81615

AL/2021(2022)/01/S-I

සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි / முழுப் பதிப்புரிமையுடையது / All Rights Reserved]

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
Department of Examinations, Sri Lanka

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2021(2022)
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2021(2022)
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2021(2022)

භෞතික විද්‍යාව I
பௌதிகவியல் I
Physics I

01 S I

පැය දෙකයි
இரண்டு மணித்தியாலம்
Two hours

උපදෙස් :

- ✳ මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ප්‍රශ්න **50**ක්, පිටු **11**ක අඩංගු වේ.
- ✳ **සියලුම** ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.
- ✳ පිළිතුරු පත්‍රයේ නියමිත ස්ථානයේ ඔබේ **විභාග අංකය** ලියන්න.
- ✳ පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටුපස දී ඇති උපදෙස් සැලකිලිමත්ව කියවන්න.
- ✳ **1** සිට **50** තෙක් වූ එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා දී ඇති (1), (2), (3), (4), (5) යන පිළිතුරුවලින් **නිවැරදි** හෝ **ඉතාමත් ගැළපෙන** හෝ පිළිතුර තෝරා ගෙන, එය, **පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටුපස දැක්වෙන උපදෙස් පරිදි කතිරයකින්** (X) **ලකුණු කරන්න.**

ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නොලැබේ.

($g = 10\,\text{m s}^{-2}$)

1. පහත දක්වා ඇති භෞතික රාශි යුගල අතුරෙන් එක සමාන මාන ඇත්තේ කුමකට ද?
(1) ප්‍රත්‍යාබලය සහ වික්‍රියාව (2) කාර්යය සහ ශක්තිය
(3) ප්‍රවේගය සහ විස්ථාපනය (4) බර සහ ස්කන්ධය
(5) ව්‍යාවර්තය සහ කෝණික ගම්‍යතාව

2. වර්නියර් කැලිපරයක ප්‍රධාන පරිමාණ කොටස් 19ක දිගක් සමාන වර්නියර් පරිමාණ කොටස් 20කට බෙදා ඇත. කුඩාම මිනුම 0·025 mm වීම සඳහා ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටසක දිග කොපමණ විය යුතු ද?
(1) 0·5 mm (2) 1·0 mm (3) 1·5 mm (4) 2·0 mm (5) 2·5 mm

3. තියුණු දාරයක් පසු කර යැමේදී ආලෝකය නැමීමකට බඳුන් වන්නේ,
(1) පරාවර්තනය නිසාය. (2) වර්තනය නිසාය. (3) නිරෝධනය නිසාය.
(4) විවර්තනය නිසාය. (5) පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය නිසාය.

4. පද්ධතියක් මත බාහිර බල ක්‍රියා නොකරයි නම් ඕනෑම ආකාරයේ ගැටුමක් සඳහා පහත සඳහන් කුමක් සංස්ථිතික වේ ද?
(1) මුළු චාලක ශක්තිය (2) මුළු විභව ශක්තිය (3) මුළු යාන්ත්‍රික ශක්තිය
(4) මුළු කෝණික ප්‍රවේගය (5) මුළු රේඛීය ගම්‍යතාව

5. පරිපූර්ණ වායුවක මධ්‍යන්‍ය චාලක ශක්තිය රඳාපවතින්නේ එහි,
(1) පීඩනය මත ය. (2) පරිමාව මත ය. (3) ඝනත්වය මත ය.
(4) නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය මත ය. (5) විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව මත ය.

6. සුමට සමතල පෘෂ්ඨයක් මත $2v$ ප්‍රවේගයෙන් චලනය වන ස්කන්ධය M වන කුට්ටියක්, එම දිශාවට v ප්‍රවේගයෙන් චලනය වන ස්කන්ධය M වූ වෙනත් කුට්ටියක් හා **පූර්ණ** අප්‍රත්‍යස්ථ ගැටුමක් සිදු කරයි. ගැටුමෙන් පසු පළමු කුට්ටියේ ප්‍රවේගය කොපමණ ද?
(1) 0 (2) $\frac{1}{2}v$ (3) v (4) $\frac{3}{2}v$ (5) $2v$

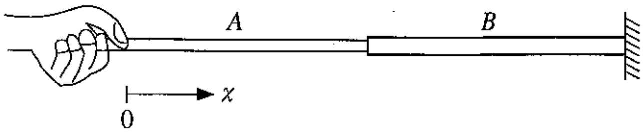
7. ඇලුමිනියම් දණ්ඩක භේදක වික්‍රියාව 0·2% ක් වේ. මෙම දණ්ඩ මගින් $3{\cdot}5\times10^{3}$ N බලයක් දැරීමට තිබිය යුතු අවම හරස්කඩ වර්ගඵලය කොපමණ ද? (ඇලුමිනියම්වල යං මාපාංකය $7{\cdot}0\times10^{10}\,\text{N m}^{-2}$)
(1) $1{\cdot}0\times10^{-3}\,\text{m}^2$ (2) $4{\cdot}0\times10^{-4}\,\text{m}^2$ (3) $4{\cdot}0\times10^{-5}\,\text{m}^2$
(4) $2{\cdot}5\times10^{-5}\,\text{m}^2$ (5) $1{\cdot}0\times10^{-5}\,\text{m}^2$

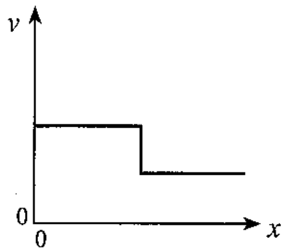
[දෙවැනි පිටුව බලන්න.

8. down ක්වාක් (d) එකක ආරෝපණය කොපමණ ද? (මූලික ආරෝපණය e වේ.)

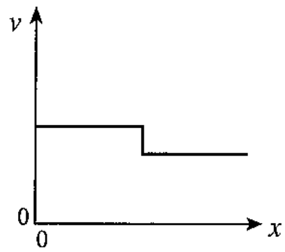
(1) $+e$ (2) $+\frac{2}{3}e$ (3) $-\frac{1}{3}e$ (4) $-\frac{2}{3}e$ (5) $-e$

9. එකම ද්‍රව්‍යයෙන් සාදා ඇති සංයුක්ත තන්තුවක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. B තන්තුවේ හරස්කඩ වර්ගඵලය A හි එම අගය මෙන් දෙගුණයකි. B තන්තුවේ අනෙක් කෙළවර අචල බිත්තියකට සවිකොට ඇත. තන්තු දෙකම එකම ආතතියකට යටත් කොට ඇත්නම් දුර x සමග තන්තුවල හටගන්නා තීර්යක් තරංගවල වේගය v හි විචලනය වඩාත්ම හොඳින් නිරූපණය වන්නේ පහත කුමන ප්‍රස්තාරයෙන් ද?

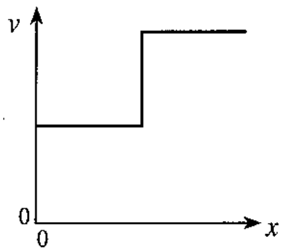




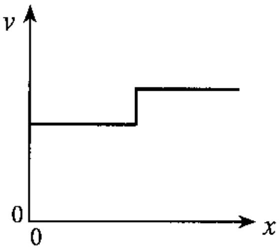
(1)



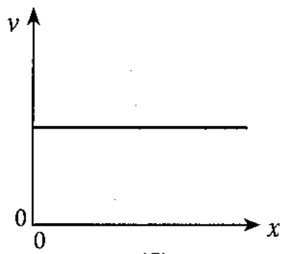
(2)



(3)



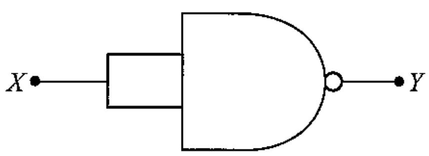
(4)



(5)

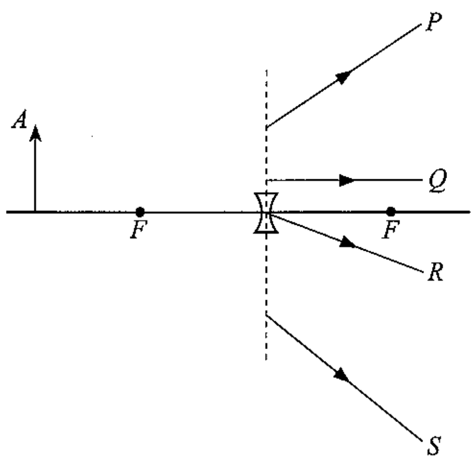
10. දී ඇති පරිපථය සමක වන්නේ,

(1) NOT ද්වාරයකටය.
(2) OR ද්වාරයකටය.
(3) AND ද්වාරයකටය.
(4) NOR ද්වාරයකටය.
(5) EXOR ද්වාරයකටය.

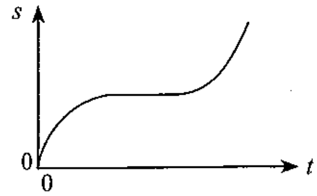


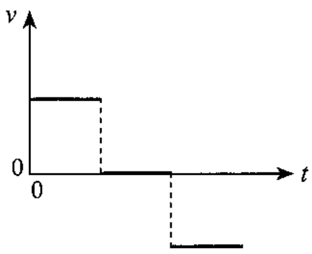
11. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි අවතල කාචයක් ඉදිරියෙන් වස්තුවක් තබා ඇත. A ලක්ෂ්‍යයෙන් නිකුත් වන කිරණ වර්තනයෙන් පසු ගමන් ගන්නා මාර්ග වන්නේ,

(1) P සහ R පමණි.
(2) Q සහ R පමණි.
(3) P, R සහ S පමණි.
(4) P, Q සහ R පමණි.
(5) P, Q, R සහ S යන සියල්ලමය.

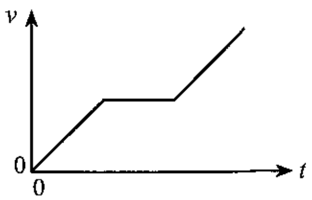


12. වස්තුවක චලිතය සඳහා විස්ථාපන-කාල (s-t) ප්‍රස්තාරය රූපයේ පෙන්වා ඇත. එයට අනුරූප ප්‍රවේග-කාල (v-t) ප්‍රස්තාරය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය වන්නේ,

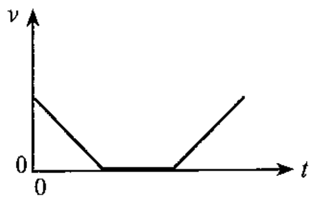




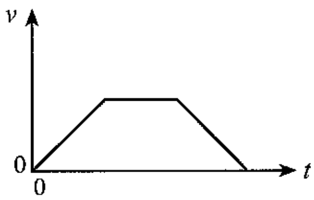
(1)



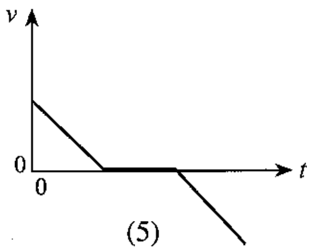
(2)



(3)

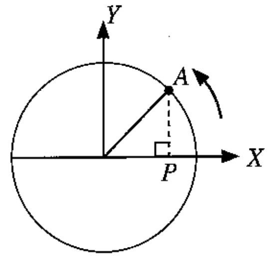


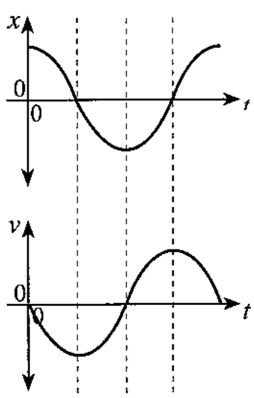
(4)



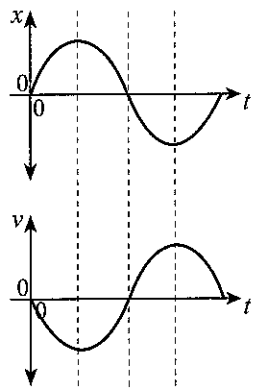
(5)

13. වෘත්තාකාර පථයක ඒකාකාර කෝණික ප්‍රවේගයකින් ගමන් ගන්නා A වස්තුවක් රූපයේ දක්වා ඇත. වස්තුවෙහි පිහිටීමේ X අක්ෂය මත ප්‍රක්ෂේපණ ලක්ෂ්‍යයෙහි (P) විස්ථාපනය (x) සහ ප්‍රවේගය (v), කාලය (t) සමග විචලනය හොඳින්ම නිරූපණය වන්නේ,

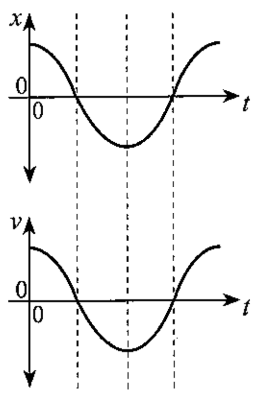




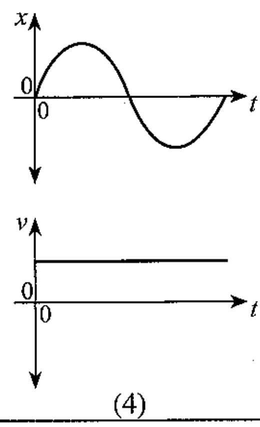
(1)



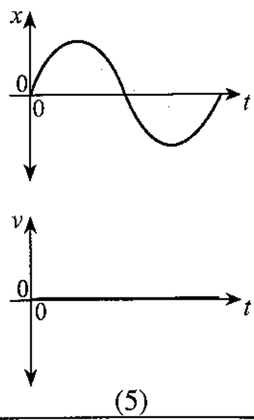
(2)



(3)



(4)



(5)

14. දිගු සිරස් කේශික නළයක් තුළ ජලය 2·0 cm උසකට නඟී. සිරසට 60° කෝණයකින් නළය ආනත කළවිට නළය තුළ ජල කඳේ දිග කොපමණ ද?

(1) 1·0 cm (2) 2·0 cm (3) 2·3 cm (4) 3·4 cm (5) 4·0 cm

15. වස්තුවක අවස්ථිති ඝූර්ණය පිළිබඳ පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

(A) එය වස්තුවේ ස්කන්ධය මත රඳා පවතී.
(B) එය වස්තුවේ ස්කන්ධ ව්‍යාප්තිය මත රඳා පවතී.
(C) එය වස්තුවේ කෝණික ප්‍රවේගය මත රඳා පවතී.

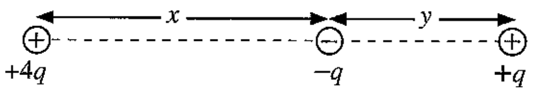
ඉහත ප්‍රකාශ අතුරින්,

(1) (A) පමණක් සත්‍ය වේ. (2) (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
(3) (A) සහ (B) පමණක් සත්‍ය වේ. (4) (B) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
(5) (A), (B) සහ (C) යන සියල්ලම සත්‍ය වේ.

16. හරස්කඩ වර්ගඵලය A වූ තිරස් බටයක් තුළින් $3v$ වේගයෙන් ගලා යන්නා වූ ඝනත්වය ρ වන ද්‍රවයක් සිරස් බිත්තියකට ලම්බකව ගැටී, පොළා පැනීමකින් තොරව බිත්තිය දිගේ පහළට ගලා යයි. ද්‍රවය මගින් බිත්තිය මත ඇති කරනු ලබන බලය වන්නේ,

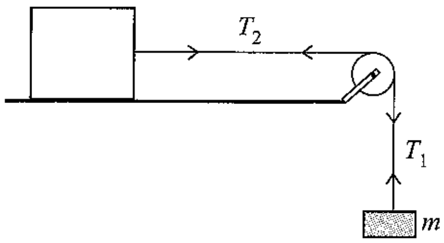
(1) $3\rho A v^2$ (2) $9\rho A v^2$ (3) $18\rho A v^2$ (4) $9\rho A^2 v^2$ (5) $18\rho A^2 v^2$

17. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි $+4q$ හා $-q$ වූ ලක්ෂ්‍යයීය ආරෝපණ දෙකක් x දුරක පරතරයකින් අචලව තබා ඇත. එම ආරෝපණ දෙක යා කරන රේඛාවේ $-q$ හි සිට y දුරකින් තබන ලද වෙනත් $+q$ ආරෝපණයක් මත සඵල විද්‍යුත් බලයක් ඇති නොවේ. x හා y අතර සම්බන්ධය දෙනු ලබන්නේ,



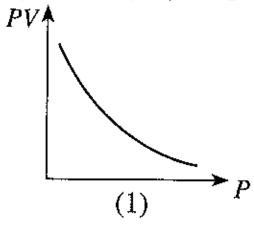
(1) $x = y$ මගිනි. (2) $\sqrt{2}x = y$ මගිනි.
(3) $x = \sqrt{2}y$ මගිනි. (4) $x = 2y$ මගිනි.
(5) $2x = y$ මගිනි.

18. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ඝර්ෂණයෙන් තොර තිරස් මේසයක් මත තබා ඇති කුට්ටියක් m ස්කන්ධයකට ඈඳා ඇත්තේ කප්පියක් වටා යන සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක් මගිනි. නිසලතාවයේ සිට මුදාහල විට m ස්කන්ධය සහ කප්පිය ත්වරණය වේ. සලකුණු කර ඇති පරිදි තන්තු කොටස්වල ආතති T_1 සහ T_2 නම් පහත කුමක් සත්‍ය වේ ද?

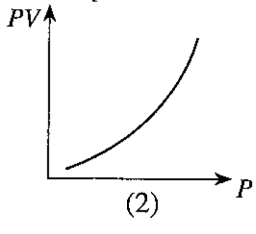


(1) $mg = T_1 = T_2$ (2) $mg > T_1 = T_2$
(3) $mg > T_1 < T_2$ (4) $mg = T_1 > T_2$
(5) $mg > T_1 > T_2$

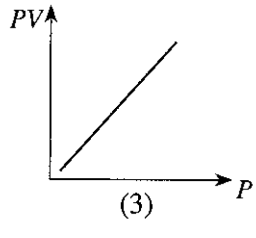
19. නියත උෂ්ණත්වයේ පවතින පරිපූර්ණ වායුවක අචල ස්කන්ධයක් සඳහා පීඩනය (P) සමග වායුවේ පීඩනයේ සහ පරිමාවේ ගුණිතයේ (PV) විචලනය වඩාත්ම හොඳින් නිරූපණය වන්නේ,



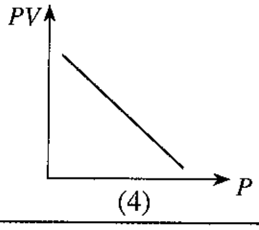
(1)



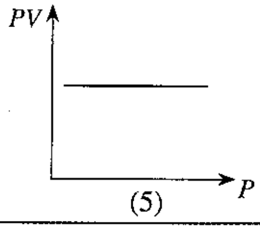
(2)



(3)



(4)

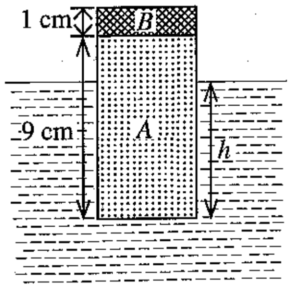


(5)

20. බෘහස්පති ග්‍රහයාගේ විෂ්කම්භය සහ මධ්‍යන්‍ය ඝනත්වය පිළිවෙළින් පෘථිවියේ එම අගයන් මෙන් 11 ගුණයක් හා $\frac{1}{4}$ ගුණයක් වේ. පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත ගුරුත්වාකර්ෂණ තීව්‍රතාවය $10\ \mathrm{N\,kg^{-1}}$ වේ නම් බෘහස්පතිගේ පෘෂ්ඨය මත ගුරුත්වාකර්ෂණ තීව්‍රතාවය කොපමණ ද?

(1) $27{\cdot}5\ \mathrm{N\,kg^{-1}}$ (2) $44{\cdot}0\ \mathrm{N\,kg^{-1}}$ (3) $48{\cdot}4\ \mathrm{N\,kg^{-1}}$ (4) $110\ \mathrm{N\,kg^{-1}}$ (5) $440\ \mathrm{N\,kg^{-1}}$

21. සංයුක්ත ඝන සිලින්ඩරයක් A සහ B කොටස්වලින් සමන්විත වන අතර ඒවා සාදා ඇත්තේ ඝනත්ව පිළිවෙළින් $600\ \mathrm{kg\,m^{-3}}$ සහ $2000\ \mathrm{kg\,m^{-3}}$ වූ ද්‍රව්‍යවලිනි. A කොටසේ උස 9 cm හා B කොටසේ උස 1 cm වේ. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි මෙම සිලින්ඩරය ඝනත්වය $1000\ \mathrm{kg\,m^{-3}}$ වූ ජලයේ ඉපිලේ. සිලින්ඩරය ජලය තුළ පවතින උස (h) කොපමණ ද?



(1) 2·6 cm (2) 5·4 cm

(3) 7·4 cm (4) 8·0 cm

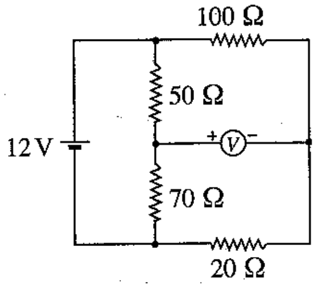
(5) 9·0 cm

22. ද්විධ්‍රැව සන්ධිය ට්‍රාන්සිස්ටරයක විමෝචකයේ, පාදමේ සහ සංග්‍රාහකයේ මාත්‍රණ සාන්ද්‍රණ පිළිවෙළින් n_E, n_B සහ n_C නම්, පහත කුමක් සත්‍ය වේ ද?

(1) $n_C > n_B > n_E$ (2) $n_E > n_C > n_B$ (3) $n_B > n_E = n_C$

(4) $n_C > n_E > n_B$ (5) $n_E = n_C > n_B$

23. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිපථය සලකන්න. 12 V කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොගිණිය හැකි අතර මැද බිංදු වෝල්ට්මීටරය පරිපූර්ණ වේ. වෝල්ට්මීටර පාඨාංකය කොපමණ ද?



(1) +5 V (2) +3 V

(3) 0 V (4) −3 V

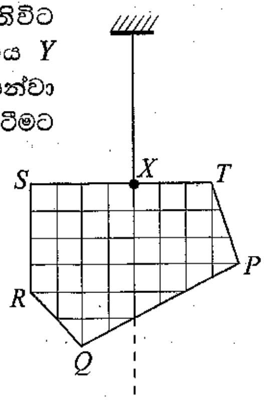
(5) −5 V

24. $PQRST$ තහඩුව X ලක්ෂ්‍යයෙන් නිදහසේ එල්ලා ඇතිවිට (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති අයුරින් සංතුලනය වේ. එය Y ලක්ෂ්‍යයෙන් නිදහසේ එල්ලා ඇති විට (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති අයුරින් සංතුලනය වේ. තහඩුවේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පිහිටීමට වඩාත්ම ඉඩ ඇති ලක්ෂ්‍යය වන්නේ,

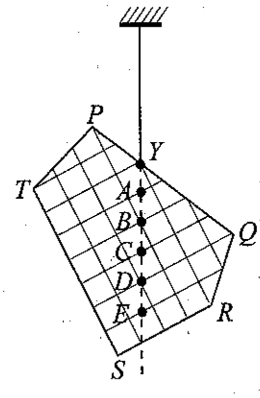
(1) A (2) B

(3) C (4) D

(5) E



(1) රූපය



(2) රූපය

25. බුරෙවි සුළි කුණාටුව මගින් ජනනය කරන ලද සුළඟ ශ්‍රී ලංකාවේ එක්තරා ප්‍රදේශයක් හරහා $30\ \mathrm{m\,s^{-1}}$ වේගයෙන් ගමන් කරන ලදී. මෙම සුළඟ සඵල වර්ගඵලය $100\ \mathrm{m^2}$ වූ වහලක් සහිත නිවසක් මතින් ගමන් කර තිබුණේ නම් සුළඟ හේතුවෙන් වහලය මත ඇති වූ එසවුම් බලය කුමක් ද? (නිවස තුළ ඇති වාතය නිසලව පැවති බවත් වාතයේ ඝනත්වය $1{\cdot}3\ \mathrm{kg\,m^{-3}}$ බවත් උපකල්පනය කරන්න.)

(1) $5{\cdot}85\times10^{2}\ \mathrm{N}$ (2) $5{\cdot}85\times10^{4}\ \mathrm{N}$ (3) $7{\cdot}61\times10^{4}\ \mathrm{N}$ (4) $1{\cdot}17\times10^{5}\ \mathrm{N}$ (5) $1{\cdot}95\times10^{5}\ \mathrm{N}$

26. අරය r හා ඝනත්වය ρ වූ කුඩා ගෝලීය ද්‍රව බිඳුවක්, නිසල වාතයේ v ආන්ත ප්‍රවේගයෙන් වැටේ. වාතයේ දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය η වන අතර වාතයේ ඝනත්වය නොසලකා හැරිය හැක. ද්‍රව බිඳුවේ ආන්ත ප්‍රවේගය v පිළිබඳව දී ඇති පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

(A) එය r^2 ට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ.
(B) එය ρ ට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ.
(C) එය η ට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතික වේ.

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරින්,

(1) (A) පමණක් සත්‍ය වේ. (2) (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
(3) (A) සහ (B) පමණක් සත්‍ය වේ. (4) (B) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
(5) (A), (B) සහ (C) යන සියල්ලම සත්‍ය වේ.

27. විද්‍යුත් චුම්බක (EM) තරංග සම්බන්ධයෙන් කර ඇති පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකන්න.

(A) ඒවා තීර්යක් හෝ අන්වායාම විය හැකිය.
(B) ඒවා ප්‍රගමනය වීම සඳහා මාධ්‍යයක් අවශ්‍ය වේ.
(C) ඒවා විද්‍යුත් හෝ චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් මගින් අපගමනය නොවේ.

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරින්,

(1) (A) පමණක් සත්‍ය වේ. (2) (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
(3) (A) සහ (B) පමණක් සත්‍ය වේ. (4) (B) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
(5) (A), (B) සහ (C) යන සියල්ලම සත්‍ය වේ.

28. යුරේනියම් $^{235}_{92}U$ න්‍යෂ්ටියකට, ලැසි නියුට්‍රෝනයකින් (n) පහර දුන් විට (බැට දුන් විට) පහත සඳහන් න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාව සිදු විය හැක.

$$^{235}_{92}U + n \longrightarrow ^{102}_{44}X + ^{131}_{a}Y + bn$$

මෙහි a සහ b හි අගයන් පිළිවෙළින් වන්නේ,

(1) 48 සහ 1 (2) 48 සහ 2 (3) 48 සහ 3 (4) 49 සහ 2 (5) 49 සහ 3

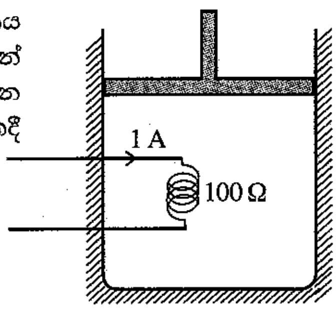
29. ලෝහ පෘෂ්ඨයක් ඒකවර්ණ නිල්, රතු සහ කහ ආලෝක මගින් වෙන වෙනම ප්‍රදීපනය කරනු ලැබේ. පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකන්න.

(A) රතු ආලෝකය ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය කරන්නේ නම්, නිල් ආලෝකය ද ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය කළ යුතුය.
(B) කහ ආලෝකය ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය කරන්නේ නම්, රතු ආලෝකය ද ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය කළ යුතුය.
(C) නිල් ආලෝකය ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය කරන්නේ නම්, රතු ආලෝකය ද ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය කළ යුතුය.

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරින්,

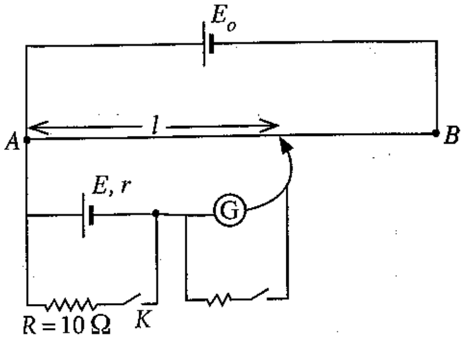
(1) (A) පමණක් සත්‍ය වේ. (2) (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
(3) (A) සහ (B) පමණක් සත්‍ය වේ. (4) (B) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
(5) (A), (B) සහ (C) යන සියල්ලම සත්‍ය වේ.

30. රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි හොඳින් පරිවරණය කරන ලද භාජනයක් තුළ ඝර්ෂණය රහිත පිස්ටනයක් මගින් වාතය සිරකර ඇත. ප්‍රතිරෝධය 100 Ω වන දඟරයක් තුළින් 1 A ධාරාවක් මිනිත්තු 5ක කාලයක් යැවීම මගින් වාතය රත් කරන ලදී. තාපන ක්‍රියාවලියේදී වාත පරිමාව $0{\cdot}4\ m^3$ සිට $0{\cdot}5\ m^3$ දක්වා 150 kPa නියත පීඩනයකදී ප්‍රසාරණය විය. වාතයෙහි අභ්‍යන්තර ශක්ති වෙනස වන්නේ,



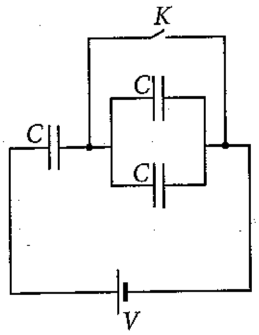
(1) 5 kJ (2) 15 kJ
(3) 30 kJ (4) 45 kJ
(5) 60 kJ

31. ශිෂ්‍යයෙක් E කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය (r) සෙවීමට රූපයේ පෙන්වා ඇති විභවමාන පරිපථය භාවිත කරන ලදී. K යතුර විවෘත කළ විට සංතුලන දිග (l) 60·0 cm සහ K යතුර වැසූ විට සංතුලන දිග 50·0 cm වේ. E කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය කොපමණ ද?



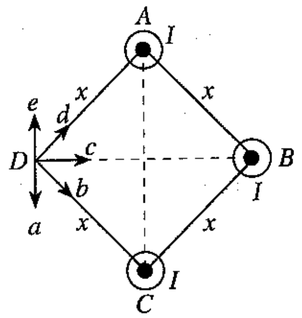
(1) 1·0 Ω (2) 1·2 Ω
(3) 2·0 Ω (4) 5·0 Ω
(5) 6·0 Ω

32. එකිනෙකෙහි ධාරණාව C වූ ධාරිත්‍රක තුනක්, බැටරියක් සහ K යතුරක් සමග රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි සම්බන්ධ කර ඇත. ආරම්භයේදී K යතුර වසා ඇත. ධාරිත්‍රක සම්පූර්ණයෙන්ම ආරෝපණය වූ පසු K යතුර විවෘත කරනු ලබයි. බැටරිය හරහා විභව අන්තරය V නම් පරිපථයේ ධාරිත්‍රකවල මුළු ආරෝපණය,



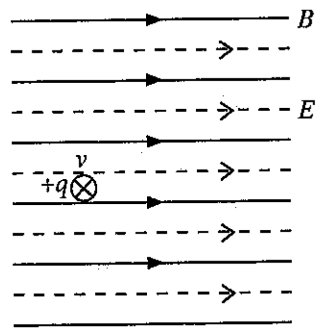
(1) වෙනස් නොවේ.
(2) $\frac{1}{3}CV$ වලින් අඩුවේ.
(3) CV වලින් අඩුවේ.
(4) $\frac{1}{3}CV$ වලින් වැඩිවේ.
(5) CV වලින් වැඩිවේ.

33. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි සමචතුරස්‍රයක ශීර්ෂ තුනක A, B සහ C දිගු ඍජු සන්නායක කම්බි තුනක් තබා ඇත. ඒවා I සමාන ධාරා කඩදාසි තලයෙන් ඉවත දිශාවට රැගෙන යන පරිදි එකිනෙකට සමාන්තරව තබා ඇත. D ලක්ෂ්‍යයේ සම්ප්‍රයුක්ත චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වයේ දිශාව දැක්වෙනුයේ,



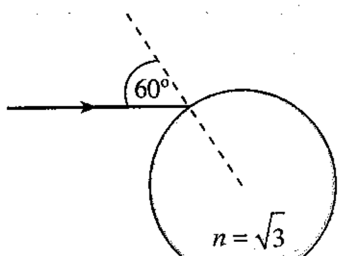
(1) a මගිනි. (2) b මගිනි.
(3) c මගිනි. (4) d මගිනි.
(5) e මගිනි.

34. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය (B) 1 T වූ ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් සහ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව (E) 300 V m^{-1} වූ ඒකාකාර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් එක්තරා ප්‍රදේශයක එකිනෙකට සමාන්තරව ඇත. ආරෝපණය $+q$ වූ අංශුවක් ක්ෂේත්‍රවලට ලම්බකව කඩදාසි තලය තුළට 400 m s^{-1} ප්‍රවේගයකින් (v) ඇතුළු වේ. අංශුව මත ඇතිවන සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ විශාලත්වය වනුයේ,



(1) 0 (2) $100q$
(3) $300q$ (4) $500q$
(5) $700q$

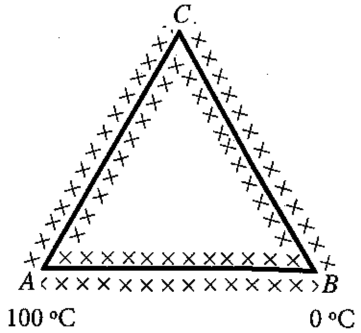
35. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි වීදුරු ගෝලයක පෘෂ්ඨය මතට, 60° ක පතන කෝණයකින් ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණයක් පතිත වේ. වීදුරුවල වර්තනාංකය $\sqrt{3}$ වේ. ගෝලයෙන් නිර්ගමනය වන කිරණයේ මුළු අපගමන කෝණය වනුයේ,



(1) 0° (2) 30°
(3) 60° (4) 90°
(5) 180°

36. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි එකම හරස්කඩ වර්ගඵලයක් ඇති දඬු තුනකින් සමපාද ත්‍රිකෝණයක් සාදනු ලැබේ. සියලුම දඬු හොඳින් අවුරා ඇත. AB හි ද්‍රව්‍යයේ තාප සන්නායකතාවය AC සහ CB හි ද්‍රව්‍යවල එම අගය මෙන් දෙගුණයක් වේ. A සහ B දෙකෙළවර උෂ්ණත්වයන් පිළිවෙළින් 100 °C සහ 0 °C හි පවත්වා ගනී. අනවරත අවස්ථාවේදී,

$$\frac{AB \text{ හරහා තාපය ගලා යාමේ ශීඝ්‍රතාවය}}{AC \text{ හරහා තාපය ගලා යාමේ ශීඝ්‍රතාවය}}$$ අනුපාතය සමාන වනුයේ,



(1) 0·25 (2) 0·5
(3) 1 (4) 2
(5) 4

37. නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂයක් සහ සංයුක්ත අන්වීක්ෂයක් පිළිබඳ පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

ප්‍රකාශය	නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂය	සංයුක්ත අන්වීක්ෂය
(A) අවනෙත් කාචයේ නාභි දුර	විශාල ය	කුඩා ය
(B) සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේදී අවසාන ප්‍රතිබිම්බය	අනන්තයේ පවතී	අනන්තයේ පවතී
(C) මුළු කෝණික විශාලනය	1 ට වඩා කුඩාය	1 ට වඩා විශාලය

උපකරණ දෙකම සඳහා නිවැරදි ප්‍රකාශය/ප්‍රකාශ මොනවා ද?

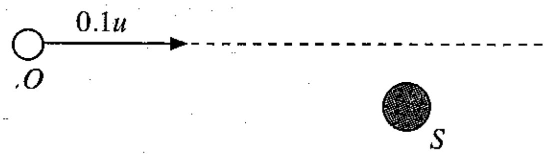
(1) (A) පමණි (2) (B) පමණි
(3) (A) සහ (B) පමණි (4) (B) සහ (C) පමණි
(5) (A) සහ (C) පමණි

38. අවස්ථිති ඝූර්ණය $0{\cdot}4\,\text{kg m}^2$ වූ ජවරෝදයක්, ක්ෂමතාවය 100 W වූ මෝටරයක් මගින් $10\,\text{rad s}^{-1}$ වූ ඒකාකාර කෝණික වේගයකින් භ්‍රමණය කිරීමට සලස්වයි. මෝටරය ක්‍රියාවිරහිත කළ විට ජවරෝදයේ කෝණික මන්දනය වන්නේ,

(1) $1\,\text{rad s}^{-2}$ (2) $20\,\text{rad s}^{-2}$ (3) $25\,\text{rad s}^{-2}$ (4) $200\,\text{rad s}^{-2}$ (5) $400\,\text{rad s}^{-2}$

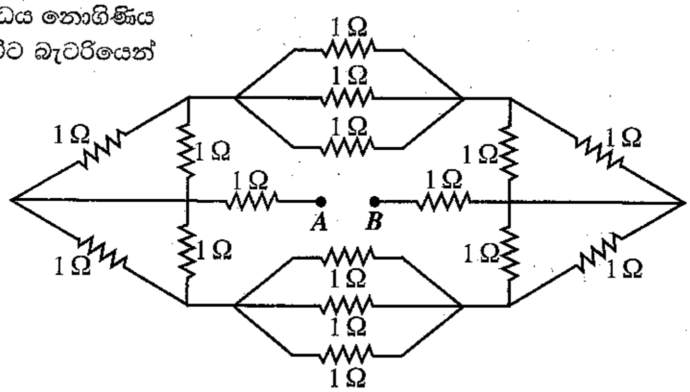
39. S ධ්වනි ප්‍රභවය නියත f_0 සංඛ්‍යාතයකින් යුත් ධ්වනිය නිකුත් කරයි. O නිරීක්ෂකයෙක් $0{\cdot}1u$ වේගයකින් පෙන්වා ඇති දිශාවට ගමන් කරයි. මෙහි u යනු වාතයේ ධ්වනි වේගයයි. නිරීක්ෂකයා ප්‍රභවය වෙතට ළඟාවන විට ශ්‍රවණය කරන ධ්වනියේ සංඛ්‍යාතය f සහ f_0 අතර නිවැරදි සම්බන්ධතාව දෙනු ලබන්නේ පහත කුමක් මගින් ද?

(1) $f = 1{\cdot}1f_0$
(2) $f_0 < f < 1{\cdot}1f_0$
(3) $f_0 < f \leq 1{\cdot}1f_0$
(4) $f = 0{\cdot}9f_0$
(5) $f_0 > f > 0{\cdot}9f_0$



40. 1 Ω ප්‍රතිරෝධක දහසයක් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි සම්බන්ධ කොට ඇත. වි.ගා.බ. 8 V වන අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොගිණිය හැකි බැටරියක් A හා B අතරට සම්බන්ධ කළ විට බැටරියෙන් ඇද ගනු ලබන ධාරාව වනුයේ,

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



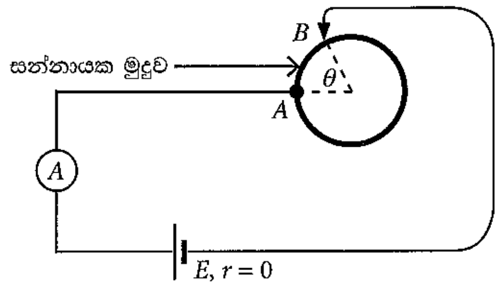
41. වර්තක කෝණය 60° වන වීදුරු ප්‍රිස්මයක් හරහා රතු හා නිල් ආලෝක කිරණ දෙකක් වෙන වෙනම යවනු ලැබේ. කිරණ දෙකම අවම අපගමනයකට යටත්ව ප්‍රිස්මය හරහා ගමන් කරයි නම්, ප්‍රිස්මයේ පතන මුහුණතේදී රතු කිරණයේ වර්තන කෝණය (r_R) සහ නිල් කිරණයේ වර්තන කෝණය (r_B) පිළිබඳව ඇති පහත කුමක් සත්‍ය වේ ද ?

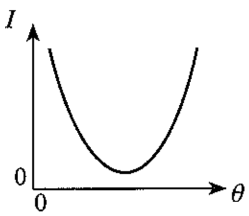
(1) $r_R > r_B$
(2) $r_R < r_B$
(3) $r_R = r_B \neq 30^{\circ}$
(4) $r_R = r_B = 30^{\circ}$
(5) $r_R = r_B = 60^{\circ}$

42. ස්කන්ධය $2{\cdot}0\,\text{kg}$ වන විවෘත තඹ බඳුනක් $150\,^{\circ}\text{C}$ උෂ්ණත්වයක පවතී. උෂ්ණත්වය $25\,^{\circ}\text{C}$ හි පවතින ජලය $0{\cdot}1\,\text{kg}$ ක් බඳුන තුළට ඉක්මනින් වත් කරනු ලැබේ. වාෂ්ප බවට පත්වන ජලයේ ස්කන්ධය කොපමණ ද? පරිසරයට තාප හානියක් නොවේ යැයි උපකල්පනය කරන්න. (තඹවල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $4{\cdot}0\times10^{2}\,\text{J}\,\text{kg}^{-1}\,\text{K}^{-1}$; ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $4{\cdot}0\times10^{3}\,\text{J}\,\text{kg}^{-1}\,\text{K}^{-1}$; ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය $2{\cdot}5\times10^{6}\,\text{J}\,\text{kg}^{-1}$ ලෙස ගන්න.)

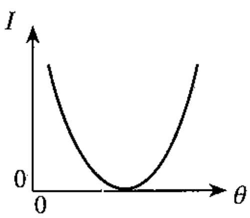
(1) 1 g
(2) 2 g
(3) 3 g
(4) 4 g
(5) 5 g

43. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි සන්නායක මුදුවක් පරිපථයකට සම්බන්ධ කොට ඇත. A ලක්ෂ්‍යය අචලව පැවතියත් θ කෝණය වෙනස් කළ හැකි අයුරින් B ලක්ෂ්‍යය මුදුව දිගේ චලනය කළ හැක. කෝෂය සහ ඇමීටරය පරිපූර්ණ වේ. θ කෝණය සමග ඇමීටර පාඨාංකය I හි විචලනය වඩාත්ම හොඳින් නිරූපණය වන්නේ පහත කුමන ප්‍රස්තාරයෙන් ද?

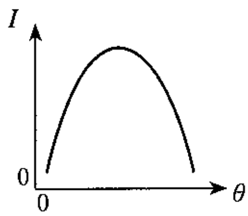




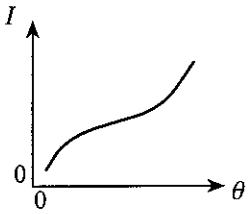
(1)



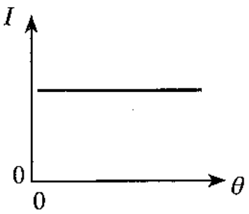
(2)



(3)



(4)



(5)

44. තිරසට θ කෝණයකින් ආනත වූ ඝර්ෂණය රහිත පරිවාරක ආනත තලයක් මත දිග l සහ ස්කන්ධය m වූ PQ ඍජු සන්නායක කම්බියක් නිසලව තැබිය යුතුව ඇත. ස්‍රාව ඝනත්වය B වූ ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි සිරස්ව ඉහළට ක්‍රියා කරයි. කම්බිය නිසලව පවත්වා ගැනීම සඳහා කම්බිය හරහා යැවිය යුතු I ධාරාවේ විශාලත්වය සහ දිශාව දෙනු ලබන්නේ,

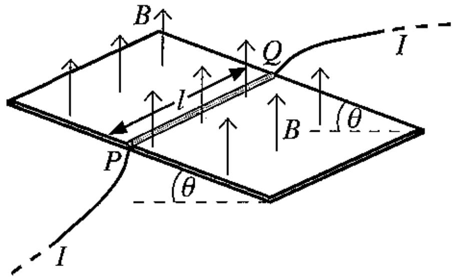
(1) $I = \frac{mg\sin\theta}{lB}$ සහ Q සිට P දක්වා

(2) $I = \frac{mg\sin\theta}{lB}$ සහ P සිට Q දක්වා

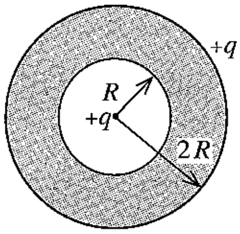
(3) $I = \frac{mg\tan\theta}{lB}$ සහ Q සිට P දක්වා

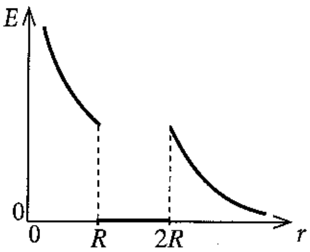
(4) $I = \frac{mg\tan\theta}{lB}$ සහ P සිට Q දක්වා

(5) $I = \frac{mg}{lB}$ සහ Q සිට P දක්වා

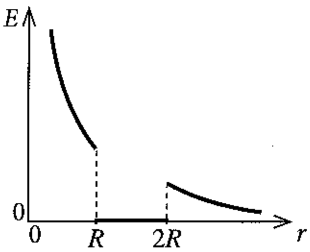


45. අරය $2R$ වූ ඝන සන්නායක ගෝලයක් තුළ රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි අරය R වූ කුහරයක් ඇත. ගෝලය $+q$ සඵල ආරෝපණයක් දරයි. වෙනත් $+q$ ලක්ෂ්‍යයීය ආරෝපණයක් ගෝලයේ කේන්ද්‍රයේ තබා ඇත. ගෝලයේ කේන්ද්‍රයේ සිට r අරීය දුර සමග E විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයේ විචලනය වඩාත්ම හොඳින් නිරූපණය වන්නේ පහත කුමන ප්‍රස්තාරයෙන් ද?

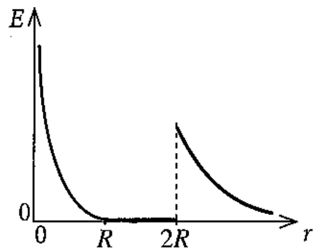




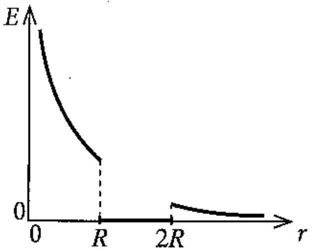
(1)



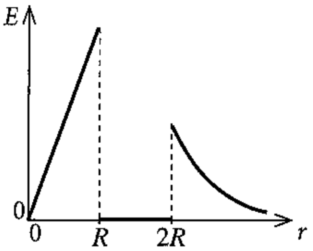
(2)



(3)



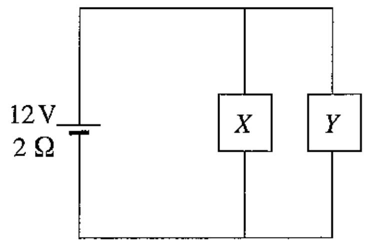
(4)



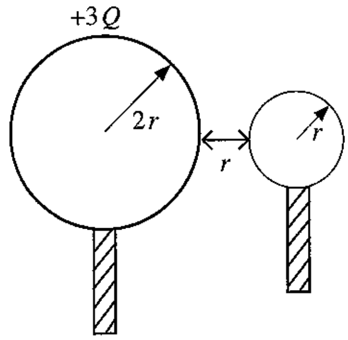
(5)

46. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි වි.ගා.බ. 12 V හා අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 2 Ω වූ බැටරියක්, X හා Y උපාංග දෙකකට සම්බන්ධ කර ඇත. X හා Y හි ප්‍රතිරෝධ පිළිවෙළින් 6 Ω හා 3 Ω වේ. උපාංග ක්‍රියාකරන විට X හා Y පරිභෝජනය කරන ක්ෂමතා පිළිවෙළින් කොපමණ ද?

(1) 3 W, 6 W
(2) 6 W, 3 W
(3) 6 W, 6 W
(4) 6 W, 12 W
(5) 12 W, 6 W



47. අරය $2r$ වූ සන්නායක ගෝලයකට $+3Q$ ආරෝපණයක් දී ඇත. අරය r වූ වෙනත් අනාරෝපිත සන්නායක ගෝලයක් පළමු ගෝලය හා ස්පර්ශ කිරීමට සලස්වා, පසුව රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි r දුරකින් ඈත්කර තබා ඇත. දැන් පද්ධතියේ විද්‍යුත් විභව ශක්තිය කොපමණ ද? (ගෝලයන්හි ආරෝපණ ව්‍යාප්ති ඒකාකාර වන බව සහ පද්ධතිය නිදහස් අවකාශයේ ඇතැයි උපකල්පනය කරන්න.)



