරය වෙනස් කිරීම නිසා විභව අන්තරය වැඩිවේද? එසේ නම් කොපමණ ප්‍රමාණයකින්ද?

(*c*) ඉහත (*a*) හි සන්නායක තහඩු අතර සන්නායක ගෝලයක් තබන ලද්දේ නම් තහඩු අතර බල රේඛා ව්‍යාප්තිය රූප සටහනක ඇඳ දක්වන්න.

9. (A) හෝ (B) කොටසට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

9.(A)(*a*) විද්‍යුත් ගාමක බලය $E = 60$ V හා අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය $r = 3\ \Omega$ වන කෝෂයක් 150 V සරල ධාරා ප්‍රභවයකින් 1.5 A ධාරාවක් ලබාදෙමින් ආරෝපණය කරයි. ඒ සඳහා අවශ්‍ය පරිපථ සටහන රූපයේ පෙන්වා ඇත.



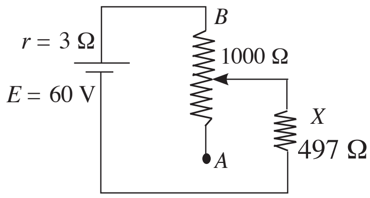
(i) R හි අගය ලබා ගන්න.

(ii) කෝෂය, පැය 40 ක් ආරෝපණය කළේ නම් වැයවූ කිලෝවොට් පැය (kW h) ගණන සොයන්න.

(iii) විදුලි ඒකකයක් රු. 12.50 ක් නම් වැය වූ මුළු මුදල සොයන්න.

(iv) තාපය ලෙස හානි වූ ක්ෂමතාවයේ ප්‍රතිශතය සොයන්න.

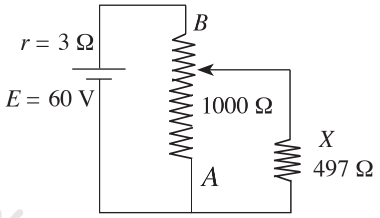
(*b*) ඉහත ආරෝපණය කළ කෝෂය 497 Ω ප්‍රතිරෝධකයක් සහිත විද්‍යුත් උවාරණයකට (X) සම්බන්ධ කර ඇත්තේ පෙන්වා ඇති පරිපථයට අනුව ය.



(i) X හරහා යැවිය හැකි උපරිම හා අවම ධාරා සොයන්න.

(ii) ඉහත එක් එක් අවස්ථාවන්ට අනුරූප X හරහා පවතින විභව අන්තරයන් සොයන්න.

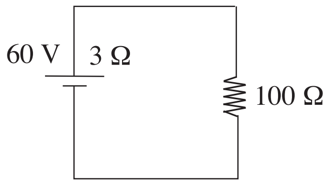
(*c*) X විද්‍යුත් උවාරණය පහත පරිදි සම්බන්ධ කළේ නම්, (*b*) හි සඳහන් (i) හා (ii) නැවත ගණනය කරන්න.



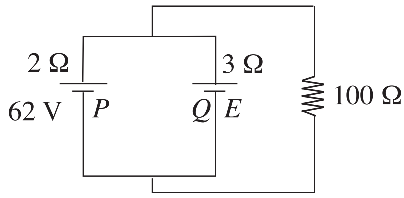
මෙම අවස්ථාවේදී උපරිම ධාරාව සඳහා ලැබෙන අගය ඉහත (*b*) (i) හිදී උපරිම ධාරාව සඳහා ලැබුණු අගය සමඟ සසඳන්න. ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

PAPERMASTER.LK

(d) ඉහත (a) කොටසේ දී සඳහන් කළ කෝෂය 1 රූපයේ දක්වා ඇති පරිපථයට සම්බන්ධ කර ඇත. සමාන්තරව යොදන ලද P හා Q කෝෂ දෙකක් 2 රූපයේ දක්වා ඇති පරිපථයට සම්බන්ධ කර ඇත්තේ 1 රූපයේ කෝෂයට සමක වන ආකාරයට ය.



1 රූපය

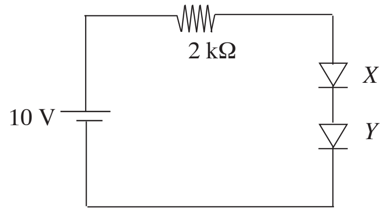


2 රූපය

(i) 100 Ω හරහා ගලන ධාරාව සොයන්න.