(1) $\dfrac{Q^2}{4\pi\varepsilon_o r}$ (2) $\dfrac{Q^2}{8\pi\varepsilon_o r}$

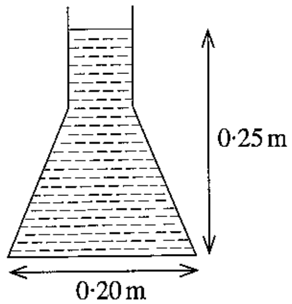
(3) $\dfrac{Q^2}{16\pi\varepsilon_o r}$ (4) $\dfrac{3Q^2}{8\pi\varepsilon_o r}$

(5) $\dfrac{3Q^2}{16\pi\varepsilon_o r}$

48. බෝලයක් පොළොවේ සිට සිරස්ව ඉහළට විසි කරන ලදී. බෝලය එහි පථයේ පොළොවේ සිට 25 m උසකින් වූ ලක්ෂ්‍යය පසු කරන අවස්ථා දෙක අතර කාල පරතරය 4 s වේ. බෝලයේ ආරම්භක ප්‍රවේගය කොපමණ ද? (වාතයේ ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හරින්න.)

(1) $20\ ms^{-1}$ (2) $25\ ms^{-1}$ (3) $30\ ms^{-1}$ (4) $35\ ms^{-1}$ (5) $40\ ms^{-1}$

49. ජලය පුරවා ඇති කේතු ප්ලාස්කුවක සිරස් හරස්කඩක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. ප්ලාස්කුව තුළ ජල මට්ටමේ උස $0{\cdot}25\,m$ වන අතර වෘත්තාකාර පාදමේ අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය $0{\cdot}20\,m$ වේ. ප්ලාස්කුවේ අන්තර්ගත ජලයේ පරිමාව $2{\cdot}5\times10^{-3}\,m^3$ වේ. ප්ලාස්කුවේ ආනත පෘෂ්ඨය මත ජලය මගින් ඇති කරනු ලබන මුළු බලයේ විශාලත්වය කොපමණ ද? ජලයේ ඝනත්වය $= 10^3\ kg\ m^{-3}$. ($\pi=3$ ලෙස ගන්න)

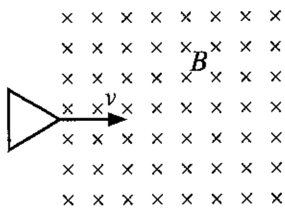


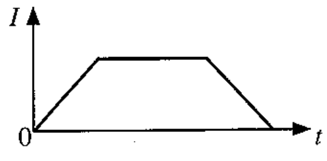
(1) 10 N (2) 20 N

(3) 30 N (4) 40 N

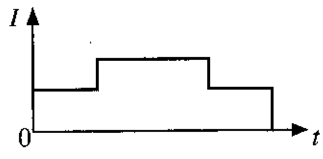
(5) 50 N

50. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි, සමපාද ත්‍රිකෝණාකාර සන්නායක පුඩුවක් v ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන්, ස්‍රාව ඝනත්වය B වූ ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් පවතින ප්‍රදේශයක් පසුකර යයි. පුඩුව තුළ ප්‍රේරණය වන ධාරාව (I), කාලය (t) සමග විචලනය වීම හොඳින්ම නිරූපණය වන්නේ,

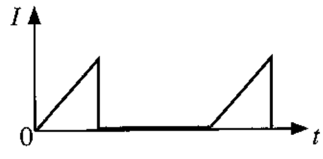




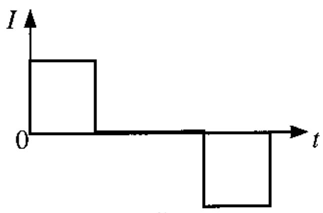
(1)



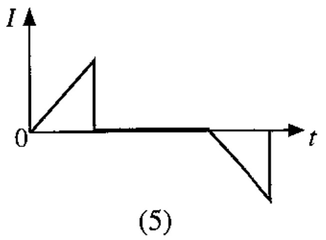
(2)



(3)



(4)



(5)

* * *

81615

සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි / முழுப் பதிப்புரிமையுடையது / All Rights Reserved]

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
Department of Examinations, Sri Lanka

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2021(2022)
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2021(2022)
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2021(2022)

භෞතික විද්‍යාව II
பௌதிகவியல் II
Physics II

01 S II

පැය තුනයි
மூன்று மணித்தியாலம்
Three hours

අමතර කියවීම් කාලය - මිනිත්තු 10 යි
மேலதிக வாசிப்பு நேரம் - 10 நிமிடங்கள்
Additional Reading Time - 10 minutes

අමතර කියවීම් කාලය ප්‍රශ්න පත්‍රය කියවා ප්‍රශ්න තෝරා ගැනීමටත් පිළිතුරු ලිවීමේදී ප්‍රමුඛත්වය දෙන ප්‍රශ්න සංවිධානය කර ගැනීමටත් යොදාගන්න.

විභාග අංකය : ....

වැදගත් :

✳ මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය පිටු **16** කින් යුක්ත වේ.

✳ මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය **A** සහ **B** යන කොටස් **දෙකකින්** යුක්ත වේ. **කොටස් දෙකටම** නියමිත කාලය **පැය තුනකි.**

✳ ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු **නොලැබේ.**

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා
(පිටු 2 - 8)

සියලුම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු මෙම පත්‍රයේම සපයන්න. ඔබේ පිළිතුරු, ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ඉඩ සලසා ඇති තැන්වල ලිවිය යුතු ය. මේ ඉඩ ප්‍රමාණය පිළිතුරු ලිවීමට ප්‍රමාණවත් බව ද දීර්ඝ පිළිතුරු බලාපොරොත්තු නොවන බව ද සලකන්න.

B කොටස - රචනා
(පිටු 9 - 16)

මෙම කොටස ප්‍රශ්න **හයකින්** සමන්විත වන අතර ප්‍රශ්න **හතරකට** පමණක් පිළිතුරු සැපයිය යුතුය. මේ සඳහා සපයනු ලබන කඩදාසි පාවිච්චි කරන්න.

✳ සම්පූර්ණ ප්‍රශ්න පත්‍රයට නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු **A** සහ **B** කොටස් **එක් පිළිතුරු පත්‍රයක් වන සේ, A කොටස B කොටසට උඩින්** තිබෙන පරිදි අමුණා, විභාග ශාලාධිපතිට භාර දෙන්න.

✳ ප්‍රශ්න පත්‍රයේ **B කොටස පමණක්** විභාග ශාලාවෙන් පිටතට ගෙන යාමට ඔබට අවසර ඇත.

පරීක්ෂකවරුන්ගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි

දෙවැනි පත්‍රය සඳහා

කොටස	ප්‍රශ්න අංක	ලැබූ ලකුණු
A	1	
	2	
	3	
	4	
B	5	
	6	
	7	
	8	
	9(A)	
	9(B)	
	10(A)	
	10(B)	
එකතුව	ඉලක්කමෙන්	
	අකුරෙන්	

සංකේත අංක

උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක 1	
උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක 2	
ලකුණු පරීක්ෂා කළේ	
අධීක්ෂණය කළේ	

[දෙවැනි පිටුව බලන්න.

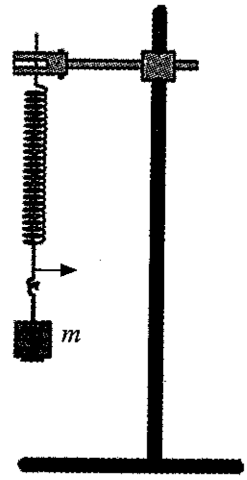
මෙම තීරයේ කිසිවක් නොලියන්න

A කොටස – ව්‍යුහගත රචනා

ප්‍රශ්න **හතරටම** පිළිතුරු **මෙම පත්‍රයේම** සපයන්න.

$(g = 10\,\mathrm{m\,s^{-2}})$

1. පහළ කෙළවරෙහි කුරක් සම්බන්ධ කරන ලද හෙලික්සීය දුන්නකින් අවලම්බනය කර ඇති ස්කන්ධයක් (m) රූපයේ පෙන්වා ඇත. ස්කන්ධය (m) සහ එහි සිරස් දෝලන කාලාවර්තය (T) අතර සම්බන්ධය සත්‍යාපනය කිරීමට හා ප්‍රස්තාරික ක්‍රමයක් භාවිත කරමින් දුන්නෙහි දුනු නියතය (k) නිර්ණය කිරීමට ශිෂ්‍යයෙකුට නියමව ඇත.



(a) (i) දුනු නියතය (k) වන ස්කන්ධය රහිත දුන්නකින් අවලම්බනය කරන ලද (m) ස්කන්ධයක සිරස් දෝලන කාලාවර්තය (T) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

....

(ii) සුදුසු සරල රේඛීය ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමෙන් (m) ස්කන්ධය සහ (T) දෝලන කාලාවර්තය අතර සම්බන්ධය සත්‍යාපනය කිරීමට ඉහත (a) (i) හි ලියා ඇති ප්‍රකාශනය නැවත සකස් කර ලියන්න.

....

(b) (i) ශිෂ්‍යයාට 50 g පඩි කට්ටලයක් සපයා ඇත්නම් ඔහුට මෙම පරීක්ෂණය සිදුකිරීමට අත්‍යවශ්‍ය අනෙක් මිනුම් උපකරණය කුමක් ද?

....

(ii) මෙම පරීක්ෂණය සිදුකිරීමේදී යොමු කුරක් භාවිත කිරීම සුදුසු ය. ඉහත රූපයේ මෙම කුරෙහි සුදුසු පිහිටීම ඊතල හිසක් මගින් ඇඳ පෙන්වන්න.

(iii) මෙම යොමු කුර භාවිත කිරීමේ අරමුණ කුමක් ද?

....

....

(c) (i) දුන්නෙහි දුනු නියතය (k) නිර්ණය කිරීමේ නිරවද්‍යතාව ප්‍රධාන වශයෙන් ස්කන්ධයෙහි දෝලන කාලාවර්තය (T) නිර්ණය කිරීමේ නිරවද්‍යතාව මත රඳා පවතින්නේ ඇයි?

....

(ii) කාලය මැනීමේ භාගික දෝෂයට බලපාන ඉහත (b) (i) හි සඳහන් කරන ලද උපකරණයේ ලාක්ෂණික ගුණය කුමක් ද? (මෙම ගුණයේ අගය x යැයි සිතමු.)

....

[තුන්වැනි පිටුව බලන්න.

මෙම තීරයේ කිසිවක් නොලියන්න

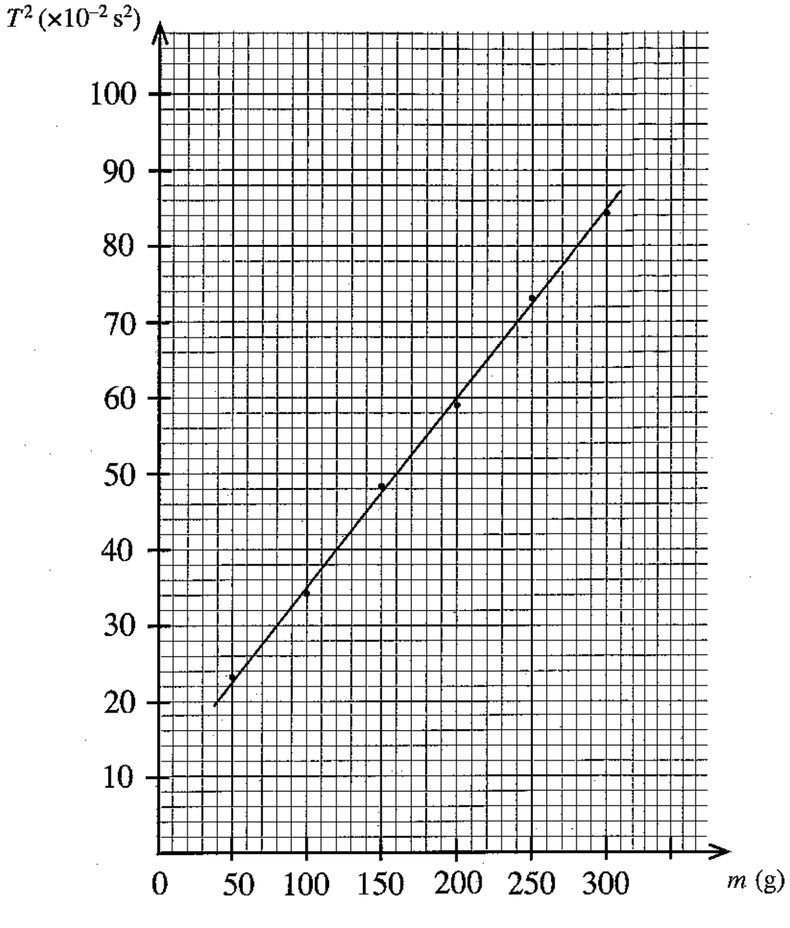
(iii) එක් දෝලනයකට ගතවන කාලය ආසන්නව t වේ. දෝලන කාලාවර්තය නිර්ණය කිරීමේදී 1%ක ප්‍රතිශත දෝෂයක් ලබා ගැනීමට ගතයුතු අවම දෝලන සංඛ්‍යාව (n) සඳහා ප්‍රකාශනයක් x හා t ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

....

....

....

(d) හෙලික්සීය දුන්නෙහි දුනු නියතය (k) ගණනය කිරීම සඳහා ශිෂ්‍යයා පහත ප්‍රස්තාරය ලබා ගත්තේය.



(i) ඉහත ප්‍රස්තාරය භාවිතයෙන් හෙලික්සීය දුන්නෙහි දුනු නියතය (k) හි අගය SI ඒකකවලින් ගණනය කරන්න. ($\pi^2 = 10$ ලෙස ගන්න.)

....

....

....

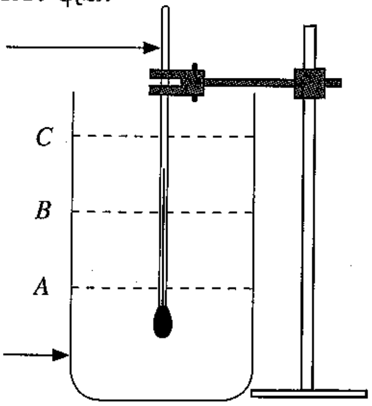
....

(ii) ශුන්‍ය නොවන අන්තඃඛණ්ඩයක් ලැබීමට හේතුව දක්වන්න. (දත්ත ලක්ෂ්‍යයන්ගේ දෝෂ ඇතැයි යන්න සඳහන් කිරීම පිළිතුරක් ලෙස බාර නොගැනේ.)

....

මෙම තීරයේ කිසිවක් නොලියන්න

2. තුෂාරාංකය මැනීම මගින් පරීක්ෂණාගාරය තුළ ඇති වාතයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව නිර්ණය කිරීමට ඔබට නියමව ඇත. පිටත පෘෂ්ඨය ඔප දමන ලද තඹ කැලරිමීටරයක්, උෂ්ණත්වමානයක්, ජලය, අවශ්‍ය තරමට වූ කුඩා අයිස් කැබලි ප්‍රමාණයක් සහ පාරදෘශ්‍ය වීදුරු තහඩුවක් ඔබට සපයා ඇත. මේ සඳහා සැකසූ අසම්පූර්ණ පරීක්ෂණ ඇටවුමක් (1) රූපයේ පෙන්වා ඇත.



(1) රූපය

(*a*) ඔබට මෙම පරීක්ෂණය සිදු කිරීම සඳහා කැලරිමීටරය තුළට ජලය වත් කළ යුතුව ඇත. (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති *A*, *B* සහ *C* ජල මට්ටම් අතුරෙන් වඩාත්ම යෝග්‍ය මට්ටම තෝරා ගන්න.

යෝග්‍ය මට්ටම : ....