(ii) Q කෝෂයේ විද්‍යුත් ගාමක බලය සොයන්න.

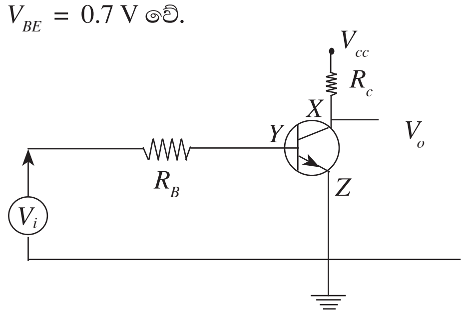
9. (B) (a) සර්වසම X හා Y සිලිකන් දියෝඩ දෙකක් සමඟ විද්‍යුත් ගාමක බලය 10 V වූ කෝෂයක් ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කළ පරිපථයක් පහත රූපයේ දැක්වේ. Si දියෝඩයක් හරහා විභව බාධකය 0.7 V ලෙස සලකන්න.



(i) 2 kΩ ප්‍රතිරෝධකය හරහා විභව අන්තරය හා ධාරාව සොයන්න.

(ii) Y දියෝඩයේ අග්‍ර මාරු කළේ නම් පරිපථයේ ගලන ධාරාව කුමක්ද?

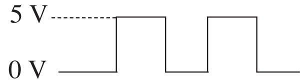
(b) සිලිකන්වලින් සැදි ට්‍රාන්සිස්ටරයක පොදු විමෝචක අවස්ථාවේ භාවිත වන පරිපථයක් පහත දැක්වේ. එහි $V_{BE} = 0.7$ V වේ.



(i) X, Y, Z අග්‍ර නම් කරන්න.

(ii) $V_{CC} = 5$ V, $R_B = 300$ kΩ, $\beta = 100$, $R_C = 5$ kΩ, $V_i = 0$ V හා $V_i = 5$ V ලෙස සකස් කළහොත් V_0 හි උපරිම හා අවම අගයන් මොනවාද?

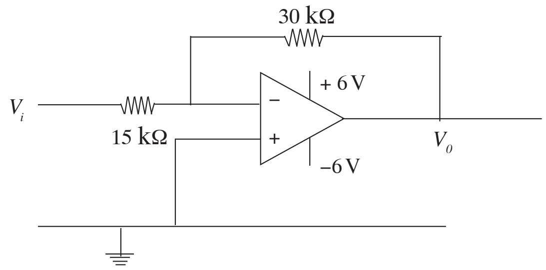
(iii) සමාන කාලාන්තරවලදී V_i හි විචලනය පහත දැක්වෙන පරිදි වූයේ නම් V_0 හි විචලනය අඳින්න. ඉහත පරිපථයට තුල්‍ය වන සංගෘහිත තාර්කික ද්වාරය කුමක්ද?



PAPERMASTER.LK

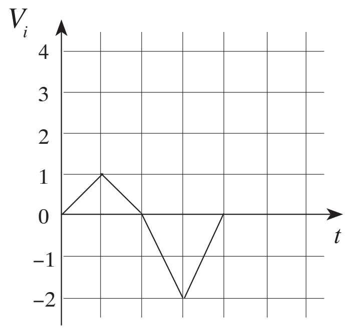
[12 වන පිටුව බලන්න

(*c*) අපවර්තන ප්‍රතිදානයක් සහිත කාරකාත්මක වර්ධක පරිපථයක රූපයක් පහත දැක්වේ.



(i) වර්ධකයේ සංවෘත පුඩු ලාභය සොයන්න.

(ii) ප්‍රදානය V_i පහත දැක්වෙන පරිදි විචලනය වේ නම් ප්‍රස්තාරය පිටපත් කර ගනිමින් ප්‍රතිදානයේ විචලනය ද එහි ඇඳ දක්වන්න.



(*d*) (i) අනුක්‍රමික තාර්කික පරිපථ (sequential logic circuits) හා සංයෝජිත තාර්කික පරිපථවල (combinational logic circuits) අතර ඇති ප්‍රධාන වෙනස දක්වන්න.