(*b*) පරීක්ෂණාගාරයේ ඇති *P*, *Q* සහ *R* උෂ්ණත්වමාන තුනකට පිළිවෙළින් −10 සිට 50℃ , −10 සිට 100℃ සහ −10 සිට 200 ℃ යන උෂ්ණත්ව පරිමාණ පරාස ඇත. මෙම පරීක්ෂණය සඳහා වඩාත්ම යෝග්‍ය උෂ්ණත්වමානය තෝරා ගන්න.

යෝග්‍ය උෂ්ණත්වමානය : ....

ඔබගේ තෝරා ගැනීම සඳහා හේතුව දෙන්න : ....

....

(*c*) මෙම පරීක්ෂණය සිදු කිරීම සඳහා දී නොමැති අනෙක් වැදගත් අයිතමය කුමක් ද?

....

(*d*) තුෂාරාංකය නිර්ණය කිරීම සඳහා උෂ්ණත්ව දෙකක් ඔබට මැනිය යුතුව ඇත. ප්‍රථම උෂ්ණත්වය නිවැරදිව මැන ගැනීම සඳහා ඔබ අනුගමනය කරන පරීක්ෂණාත්මක පියවර ඔබ දකිනා නිරීක්ෂණය සමගින් ලියා දක්වන්න.

පරීක්ෂණාත්මක පියවර : ....

....

....

නිරීක්ෂණය : ....

(*e*) දෙවන උෂ්ණත්වය නිවැරදිව මැන ගැනීම සඳහා ඔබ අනුගමනය කරන පරීක්ෂණාත්මක පියවර ඔබ දකිනා නිරීක්ෂණය සමගින් ලියා දක්වන්න.

පරීක්ෂණාත්මක පියවර : ....

....

නිරීක්ෂණය : ....

[පස්වැනි පිටුව බලන්න.

මෙම තීරයේ කිසිවක් නොලියන්න

(*f*) මෙම පරීක්ෂණය සිදු කිරීම සඳහා අයිස් කැබලි වෙනුවට 0°C ඇති ජලය භාවිත කිරීමේ **අවාසියක්** ලියා දක්වන්න.

....

....

(*g*) (i) මෙම පරීක්ෂණයේදී පාරදෘශ්‍ය වීදුරු තහඩුව භාවිත නොකිරීමෙන් ඇතිවිය හැකි දෝෂ **දෙකක්** දෙන්න. (මුව ආවරණයක් හෝ/සහ මුහුණු වැස්මක් භාවිත නොකරන්නේ යැයි උපකල්පනය කරන්න.)

(1) ....

(2) ....

(ii) පිළිවෙළින් 5 cm × 5 cm, 20 cm × 20 cm සහ 80 cm × 80 cm මාන සහිත L, M සහ N වීදුරු තහඩු තුනක් ඇත්නම් මෙම පරීක්ෂණය සිදුකිරීම සඳහා සුදුසුම තහඩුව කුමක් ද? අනෙක් තහඩු දෙක තෝරා **නොගැනීමට** හේතු දෙන්න.

සුදුසුම තහඩුව : ....

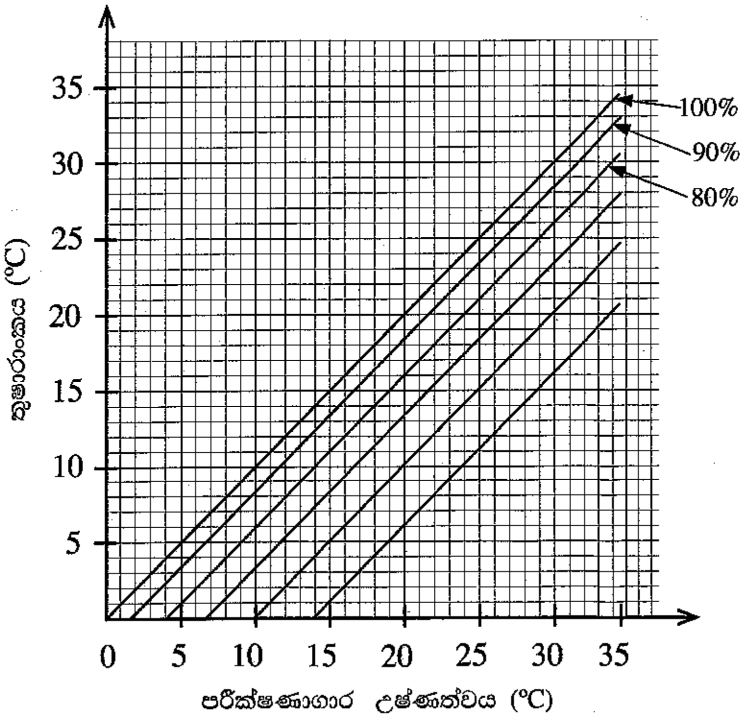
අනෙක් තහඩු දෙක තෝරා **නොගැනීමට** හේතු :

(1) ....

(2) ....

(*h*) මෙම පරීක්ෂණයේදී මධ්‍යන්‍ය තුෂාරාංක අගය සහ පරීක්ෂණාගාර උෂ්ණත්වය පිළිවෙළින් 26·0°C සහ 30·0°C ලෙස සොයා ගන්නා ලදී. (2) රූපයේ දී ඇති ප්‍රස්තාර භාවිත කොට පරීක්ෂණාගාරය තුළ ඇති වාතයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව නිර්ණය කරන්න. ප්‍රස්තාරයේ X - අක්ෂයෙන් පරීක්ෂණාගාර උෂ්ණත්වය දෙනු ලබන අතර Y - අක්ෂයෙන් තුෂාරාංකය දෙනු ලබයි. රූපයේ සරල රේඛා මගින් 100%, 90%, 80% යනාදී වශයෙන් විවිධ වූ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතා අගයන් නිරූපණය කරයි.

සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව : ....

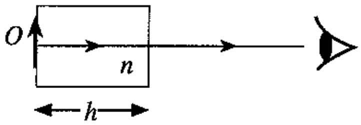


(2) රූපය

මෙම තීරයේ කිසිවක් නොලියන්න

3. වස්තුවක ප්‍රතිබිම්බයේ දෘශ්‍ය විස්ථාපනය භාවිතයෙන් පාරදෘශ්‍ය ද්‍රවයක වර්තනාංකය (n_l) නිර්ණය කරන ලෙස ඔබට පවසා ඇත. ඒ සඳහා ඔබට උස සරාවක්, ප්‍රමාණවත් තරම් ද්‍රවය, චල අන්වීක්ෂයක්, කුඩා අල්පෙනෙත්තක් (O), ද්‍රවයේ පාවෙන සිහින් ප්ලාස්ටික් කුඩු ටිකක් හා විශාල සිරින්ජයක් සපයා ඇත.

(a) (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයෙන් වාතයේ තබා ඇති ඝනකම (h) හා සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංකය (n) වූ පාරදෘශ්‍ය කුට්ටියක් මගින් කුට්ටියේ ප්‍රතිවිරුද්ධ පැත්තේ තබා ඇති O වස්තුවක ප්‍රතිබිම්බයේ ඇතිවන දෘශ්‍ය විස්ථාපනය (d) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.



(1) රූපය

....

....

....

(b) සිහින් O අල්පෙනෙත්ත (2) රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි හිස් සරාවේ පතුලේ තබා එහි ප්‍රතිබිම්බය පැහැදිලිව පෙනෙන අයුරින් චල අන්වීක්ෂය ඉහළින් නාභිගත කර, පාඨාංකය ගනු ලබයි. එය x යැයි සිතමු. පසුව එක්තරා (h) උසක් දක්වා ද්‍රවය වත් කරනු ලැබේ.

(i) නැවත අල්පෙනෙත්තේ පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් බලා ගැනීම පිණිස චල අන්වීක්ෂයට කුමක් කළ යුතු ද? මෙම අවස්ථාවේදී චල අන්වීක්ෂ පාඨාංකය ලබා ගනු ලැබේ. (එය y යැයි සිතමු.)

....

....

(ii) ද්‍රව කඳේ උස (h) මැන ගැනීම සඳහා ඔබ අනුගමනය කරන පරීක්ෂණාත්මක පියවර ලියන්න. (එහිදී ගන්නා පාඨාංකය z යැයි සිතමු.)

....

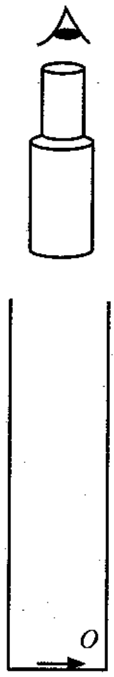
....

....

(iii) පාඨාංක x, y හා z භාවිතයෙන් ද්‍රව කඳේ උස (h) සහ ප්‍රතිබිම්බයේ දෘශ්‍ය විස්ථාපනය (d) සඳහා ප්‍රකාශන ලියන්න.

$h =$ ....

$d =$ ....



(2) රූපය

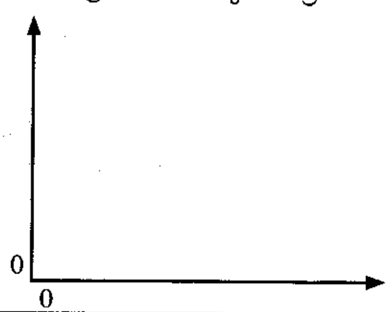
(c) (i) ප්‍රස්තාරික ක්‍රමයකින් ද්‍රවයේ වර්තනාංකය (n_l) සෙවීම සඳහා ඔබ ඉහත (a) හි ලියන ලද සමීකරණය භාවිත කරන්නේ නම් එහි කුමන විචල්‍යය ඔබ වෙනස් කරන්නේ ද?

....

(ii) ඔබ අඳිනු ලබන සරල රේඛීය ප්‍රස්තාරයේ පරායත්ත විචල්‍යය කුමක් වේද?

....

(iii) අක්ෂ පැහැදිලිව නම් කරමින් ඔබ බලාපොරොත්තු වන ප්‍රස්තාරයේ දළ සටහනක් අඳින්න.



මෙම තීරයේ කිසිවක් නොලියන්න

(d) ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය (m) ඇසුරෙන් ද්‍රවයේ වර්තනාංකය (n_l) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

....

....

(e) අනුක්‍රමණය $m = 0{\cdot}20$ නම් ද්‍රවයේ වර්තනාංකය (n_l) ගණනය කරන්න.

....

....

....

(f) ද්‍රව කඳේ උස $5{\cdot}0\,\text{cm}$ විටදී එයට සෙමෙන් ජලය එකතු කළ විට ද්‍රවය ජලය මත පාවේ. අල්පෙනෙත්තේ ප්‍රතිබිම්බයේ මුළු දෘශ්‍ය විස්ථාපනය $1{\cdot}5\,\text{cm}$ හා ජලයේ වර්තනාංකය $\frac{4}{3}$ වේ. සරාව තුළ ඇති ජල කඳේ උස සොයන්න.

....

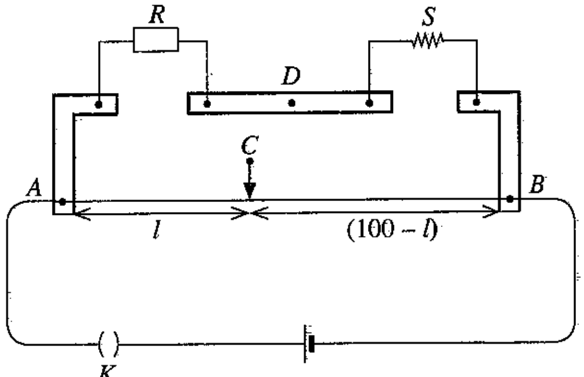
....

....

....

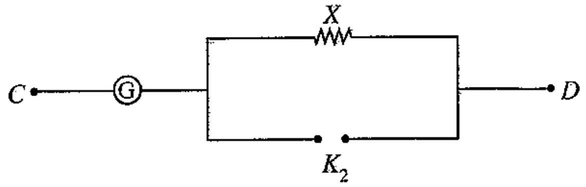
....

4. මීටර සේතුවක් ආධාරයෙන් දී ඇති කම්බියක් සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ප්‍රතිරෝධකතාවය (ρ) නිර්ණය කිරීම සඳහා යොදා ගන්නා පරීක්ෂණාත්මක සැකසුමක කොටසක් (1) රූපයේ දැක්වේ. ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියේ ප්‍රතිරෝධ අගය R වන අතර දී ඇති කම්බියෙහි ප්‍රතිරෝධය S වේ. AB නම් වූ මීටර සේතු කම්බියෙහි දිග $100\,\text{cm}$ කි.



(1) රූපය

(a) C හා D ලක්ෂ්‍ය අතර මැද බිංදු ගැල්වනෝමීටරයක් සම්බන්ධ කළ යුතුව ඇත. මැද බිංදු ගැල්වනෝමීටරය ආරක්ෂා කිරීම සඳහා (2) රූපයෙහි දක්වා ඇති පරිපථය භාවිත කළ හැක.



(2) රූපය

(i) K_2 යතුරෙහි වර්ගය නම් කරන්න. ....

(ii) $1\,\Omega$, $10\,\Omega$, $100\,\Omega$ සහ $1000\,\Omega$ යන ප්‍රතිරෝධ අතුරෙන් X ප්‍රතිරෝධය සඳහා සුදුසු අගය තෝරාගන්න.

X හි අගය : ....

[අටවැනි පිටුව බලන්න.

මෙම තීරයේ කිසිවක් නොලියන්න

(*b*) මිනුම් ලබා ගැනීමට පෙර පරිපථය නිවැරදිව සම්බන්ධ වී ඇත් දැයි ඔබ පරීක්ෂා කරන්නේ කෙසේ ද?

....

....

(*c*) ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියේ ප්‍රතිරෝධ අගය R වන විට මීටර සේතු කම්බියෙහි සංතුලන දිග l (cm වලින්) වේ. $\frac{R}{S}$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් l ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න. මීටර සේතු කම්බියෙහි ආන්ත ශෝධන නොසලකා හරින්න.

....

....

(*d*) $30\,^{\circ}\mathrm{C}$ හිදී $R = 9\ \Omega$, $26\ \Omega$ සහ $56\ \Omega$ සඳහා අනුරූප සංතුලන දිග පිළිවෙළින් $27{\cdot}0\,\mathrm{cm}$, $52{\cdot}0\,\mathrm{cm}$ සහ $70{\cdot}0\,\mathrm{cm}$ වේ.

(i) S හි අගය නිවැරදිව ගණනය කිරීම සඳහා භාවිත කළ යුතු R හි වඩාත්ම සුදුසු අගය කුමක් ද? හේතුව දක්වන්න.

අගය : ....

හේතුව : ....

(ii) අදාළ සංතුලන දිග හා R භාවිතයෙන් S හි වඩාත් නිවැරදි අගය ගණනය කරන්න.

....

....

....

(*e*) දෙන ලද කම්බියෙහි වෙනස් තැන් හතරකදී මනින ලද විෂ්කම්භ අගයන් $0{\cdot}39\,\mathrm{mm}$, $0{\cdot}40\,\mathrm{mm}$, $0{\cdot}40\,\mathrm{mm}$ සහ $0{\cdot}41\,\mathrm{mm}$ වන අතර කම්බියෙහි දිග $48{\cdot}0\,\mathrm{cm}$ වේ. කම්බිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ප්‍රතිරෝධකතාවය ගණනය කරන්න. ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න.)

....

....

....

....

(*f*) ඉහත කම්බිය $100\,^{\circ}\mathrm{C}$ හි ඇති තෙල් බහාලුමක තබා ඇති විට ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියෙහි $R = 20\ \Omega$ අගය සඳහා සංතුලන දිග $40{\cdot}0\ \mathrm{cm}$ වේ. කම්බිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය ගණනය කරන්න.

....

....

....

....

....

(*g*) සමහර ද්‍රව්‍ය වර්ග සඳහා කාමර උෂ්ණත්වය ආසන්නයේදී ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය සෘණ අගයක් ගනී. මෙම ද්‍රව්‍ය වර්ගය නම් කරන්න.

....

සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි / முழுப் பதிப்புரிமையுடையது / All Rights Reserved]

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
Department of Examinations, Sri Lanka

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2021(2022)
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2021(2022)
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2021(2022)

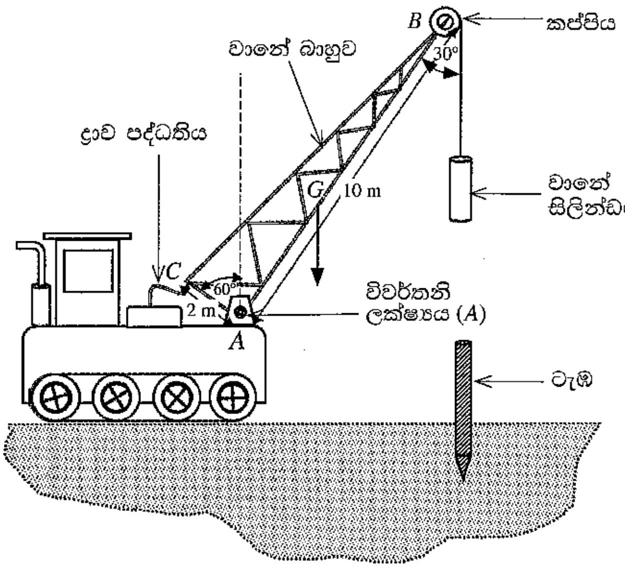
භෞතික විද්‍යාව II
பௌதிகவியல் II
Physics II

B කොටස – රචනා

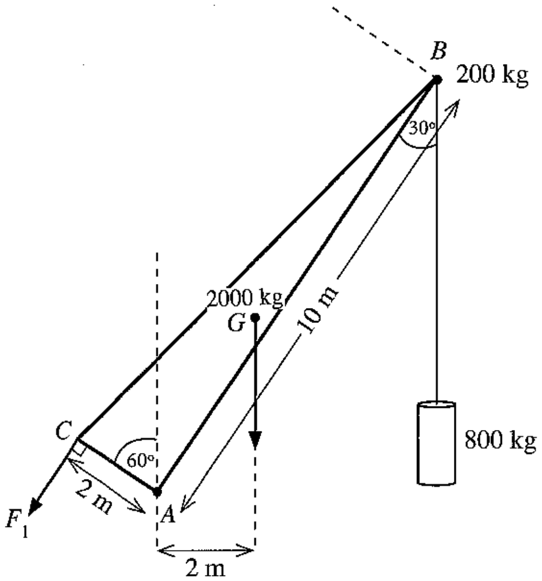
01 S II

ප්‍රශ්න **හතරකට** පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.
($g = 10\ \mathrm{m\ s^{-2}}$)

5. ජම්බාර පද්ධතියක් (1) රූපයේ පෙන්වා ඇත. A ලක්ෂ්‍යයෙන් විවර්තනි කළ ස්කන්ධය 2000 kg වූ වානේ බාහුව එහි මාන සමග (2) රූපයේ පෙන්වා ඇත. වානේ බාහුවේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය G හි පිහිටා ඇත. බාහුවේ ඉහළ කෙළවරේ (B) ස්කන්ධය 200 kg වන කප්පියක් සවිකර ඇති අතර, එය විදුලි මෝටරයකින් කරකැවිය හැක. කේබලයක් කප්පිය වටා ඔතා ඇති අතර, එහි නිදහස් කෙළවර ස්කන්ධය 800 kg වන වානේ සිලින්ඩරයකට සම්බන්ධ කර ඇත. කේබලයේ ස්කන්ධය නොසලකා හරින්න. AB සහ AC දිග පිළිවෙළින් 10 m සහ 2 m වේ. A ලක්ෂ්‍යයේ සිට වානේ බාහුවේ බරෙහි ක්‍රියා රේඛාවට ඇති තිරස් දුර 2 m වේ. බාහුව ද්‍රාව පද්ධතියක් (hydraulic system) භාවිතයෙන් ක්‍රියාත්මක වේ.



(1) රූපය

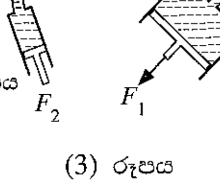


(2) රූපය

(*a*) බාහුව සහ එහි ඇමුණුම් සමතුලිතව තබා ගැනීම සඳහා (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ද්‍රාව පද්ධතිය භාවිතයෙන් C ලක්ෂ්‍යයේදී F_1 බලයක් යෙදිය යුතුය. F_1 හි දිශාව AC දිගට ලම්බක වේ. A ලක්ෂ්‍යය වටා ඝූර්ණ ගැනීමෙන් මෙම F_1 බලයේ අගය ගණනය කරන්න. මෙම ගණනය කිරීම සඳහා කප්පියේ විශාලත්වය නොසලකා හරින්න.

(*b*) ඉහත (*a*) හි F_1 බලය සපයනු ලබන්නේ (3) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ද්‍රාව පොම්පයක ඇති සම්පීඩිත තෙල් (compressed oil) මගිනි. ප්‍රධාන පොම්පයේ ඇති පිස්ටනයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය 4 $\mathrm{cm^2}$ වන අතර C ලක්ෂ්‍යයේ ඇති පිස්ටනයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය 60 $\mathrm{cm^2}$ වේ. F_1 බලය ලබා ගැනීම සඳහා ප්‍රධාන පොම්පයේ පිස්ටනයට F_2 බලයක් යෙදිය යුතුය.

(i) F_2 බලය ගණනය කිරීම සඳහා භාවිත කළ යුතු මූලධර්මය නම් කරන්න.
(ii) F_2 හි අගය සොයන්න.
(iii) ද්‍රාව පොම්පයේ සම්පීඩිත තෙල්වල පීඩනය කොපමණ ද?



(3) රූපය

[දහවැනි පිටුව බලන්න.

(*c*) කප්පියේ අරය 10 cm වේ. ස්කන්ධය M සහ අරය r වන කප්පියක එහි භ්‍රමණ අක්ෂය වටා I අවස්ථිති ඝූර්ණය, $I=\frac{1}{2}Mr^2$ මගින් ලබා දිය හැක. කේබලය ලිස්සා යාමකින් තොරව චලනය වේ.

(i) බාහුව (2) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති පරිදි එහි උපරිම සිරස් පිහිටුමේ ඇති විට කප්පිය කරකැවීම මගින් වානේ සිලින්ඩරය $0{\cdot}5\ \mathrm{m\,s^{-2}}$ නියත රේඛීය ත්වරණයකින් ඉහළට රැගෙන යයි. සිලින්ඩරය එසවීම සඳහා මෝටරය මගින් කප්පියට යෙදිය යුතු ව්‍යාවර්තය ගණනය කරන්න.

(ii) සිලින්ඩරය යම් උසක් කරා ඉහළට චලනය වූ පසු මෝටරය ක්‍රියාවිරහිත කරන අතර ටික වේලාවකට පසු සිලින්ඩරය මොහොතකට නතර වේ. පසුව කප්පිය නිදහසේ භ්‍රමණය වන අතර කේබලයට සම්බන්ධ කර ඇති සිලින්ඩරය, වැඹ (pile) මතට වැටීමට සලස්වනු ලැබේ. සිලින්ඩරය වැඹයේ වැදීමට පෙර සිලින්ඩරයේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය $\frac{45}{8}$ m උසක සිට පහළට වැටේ. වැඹයේ වැදීමට මොහොතකට පෙර සිලින්ඩරයේ ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න. මෙම ගණනය කිරීම සඳහා භ්‍රමණයට එරෙහි ඝර්ෂණ ව්‍යාවර්ත නොසලකා හරින්න.

(iii) ගැටුමෙන් පසු කිසිදු පොළා පැනීමකින් තොරව සිලින්ඩරය සහ වැඹ සංයුක්ත වස්තුවක් ලෙස පස තුළට කිඳා බසී. මෙය කුමන වර්ගයේ ගැටුමක් ද? චාලක ශක්ති හානිය අනුසාරයෙන් ඔබ මෙම වර්ගයේ ගැටුමක් හඳුනා ගන්නේ කෙසේ ද?

(iv) ගැටුමෙන් මොහොතකට පසු සිලින්ඩරයේ සහ වැඹේ ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න. වැඹේ ස්කන්ධය 480 kg කි.

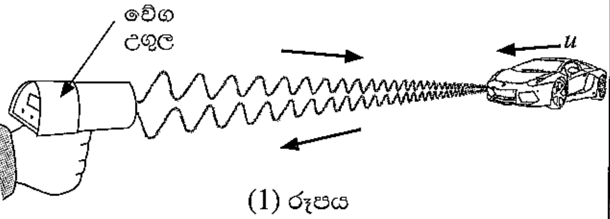
(v) එක් පහරකින් වැඹ කිඳා බසින දුර 20 cm ක් නම් කිඳා බැසීමට එරෙහිව පස මගින් ඇති කරන ප්‍රතිරෝධක බලයේ සාමාන්‍ය අගය ගණනය කරන්න. [$(6{\cdot}25)^2=39$ ලෙස ගන්න.]

6. පහත ඡේදය කියවා ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

ඩොප්ලර් ආචරණය (Doppler effect) යනු තරංග නිපදවන ප්‍රභවය සහ නිරීක්ෂකයා අතර සාපේක්ෂ චලිතයක් ඇතිවිට තරංගයේ නිරීක්ෂිත සංඛ්‍යාතයේ ඇතිවන දෘශ්‍ය වෙනසයි. මෙහිදී තරංග ප්‍රචාරණය වන මාධ්‍යයට සාපේක්ෂව සියලුම වේග මැනිය යුතුය. පෘථිවියට සාපේක්ෂව වාතය නිශ්චලව පවතින බව උපකල්පනය කරන බැවින්, ධ්වනි තරංග සඳහා අදාළ ප්‍රවේග පොළොවට සාපේක්ෂව මැනීම සාමාන්‍යයෙන් සිදු කරනු ලැබේ. ඩොප්ලර් ආචරණයේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස සිදුවන සංඛ්‍යාත වෙනස්වීම Δf (= නිරීක්ෂිත සංඛ්‍යාතය – නිකුත් කරන ලද සංඛ්‍යාතය) ඩොප්ලර් මාරුව (Doppler shift) ලෙස හැඳින්වේ.

ආලෝක තරංග හෝ ක්ෂුද්‍ර තරංග (micro waves) වැනි විද්‍යුත් චුම්බක තරංග සඳහා ද ඩොප්ලර් ආචරණය සිදු වේ. නිරීක්ෂකයාගේ සහ ප්‍රභවයේ වේග විද්‍යුත් චුම්බක තරංගවල වේගය c ට වඩා බෙහෙවින් අඩු නම්, ධ්වනි තරංග සඳහා ව්‍යුත්පන්න කළ ඩොප්ලර් ආචරණ සම්බන්ධතාවන්හි ධ්වනි තරංග වේගය වෙනුවට c ආදේශ කිරීම මගින් විද්‍යුත් චුම්බක තරංග සඳහා වන ඩොප්ලර් ආචරණ සම්බන්ධතා ලබාගත හැක.

විද්‍යුත් චුම්බක තරංග භාවිතකොට අදාළ ඩොප්ලර් මාරුව මැනීම මගින් ගමන් කරන වාහනවල වේගය නිර්ණය කළ හැක. මේ සඳහා භාවිත කරන උපකරණය වේග උගුලක් (speed trap) ලෙස හඳුන්වන අතර එය රේඩාර් (radar) සම්ප්‍රේෂකයකින් (transmitter) සහ රේඩාර් ප්‍රතිග්‍රාහකයකින් (receiver) සමන්විත වේ. සම්ප්‍රේෂකයෙන් ක්ෂුද්‍ර තරංග කෙටි ස්පන්දවලින් නිකුත් වන අතර (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ගමන් කරන මෝටර් රථයක් වෙත කෙලින්ම එල්ල වේ.



(1) රූපය

නිකුත් කරන ලද ක්ෂුද්‍ර තරංග වේගයෙන් ධාවනය වන මෝටර් රථයේ පෘෂ්ඨයෙන් පරාවර්තනය වන අතර වේග උගුලේ ඇති ප්‍රතිග්‍රාහකය වෙත ආපසු පැමිණේ. මෙමගින් ඇතිවන ඩොප්ලර් මාරුව මැනීමෙන්, මෝටර් රථය ධාවනය වන වේගය නිර්ණය කර සටහන් කර ගනු ලැබේ. මේ ආකාරයේ යෙදුම්වලදී අනෙකුත් තරංගවලට වඩා ක්ෂුද්‍ර තරංග භාවිත කිරීමේ වාසියක් වන්නේ ඒවාට මීදුම, මඳ වැසි සහ දුම් විනිවිද යාමට හැකි බැවිනි.

(*a*) ඩොප්ලර් ආචරණය යනු කුමක් ද?

(*b*) ඩොප්ලර් ආචරණයේදී සාමාන්‍යයෙන් ධ්වනි තරංග සඳහා පොළොවට සාපේක්ෂව අදාළ ප්‍රවේග මනිනු ලැබේ. මෙයට හේතුව කුමක් ද?

(*c*) (i) රේඩාර් සම්ප්‍රේෂකය f_0 සංඛ්‍යාතයෙන් යුත් ක්ෂුද්‍ර තරංග නිකුත් කරයි. (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති මෝටර් රථය වේග උගුල දෙසට u වේගයකින් ළඟා වේ. වේග උගුලේ ඇති සම්ප්‍රේෂකය නිශ්චල ප්‍රභවයක් ලෙසත් මෝටර් රථය චලනය වන නිරීක්ෂකයෙකු ලෙසත් සලකමින් මෝටර් රථය ග්‍රහණය කරනු ලබන ක්ෂුද්‍ර තරංගවල සංඛ්‍යාතය f' සඳහා ප්‍රකාශනයක් f_0, u සහ c වලින් ලියා දක්වන්න.

(ii) දැන් මෝටර් රථය f' සංඛ්‍යාතයෙන් ක්ෂුද්‍ර තරංග නිකුත් කරමින් චලනය වන ප්‍රභවයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. වේග උගුලේ ඇති ප්‍රතිග්‍රාහකය මගින් අනාවරණය කරනු ලබන ක්ෂුද්‍ර තරංගවල f'' සංඛ්‍යාතය සඳහා ප්‍රකාශනයක් f', u සහ c ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(iii) ඉහත (*c*) (i) සහ (*c*) (ii) හි ලබාගත් ප්‍රකාශන ඒකාබද්ධ කිරීමෙන් f'' සඳහා ප්‍රකාශනයක් f_0, u සහ c ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

[එකොළොස්වැනි පිටුව බලන්න.

(iv) $u <<< c$ ලෙස ගෙන, වේග උගුල මගින් නිරීක්ෂණය කරන Δf ඩොප්ලර් මාරුව, $\Delta f = f_0 \dfrac{2u}{c}$ මගින් ලබාදෙන බව පෙන්වන්න.

(v) $f_0 = 3{\cdot}0 \times 10^{10}$ Hz සහ $\Delta f = 7000$ Hz නම් මෝටර් රථයේ u වේගය km h^{-1} වලින් ගණනය කරන්න. ($c = 3{\cdot}0 \times 10^8$ m s^{-1} ලෙස ගන්න.)

(*d*) මෝටර් රථයේ සිට වේග උගුල දෙසට සුළඟක් හමන්නේ යැයි සිතමු. මෙය මෝටර් රථයේ වේග මිනුමට බලපාන්නේ ද? ඔබගේ පිළිතුරට හේතුව දක්වන්න.

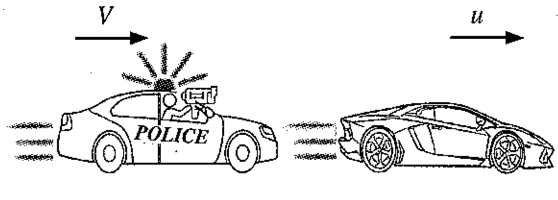
(*e*) වේග උගුල මෝටර් රථයට සෘජුවම එල්ල නොවී එයට යම් කෝණයකින් ආනතව එල්ල වී තිබුණේ නම් මෝටර් රථයේ මැනෙන වේගය ඉහත (*c*) (v) හි ගණනය කළ අගයට වඩා වැඩි වේ ද? නැතහොත් එම අගයට සමාන වේ ද? නැත්නම් එම අගයට වඩා අඩු වේ ද? ඔබගේ පිළිතුර සඳහා හේතුව දෙන්න.

(*f*) දැන් (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට u වේගයෙන් ධාවනය වන මෝටර් රථය පිටුපසින් ලුහුබඳින, වේග උගුල සමග V වේගයකින් ගමන් කරන පොලිස් මෝටර් රථයක් සලකන්න. මෙම අවස්ථාව සඳහා ඉහත (*c*) (iv) හි Δf සඳහා ලබාගත් සම්බන්ධතාව $\Delta f = f_0 \dfrac{2(V-u)}{c}$ ලෙසින් විකරණය කළ යුතුය.