(ii) *SR* පිළිපොල (Flip-Flop) සඳහා පරිපථ සටහන ඇඳ සත්‍යතා වගුව ලියන්න.

10. (A) හෝ (B) කොටසට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

(A) කාමර උෂ්ණත්වය 30 °C වූ ජලය 1 kg ක් තාප ධාරිතාව 200 J K^{-1} වූ පීඩන උඳුනක බහා ඇත. 1.5 kW ක්ෂමතාවක් ඇති තාපන තැටියකින් මෙම ජලය රත් කරනු ලැබේ. ජල උඳුන 80 °C ට පැමිණීමට 200 s ක කාලයක් ගතවේ. තාපන තැටියෙන් උපදින ක්ෂමතාවෙන් 80%ක් පීඩන උඳුනට සැපයේ. ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව = 4200 J kg^{-1} K^{-1}

(*a*) (i) සපයන ලද තාපයෙන් ජලය සහ පීඩන උඳුන ලබාගත් මුළු තාපය සොයන්න.

(ii) උඳුනට සහ ජලයට සැපයුණු තාපයෙන් පරිසරයට සිදුවූ තාප හානියේ මධ්‍යන්‍ය සීඝ්‍රතාව සොයන්න.

(iii) 80 °C ට පැමිණි පසු උඳුන තාපන තැටියෙන් ඉවත් කර ඉහත පරිසරය තුළ සිසිල් වීමට ඉඩ හරින ලදී. එවිට 80 °C සිට 30 °C දක්වා උෂ්ණත්ව පරාසයේදී තාප හානි වීමේ සීඝ්‍රතාවේ මධ්‍යන්‍ය අගය ඉහත (ii)හි ගණනය කළ අගයට සමාන වේ යැයි සළකා 80 °C දී තාප හානිවීමේ සීඝ්‍රතාව සොයන්න.

(*b*) උඳුන විවෘත කර එහි උෂ්ණත්වය 100 °C ට පැමිණෙන තුරු නැවත රත් කරනු ලැබේ. 100 °C දී විවෘත උඳුනෙන් ජලය මුළුමනින්ම වාෂ්ප වීමට ගන්නා කාලයට අගයක් නිමානය කරන්න. 100 °C දී උඳුනේ තාපය හානි වීමේ සීඝ්‍රතාව 320 W ලෙස ගන්න. ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ ගුප්ත තාපය 2.2×10^6 J kg^{-1} වේ.

(*c*) 30 °C උෂ්ණත්වයේ පවතින ජලය 1 kg ක් නැවත පරිසර උෂ්ණත්වයේ පවතින පීඩන උඳුනට දමා පියන වසනු ලැබේ. පියන වසන විට උඳුන තුළ පීඩනය වායුගෝල පීඩනයේ පැවතිණි. දැන් උඳුන තාපන තැටිය මත තබා, 105 °C උෂ්ණත්වය දක්වා රත් කරන ලදී. (පීඩන කපාටයෙන් වාෂ්ප ඉවත් නොවේ යැයි සලකන්න.)

(i) 105 °C දී උඳුන තුළ පීඩනය ගණනය කරන්න.

30 °C දී ජලයේ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය = 54 kPa

105 °C දී ජලයේ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය = 110 kPa

වායුගෝලීය පීඩනය = 101 kPa

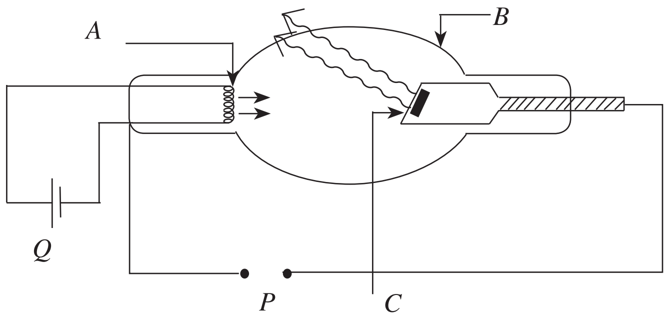
PAPERMASTER.LK

(ii) උඳුන තුළ උෂ්ණත්වය 105 °C වැනි ඉහළ උෂ්ණත්වයකදී ද ජලය ද්‍රව වශයෙන් පවතින්නේ ඇයි?