(i) $V = 100$ km h^{-1} නම් Δf නිර්ණය කරන්න. ඉහත (*c*) (v) හි ලබාගත් u අගය භාවිත කරන්න. (ඔබේ පිළිතුර Hz වලින් ආසන්නතම පූර්ණ සංඛ්‍යාවට ලබාදෙන්න.)

(ii) මෙම අවස්ථාවේදී $\Delta f < 0$ වන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(iii) ඉහත (*c*) සහ (*f*) හි ලබාගත් ඩොප්ලර් මාරු සැලකූ විට එම ක්‍රම දෙක අතුරෙන් මෝටර් රථයේ u වේගය නිර්ණය කිරීම සඳහා වඩා නිවැරදි ක්‍රමය කුමක් ද? ඔබගේ පිළිතුර සාධාරණීකරණය කරන්න.



(2) රූපය

(*g*) මෙම ආකාරයේ යෙදුම්වලදී ක්ෂුද්‍ර තරංග භාවිත කිරීමේ එක් වාසියක් ලියා දක්වන්න.

7. (*a*) (i) දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය η වන සමජාතීය නිසලව ඇති තරලයක v ආන්ත ප්‍රවේගයකින් ගමන් ගන්නා අරය r වූ කුඩා ගෝලයක් මත ක්‍රියා කරන දුස්ස්‍රාවී බලය F සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

(ii) අරය r සහ සෑදී ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය β වන කුඩා ගෝලයක් ඝනත්වය $\rho (\rho < \beta)$ සහ දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය η වන සමජාතීය නිසලව ඇති තරලයක් තුළ v ආන්ත ප්‍රවේගයකින් සිරස්ව පහළට ගමන් කරයි. ආන්ත ප්‍රවේගය v සඳහා ප්‍රකාශනයක් ρ, β, r, η සහ g ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

(*b*) අදාළ ආන්ත ප්‍රවේග භාවිත කරමින් ගෝලාකාර අවසාදිත (sediment) අංශු මිශ්‍රණයක් ඒවායේ ප්‍රමාණය 2 μm වඩා වැඩි හෝ අඩු වේ ද යන්න මත පදනම්ව වෙන් කර ගත යුතුව ඇත. මිශ්‍රණය ස්වල්ප ජල ප්‍රමාණයක් සමග මිශ්‍ර කොට හොඳින් කලතා බීකරයක් තුළ ඇති ජල පෘෂ්ඨයක් මතට සෙමින් වත් කරනු ලැබේ. මෙයින් පසු බීකරයේ ඇති ජල කඳේ උස 10 cm කි. අවසාදිත අංශු සෑදී ඇති ද්‍රව්‍යයේ සහ ජලයේ ඝනත්ව පිළිවෙළින් 1900 kg m^{-3} සහ 1000 kg m^{-3} වේ. ජලයේ දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය $1{\cdot}0 \times 10^{-3}$ Pa s වේ. විෂ්කම්භය 2 μm ට සමාන සහ ඊට වැඩි සියලුම අංශු අවක්ෂේප වීමට කොපමණ කාලයක් ගතවේ ද? සියලුම අංශු ජලයට වත්කළ විගසම ඒවායේ ආන්ත ප්‍රවේගවලට ළඟාවන බව උපකල්පනය කරන්න.

(*c*) (i) මුව ආවරණයක් හෝ මුහුණු වැස්මක් පැළඳ නොසිටින පුද්ගලයෙක් කැස්ස මගින් 20 μm විෂ්කම්භයකින් යුතු කුඩා බිඳිති 20 m s^{-1} ආරම්භක තිරස් ප්‍රවේගයකින් වායුගෝලයට මුදා හරියි. බිඳිතිවල ඝනත්වය 1080 kg m^{-3} සහ වාතයේ ඝනත්වය නොසැලකිය හැකිනම් බිඳිති අයත් කර ගන්නා සිරස් ආන්ත ප්‍රවේගය කොපමණ ද? වාතයේ දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය $2{\cdot}0 \times 10^{-5}$ Pa s වේ. වාතය නිශ්චල බව උපකල්පනය කරන්න.

(ii) බිඳිත්තක ප්‍රවේගයේ

(I) සිරස් සංරචකය (v_V) සහ

(II) තිරස් සංරචකය (v_H) සඳහා

ප්‍රවේග-කාල (t) ප්‍රස්තාරවල දළ රූප සටහන් වෙන වෙනම ඇඳ දක්වන්න.

(iii) පොළොවේ සිට මුඛයට උස 1·50 m නම් එම බිඳිති නිශ්චල වාතය තුළ කොපමණ කාලයක් රැඳී තිබේ ද? මෙම ගණනය කිරීම සඳහා සියලුම බිඳිති වායුගෝලයට ඇතුළු වූ වහාම ඒවායේ ආන්ත ප්‍රවේගයට ළඟා වන බව උපකල්පනය කරන්න.

(iv) ප්‍රශ්වාස කරන බිඳිති වාතය තුළ පවතින විට ඒවා වාෂ්පීභවනය වීම ප්‍රායෝගිකව සලකා බැලිය යුතු ය. වාතයේ ගමන් කරන කාලය තුළ වාෂ්පීභවනයේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙසට බිඳිතිවල තිරස් විස්ථාපනයට කුමක් සිදුවේදැයි හේතු දක්වමින් කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

(v) අඩු වායුගෝලීය උෂ්ණත්ව හෝ ඉහළ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතා තත්ත්වයන් නිසා බොහෝ බිඳිති පොළොව මත තැන්පත් විය හැක. මෙම ප්‍රකාශය සාධාරණීකරණය කරන්න.

[දොළොස්වැනි පිටුව බලන්න.

8. (*a*) ස්කන්ධය m සහ ආරෝපණය $+q$ වන v ප්‍රවේගයකින් ගමන් ගන්නා ප්‍රෝටෝනයක් ප්‍රාව ඝනත්වය B වූ ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකට ලම්බකව ඇතුළු වේ.

(i) චුම්බක ක්ෂේත්‍රය හේතුවෙන් ප්‍රෝටෝනය මත ඇතිවන F බලයේ විශාලත්වය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(ii) ඉහත බලය නිසා ප්‍රෝටෝනය වෘත්තාකාර මාර්ගයක ගමන් කරයි. මාර්ගයෙහි අරය r සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

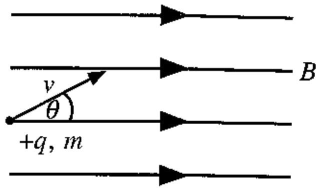
(iii) ප්‍රෝටෝනය එක් වටයක් සම්පූර්ණ කිරීමට ගතවන කාලය T සඳහා ප්‍රකාශනයක් m, q සහ B ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

(iv) $m = 1{\cdot}6\times10^{-27}$ kg, $q = 1{\cdot}6\times10^{-19}$ C, $v = 9{\cdot}6\times10^{5}$ m s^{-1} සහ $B = 3{\cdot}0\times10^{-5}$ T ලෙස සලකන්න. ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න).

(I) ප්‍රෝටෝනය ගමන් කරන වෘත්තාකාර පථයේ අරය (r) නිර්ණය කරන්න.

(II) ප්‍රෝටෝනය තත්පරයකට ගමන් කරන වට ගණන කීය ද?

(*b*) දැන් තවත් ප්‍රෝටෝනයක් එම v ප්‍රවේගයෙන්ම (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාව සමග θ කෝණයක් සාදන අයුරින් ඇතුළු වේ.



(1) රූපය

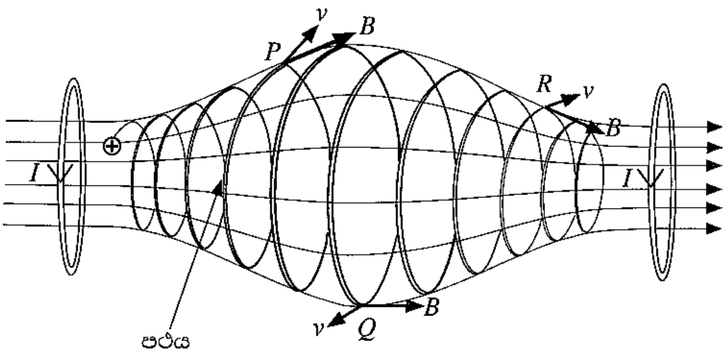
(i) ප්‍රෝටෝනයේ පථයේ හැඩය නම් කරන්න. ක්ෂේත්‍රයට සාපේක්ෂව ප්‍රෝටෝනයේ ප්‍රවේගයේ සමාන්තර සහ ලම්බක සංරචක භාවිත කරමින් ඔබ පිළිතුරට එළැඹි ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

(ii) ඉහත (*a*) (iv) හි අගයන් භාවිත කරමින් ප්‍රෝටෝනයට එක් T ආවර්ත කාලයක් සම්පූර්ණ කිරීමට අවශ්‍ය කරන කාලය ගණනය කරන්න.

(iii) ප්‍රෝටෝනය එම T ආවර්ත කාලය තුළදී චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට සමාන්තරව p දුරක් ගමන් කරයි. එම කාලය තුළදී ප්‍රෝටෝනය ගමන් කරන දුර p සඳහා ප්‍රකාශනයක් v, θ සහ T ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(iv) $\theta = 30^\circ$ නම් p හි අගය ගණනය කරන්න. ($\sqrt{3} = 1{\cdot}7$ ලෙස ගන්න)

(v) චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාව ඔස්සේ ප්‍රෝටෝනය 16320 km දුරක් ගමන් කළේ නම්, මෙම දුර ගමන් කිරීමට ගතවන කාලය කොපමණ ද?



(2) රූපය

(*c*) ධාරා ගෙන යන දඟර දෙකක් භාවිත කිරීමෙන් (2) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ඒකාකාර නොවන චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් සාදා ගත හැක. මෙම වර්ගයේ චුම්බක ක්ෂේත්‍ර "චුම්බක බෝතලයක් (magnetic bottle)" සාදන අතර එය ආරෝපිත අංශු රඳවා තබා ගැනීමට ඉඩ සලසන සැකැස්මකි. ධන ආරෝපිත අංශුවක් ගමන් කරන පථය එම රූපයේම දැක්වේ.

(i) P ස්ථානයේදී අංශුවේ පථයේ අරය Q ස්ථානයේදී අරයට වඩා කුඩා වන්නේ ඇයි දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(ii) P, Q සහ R යන ලක්ෂ්‍යවලට අනුරූප v හා B හි දිශාවන් (2) රූපයෙන් ඔබගේ පිළිතුරු පත්‍රයට පිටපත් කර ආරෝපිත අංශුව මත එක් එක් ලක්ෂ්‍යයේදී ඇති වන චුම්බක බලයේ දිශාව ඊතල භාවිතයෙන් ඇඳ පෙන්වන්න.

(iii) ආරෝපිත අංශුව චුම්බක බෝතලයේ දෙකෙළවර අතර එහා මෙහා දෝලනය විය හැකි බව හේතු දක්වමින් සනාථ කරන්න.

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

(A) කොටස

(*a*) දිග l සහ හරස්කඩ වර්ගඵලය A වන විද්‍යුත් සන්නායක ලෝහ කම්බියක ඒකක පරිමාවක නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝන n සංඛ්‍යාවක් ඇත. ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ආරෝපණය e වේ.

(i) කම්බියේ ඇති සම්පූර්ණ නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(ii) කම්බියේ අග්‍ර අතරට විභව අන්තරයක් යෙදූ විට කම්බිය තුළින් I ධාරාවක් ගලායයි. කම්බියේ ඉලෙක්ට්‍රෝනවල v ප්ලාවිත ප්‍රවේගය (drift velocity) සඳහා ප්‍රකාශනයක් I, n, e සහ A ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(*b*) විදුලි කාර්මිකයෙක් එකම ද්‍රව්‍යයෙන් සාදා ඇති සමාන l දිග ඇති නමුත් හරස්කඩ වර්ගඵලය පිළිවෙළින් A_1 සහ A_2 වූ X හා Y කම්බි දෙකක් භාවිත කරයි. මෙම X හා Y කම්බි දෙක ශ්‍රේණිගතව සහ පසුව සමාන්තරගතව වෙන වෙනම එකම නියත වෝල්ටීයතා ප්‍රභවයකට සම්බන්ධ කරයි.

(i) X සහ Y ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කළ විට X සහ Y කම්බිවල ගමන් කරන ඉලෙක්ට්‍රෝනවල අනුරූප ප්ලාවිත ප්‍රවේගයන්හි අනුපාතය $\left(\frac{v_X}{v_Y}\right)$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

(ii) X සහ Y සමාන්තරගතව සම්බන්ධ කළ විට X සහ Y කම්බිවල ගමන් කරන ඉලෙක්ට්‍රෝනවල අනුරූප ප්ලාවිත ප්‍රවේගයන්හි අනුපාතය $\left(\frac{v_X}{v_Y}\right)$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

(iii) ඉහත ශ්‍රේණිගත හා සමාන්තරගත සම්බන්ධතාවන් හිදී l දිග සමග අනුරූප ප්ලාවිත ප්‍රවේගයන්හි (v_X සහ v_Y) විචලනය පෙන්වීමට ප්‍රස්තාර දෙකක් වෙන වෙනම අඳින්න. ($A_1 > A_2$ ලෙස ගන්න.)

(*c*) (i) තඹ කම්බියකට $2{\cdot}5\times10^{-7}\,m^2$ වූ හරස්කඩ වර්ගඵලයක් ඇත. කම්බිය තුළ ධාරාව $4{\cdot}0\,A$ වන විට එතුළින් ගමන් කරන ඉලෙක්ට්‍රෝනවල ප්ලාවිත ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න.
($e = 1{\cdot}6\times10^{-19}\,C$, තඹවල ඒකක පරිමාවක ඇති නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව $= 8{\cdot}0\times10^{28}\,m^{-3}$)

(ii) සන්නායකයක නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝනවලට අහඹු චලිතයක් ඇති අතර යම් උෂ්ණත්වයකදී අහඹු වේගය (මධ්‍යන්‍ය තාප වේගය), එම උෂ්ණත්වයේදී නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝනවල මධ්‍යන්‍ය චාලක ශක්තිය සහ මධ්‍යන්‍ය තාප ශක්තිය සලකා බලා ගණනය කළ හැක. T උෂ්ණත්වයකදී නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝනවල මධ්‍යන්‍ය තාප ශක්තිය $\frac{3}{2}kT$ මගින් ලබා දෙන අතර මෙහිදී k යනු බෝල්ට්ස්මාන් නියතය වේ. උෂ්ණත්වය $27\,^{\circ}C$ හි දී තඹවල නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝනවල මධ්‍යන්‍ය තාප වේගය ගණනය කරන්න.
(ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ස්කන්ධය $= 9{\cdot}0\times10^{-31}\,kg$, බෝල්ට්ස්මාන් නියතය $= 1{\cdot}4\times10^{-23}\,J\,K^{-1}$ ලෙස ගන්න.)
($\sqrt{1{\cdot}4} = 1{\cdot}18$ ලෙස ගන්න.)

(iii) සන්නායකයක නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝනවල මධ්‍යන්‍ය තාප වේගය ඉලෙක්ට්‍රෝනවල ප්ලාවිත ප්‍රවේගයට සාපේක්ෂව ඉතා විශාල වේ. නමුත් සන්නායකයක මධ්‍යන්‍ය තාප වේග සහිත නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝනවලට බාහිර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් යෙදීමෙන් තොරව ධාරාවක් ඇති කළ නොහැක්කේ ඇයි?

(*d*) සන්නායකයක ආරෝපණ වාහකවල සචලතාව (μ) අර්ථ දක්වන්නේ බාහිරයෙන් යොදන ඒකක විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයකට ප්ලාවිත ප්‍රවේගයේ විශාලත්වය ලෙසයි.

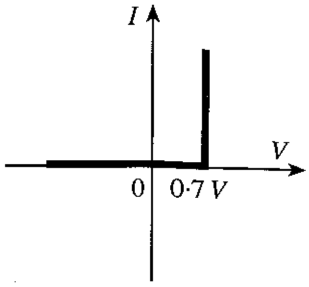
(i) ඉහත (*c*) (i) හි තඹ කම්බිය දිගේ $50\,V\,m^{-1}$ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවක් යොදන්නේ නම්, තඹ කම්බියේ ඉලෙක්ට්‍රෝනයන්හි සචලතාව ගණනය කරන්න.