(iii) 30 °C සිට 105 °C දක්වා ජලය සහිත උඳුන තුළ පීඩනය P වෙනස්වීම ප්‍රස්තාරගත කරන්න.

(iv) පීඩන උඳුනක් භාවිතයෙන් ආහාර පිසීමේදී වඩා වැඩි වාසියක් ඇත්තේ, මුහුදු මට්ටමේදී පීඩන උඳුනක් භාවිත කිරීමේදී ද නැත්නම් උස් කඳු මුදුනකදී පීඩන උඳුනක් භාවිත කිරීමේදී ද? පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

10. (B) X කිරණ නිෂ්පාදනය සඳහා යොදා ගන්නා කිරණ නලයෙහි දළ රූප සටහනක් පහත දැක්වේ.



(*a*) (i) මෙහි A, B හා C කොටස් නම් කරන්න.

(ii) P සඳහා අධිවෝල්ටීයතා සැපයුමක් යෙදීමේ අවශ්‍යතාව කුමක්ද?

(iii) C සඳහා යෙදිය හැකි ද්‍රව්‍යයක් නම් කර, එම ද්‍රව්‍ය යෙදීමේ අවශ්‍යතාව සඳහන් කරන්න.

(iv) ඒකක කාලයකදී නිදහස් වන X කිරණ ෆෝටෝන ගණන වැඩි කර ගැනීමට උපකරණයේ කළ යුතු වෙනස කුමක්ද?

(v) නිකුත්වන X කිරණ ෆෝටෝනයේ තරංග ආයාමය λ, 5×10^{-12} m නම් එහි ශක්තිය eV වලින් සොයන්න.
(ප්ලාන්ක් නියතය $h = 6.6 \times 10^{-34}$ J s, ආලෝකයේ ප්‍රවේගය $= 3 \times 10^{8}$ m s^{-1} ,
ඉලෙක්ට්‍රොනයේ ආරෝපණය $= 1.6 \times 10^{-19}$ C)

(*b*) X කිරණ නළය තුළ ඉලෙක්ට්‍රෝන හා පදාර්ථ අන්තර් ක්‍රියාවලියෙන් ෆෝටෝන විමෝචනය වේ. ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණයේදී ෆෝටෝන පදාර්ථ අන්තර් ක්‍රියාවලියෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය කළ හැකිය. එහිදී ලෝහ පෘෂ්ඨ මතට සුදුසු සංඛ්‍යාතය සහිත ෆෝටෝන පතිත වීමට සලස්වා පදාර්ථයේ ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන නිදහස් කරනු ලැබේ.

(i) පතිත ෆෝටෝනයේ සංඛ්‍යාතය (f) වෙනස් කරන විට, විමෝචනය වන ඉලෙක්ට්‍රෝනවල උපරිම චාලක ශක්තිය (K_{max}) වෙනස් වන ආකාරය ප්‍රස්තාරගත කරන්න.

(ii) ෆෝටෝනයේ දේහලී සංඛ්‍යාතය (f_0) එම ප්‍රස්තාරය මත ලකුණු කරන්න.

(iii) (*b*) හි සඳහන් ප්‍රකාශ කෝෂයේ ඇති ලෝහයේ කාර්ය (W) ශ්‍රිතයට වඩා අඩු කාර්ය ශ්‍රිතයක් සහිත Y ලෝහයක් යෙදවූයේ නම් සංඛ්‍යාතය (f) සමඟ චාලක ශක්තිය (K_{max}) අතර විචලනය ඉහත ප්‍රස්තාරයේම ඇඳ නම් කරන්න.

(*c*) සංඛ්‍යාතය 7×10^{14} Hz වන ෆෝටෝන ලෝහ පෘෂ්ඨය මත පතිත වූ විට 1.65×10^{-19} J උපරිම චාලක ශක්තියක් ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය විය.

(i) ලෝහයේ කාර්ය ශ්‍රිතය (ϕ) හි අගය සොයන්න.

(ii) නැවතුම් විභවය (V_s) සඳහා අගයක් සොයන්න.

(iii) ලෝහය සඳහා දේහලි සංඛ්‍යාතය (f_0) ගණනය කරන්න.

* * *

PAPERMASTER.LK