(ii) කාබනික ආලෝක විමෝචක දියෝඩ (organic light emitting diodes, OLED) වැඩි දියුණු කිරීමේදී කාබනික ද්‍රව්‍යවල ආරෝපණ වාහකයන්ගේ සචලතාව (mobility) වැඩි කිරීම සහ යොදන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය අඩු කිරීම මගින් ඉහළ කාර්යක්ෂමතාවක් ලබා ගනී. කාබනික ද්‍රව්‍යයක ආරෝපණ වාහකවල සචලතාව සහ ප්ලාවිත ප්‍රවේගය පිළිවෙළින් 20% සහ 10% කින් වැඩි කළහොත් යොදන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය කොපමණ ප්‍රතිශතයකින් අඩු කර ගත හැකි ද?

[දහහතරවැනි පිටුව බලන්න.

(B) කොටස

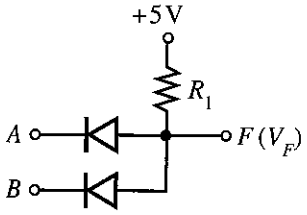
දියෝඩයක් සඳහා ධාරා (I) – වෝල්ටීයතා (V) ලාක්ෂණික වක්‍රයක් (1) රූපය මගින් පෙන්වයි.



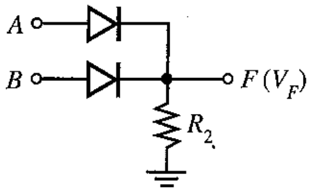
(1) රූපය

(a) පෙන්වා ඇති (1) රූපය මගින් නිරූපණය වන දියෝඩය නම් කරන්න.

(b) සිලිකන් දියෝඩ සහ R_1 හා R_2 ප්‍රතිරෝධ සහිත ප්‍රතිරෝධක දෙකක් (2) සහ (3) රූප මගින් පෙන්වයි. A සහ B ප්‍රදාන 0 V හෝ 5 V විය හැක. සියලුම ගණනය කිරීම් සඳහා (1) රූපයේ දක්වා ඇති ලාක්ෂණික වක්‍රය භාවිත කරන්න.



(2) රූපය



(3) රූපය

(i) පිළිවෙළින් (2) රූපයෙහි සහ (3) රූපයෙහි දක්වා ඇති පරිපථ සඳහා පහත දක්වා ඇති විවිධ ප්‍රදාන වෝල්ටීයතා සංයෝජනවලට, F හි ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතා V_F නිර්ණය කර පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.
(මේ සඳහා වගුව දෙවරක් ඔබගේ පිළිතුරු පත්‍රයට පිටපත් කර ගන්න.)

A(V)	B(V)	V_F(V)
0	0	
0	5	
5	0	
5	5	

(ii) ප්‍රතිදානය F පමණක් සලකා බැලීමේදී, 5 V (හෝ 5 V ට ආසන්න) ද්විමය 1 නිරූපණය කරන්නේ නම්, සහ 0 V (හෝ 0 V ට ආසන්න) ද්විමය 0 නිරූපණය කරන්නේ නම් (2) සහ (3) රූපවල දැක්වෙන පරිපථවලට අනුරූප ද්වාර නම් කොට ඒවායේ සත්‍යතා වගු ලියා දක්වන්න.

(iii) එක් එක් පරිපථයේ ඇති දියෝඩ දෙකම හරහා ගලා යන සම්පූර්ණ ධාරාව 0·5 mA ට සීමා කරන R_1 සහ R_2 හි සුදුසු අගයන් ගණනය කරන්න.

(c) එක් දොරක් සහ එක් ජනේලයක් සහිත කාර්යාලයක කාර්යාල වේලාවෙන් පසුව දොර හෝ ජනේලය හෝ දෙකම විවෘතව පැවතියහොත් අනතුරු ඇඟවීමේ නළාවක් නාද කිරීමට අවශ්‍ය තාර්කික පරිපථයක් තැනීමට ශිෂ්‍යයෙක්ට අවශ්‍ය වේ.

අදාළ තාර්කික විචල්‍යයන් පහත පරිදි වේ.

ප්‍රදාන : කාලය: $T = 0$ (කාර්යාල වේලාවල් තුළ); $T = 1$ (කාර්යාල වේලාවෙන් පසුව)

දොර: $D = 0$ (දොර වැසී ඇත); $D = 1$ (දොර විවෘතව ඇත)

ජනේලය: $W = 0$ (ජනේලය වැසී ඇත); $W = 1$ (ජනේලය විවෘතව ඇත)

ප්‍රතිදාන : $F = 0$ (නළාව නාද නොවේ); $F = 1$ (නළාව නාද වේ)

(i) ඉහත සඳහන් T, D, W සහ F යන තාර්කික විචල්‍යයන් භාවිත කරමින් අවශ්‍ය කොන්දේසි සපුරාලන සත්‍යතා වගුව ලියා දක්වන්න.

(ii) F සඳහා අනුරූප තාර්කික ප්‍රකාශනය ලබා ගන්න.

(iii) ඉහත (c) (ii) හි ඔබ ලියන ලද තාර්කික ප්‍රකාශනය සුළු කරන්න. (සර්ව සාම්‍යයන් වන $W + \overline{W} = 1$ සහ $\overline{D}W + D = D + W$ ඔබට භාවිත කළ හැකිය).

(iv) මෙම කාර්යය සඳහා භාවිත කළ හැකි සරලම තාර්කික පරිපථය අඳින්න.

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

(A) කොටස

ව්‍යායාම කරන විට, මිනිස් සිරුර ශක්තිය නිපදවන අතර මෙම ශක්තියෙන් ඉහළ ප්‍රතිශතයක් තාපය බවට පරිවර්තනය වේ. මෙම තාපය ඉවත් නොකළහොත් ශරීර උෂ්ණත්වය ඉහළ යනු ඇත. සාමාන්‍ය ශරීර උෂ්ණත්වය පවත්වා ගැනීම සඳහා, දහඩියේ ඇති ජලය වාෂ්පීභවනය කිරීමෙන් තාප උත්සර්ජනය සිදු කරනු ලැබේ. ජලය වාෂ්පීභවනයට අවශ්‍ය තාපය ශරීරය විසින් සපයනු ලබයි.

(*a*) ස්කන්ධය 75 kg වූ පුද්ගලයෙක් ව්‍යායාම පාපැදියක් පැදීමේදී ශක්තිය නිපදවන ශීඝ්‍රතාවය 800 W වේ. මෙම ශක්තියෙන් 75 % තාපය බවට පරිවර්තනය වේ. ශ්වසන ක්‍රියාවලියේදී සිදුවන තාප හානිය නොසලකා හරින්න.

(i) මිනිත්තු 30ක් පාපැදිය පැදීමේදී මෙම පුද්ගලයා විසින් නිපදවන තාප ප්‍රමාණය කොපමණ ද?

(ii) මෙම තාපය මුදා හැරීම සඳහා ජලය කොපමණ ස්කන්ධයක් වාෂ්ප කළ යුතු ද? ශරීර උෂ්ණත්වයේදී ජලයේ වාෂ්පීභවනයේ විශිෂ්ට තාපය $2{\cdot}4\times10^{6}\,\mathrm{J\,kg^{-1}}$ වේ. (මේ සඳහා $Q = mL$ සමීකරණය භාවිත කළ හැක.)

(iii) ඉහත (*a*) (ii) හි ඔබ ගණනය කරන ලද ස්කන්ධයට අනුරූප වන ජල පරිමාව මිලිලීටර් වලින් කොපමණ ද? ජලයේ ඝනත්වය $1{\cdot}0\times10^{3}\,\mathrm{kg\,m^{-3}}$ වේ.

(iv) මෙම තාප ප්‍රමාණය ඔහුගේ ශරීරයෙන් පිට නොකළහොත් මිනිත්තු 30ක කාලය තුළදී ශරීරයේ උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම ගණනය කරන්න. ශරීරයේ මධ්‍යන්‍ය විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවය $3600\,\mathrm{J\,kg^{-1}K^{-1}}$ වේ.

(*b*) එක් හුස්මකදී ඉහත පුද්ගලයා වායුගෝලීය පීඩනයේ හා 27 °C පවතින වාතය $4{\cdot}5\times10^{-4}\,\mathrm{m^3}$ ප්‍රමාණයක් ආශ්වාස කරයි. පුද්ගලයාගේ හුස්ම ගැනීමේ ශීඝ්‍රතාවය මිනිත්තුවකට හුස්ම ගැනීම් 20 කි. පෙනහළු තුළදී ආශ්වාස වාතය 37 °C දක්වා උණුසුම් වේ.

(i) එක් හුස්මකට පසු ආශ්වාස කරනු ලැබූ වාතය පෙනහළු තුළ තිබෙන විට වාතයේ අවසාන පරිමාව නිර්ණය කරන්න. ආශ්වාස කරනු ලැබූ වාතය පෙනහළු තුළ පවතින විට එහි පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනයට සමාන බව උපකල්පනය කරන්න.

(ii) ප්‍රශ්වාස කරනවිට, ආශ්වාස කරනු ලැබූ සියලුම වාතය ඉවත් කිරීම සඳහා පෙනහළු මගින් කෙරෙන කාර්ය කිරීමේ ශීඝ්‍රතාවය ගණනය කරන්න. (වායුගෝලීය පීඩනය $= 1{\cdot}0\times10^{5}\,\mathrm{Pa}$)

(*c*) සංවෘත ව්‍යායාම ශාලාවක (gymnasium) ව්‍යායාම පාපැදි කිහිපයක් ඇත. මිනිසුන් ව්‍යායාම ශාලාවේ ව්‍යායාම නොකරන විට, එහි උෂ්ණත්වය 30 °C ක් වන අතර සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය 75 % කි. 30 °C දී ජලයේ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය 32 mm Hg වේ.

(i) සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ජල වාෂ්ප පීඩන ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(ii) ව්‍යායාම ශාලාවේ පවතින ජල වාෂ්පවල පීඩනය නිර්ණය කරන්න.

(iii) ව්‍යායාම ශාලාවේ පවතින ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය කුමක් ද? 30 °C දී සංතෘප්ත ජල වාෂ්පවල නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය $30\,\mathrm{g\,m^{-3}}$ වේ. කාමරයේ පරිමාව $600\,\mathrm{m^3}$ වේ.

(iv) පුද්ගලයින් **හතර දෙනෙක්** පාපැදි පදිමින් ව්‍යායාම කරන්නේ යැයි සිතන්න. මිනිත්තු 30ක් තුළ ව්‍යායාම පාපැදිවල සිටින එක් එක් පුද්ගලයා විසින් නිකුත් කරන ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය සමාන බවත් එක් පුද්ගලයකු විසින් නිකුත් කරන ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය ඉහත (a) (ii) හි ලබාගත් අගයට සමාන බවත්, ව්‍යායාම ශාලාවේ උෂ්ණත්වය වෙනස් නොවන බවත්, උපකල්පනය කරන්න. මිනිත්තු 30කට පසු ව්‍යායාම ශාලාවේ නව සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය කුමක් ද?

(v) ව්‍යායාම පාපැදි පැදීම නතර කළ පසු වායුසමීකරණ යන්ත්‍රයක් මගින් ව්‍යායාම ශාලාවේ උෂ්ණත්වය 20 °C දක්වා සිසිල් කරන අතර යම් ජල වාෂ්ප ප්‍රමාණයක් ඉවත් කරනු ලැබේ. වායුසමීකරණ යන්ත්‍රයෙන් ඉවත් කරන ලද ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය 6300 g වේ. 20 °C දී ව්‍යායාම ශාලාවේ අවසාන සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය කුමක් ද? 20 °C දී සංතෘප්ත ජල වාෂ්පවල නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය $20\,\mathrm{g\,m^{-3}}$ වේ.

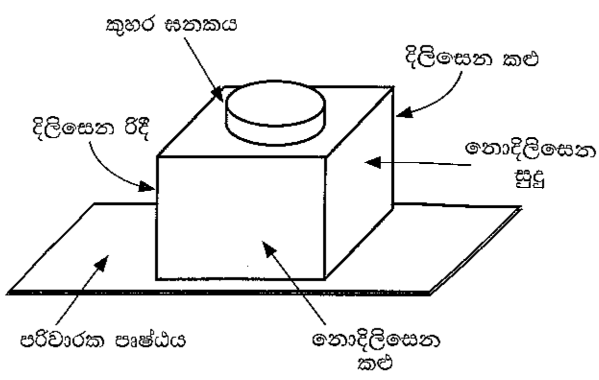
(B) කොටස

වෙනස් පෘෂ්ඨ වර්ග හතරකින් සමන්විත කුහර ලෝහ ඝනකයක් (1) රූපයේ පෙන්වා ඇත. උණුසුම් ජලයෙන් පුරවන ලද ඝනකයේ විවිධ පෘෂ්ඨ මගින් විමෝචනය වන තාප විකිරණ තීව්‍රතාවන් උෂ්ණත්වය සමග විචලනය වීම අධ්‍යයනය කිරීමට මෙය භාවිත කරයි. මෙහිදී පෘෂ්ඨවල උෂ්ණත්වය මැනීම සඳහා තාප අනාවරක හතරක් එක් එක් පෘෂ්ඨයෙහි සිට එකම දුරින් තබා ඇත.

[ස්ටෙෆාන් නියතය $\sigma = 6{\cdot}0\times10^{-8}\ \mathrm{W\,m^{-2}K^{-4}}$,

වීන්ගේ විස්ථාපන නියතය $= 2900\ \mu\mathrm{m\,K}$ ලෙස ගන්න.]

පහත ගණනය කිරීම්වලදී $(300)^4 = 8\times10^9$, $(310)^4 = 9\times10^9$, $(360)^4 = 16\times10^9$ සහ $(373)^4 = 19\times10^9$ ලෙස ඔබට භාවිත කළ හැක.



(1) රූපය

(*a*) (i) පෘෂ්ඨයකින් තාප විකිරණ අවශෝෂණය හා විමෝචනයට බලපාන සාධක මොනවා ද?

(ii) තාප අනාවරකයක මිණුම් පරාසය 200 K සිට 400 K දක්වා වේ. මෙම තාප අනාවරකය භාවිතයෙන් කෘෂ්ණ වස්තුවක පෘෂ්ඨයෙහි මැනිය හැකි අවම හා උපරිම උෂ්ණත්වයන්ට අනුරූප වන උච්ච තරංග ආයාම λ_m (උපරිම තීව්‍රතාවයේදී අනුරූප තරංග ආයාමය) ගණනය කරන්න.

(iii) ඉහත (*a*)(ii) හි ලබාගත් උච්ච තරංග ආයාම විද්‍යුත් චුම්බක වර්ණාවලියේ අයත්වන කලාපය නම් කරන්න.

(*b*) ඉහත ඝනකයේ පැති හතර නොදිලිසෙන සුදු, නොදිලිසෙන කළු, දිලිසෙන රිදී හා දිලිසෙන කළු වන විවිධ පෘෂ්ඨයන්ගෙන් සමන්විත වේ. තාප අනාවරක අදාළ පෘෂ්ඨවලට අනුරූපව (පිළිවෙළට නොවේ) 87 °C, 72 °C, 47 °C සහ 37 °C යන කියවීම් පෙන්වයි.

(i) ඝනකයෙහි එක් එක් පෘෂ්ඨයට අනුරූප උෂ්ණත්ව කියවීම හඳුනාගෙන ලියා දක්වන්න.

(ii) උපරිම පෘෂ්ඨික විමෝචකතාවය ඇති පෘෂ්ඨය කුමක් ද?

(iii) කාමර උෂ්ණත්වය 27 °C නම්, ඉහත (*b*) (ii) හි හඳුනාගත් පෘෂ්ඨයෙහි විමෝචකතාවය 1 ලෙස උපකල්පනය කර, දිලිසෙන රිදී පෘෂ්ඨයෙහි සාපේක්ෂ විමෝචකතාවය ගණනය කරන්න.

(*c*) පිළිවෙළින් උෂ්ණත්වය T_1, T_2 $(T_1 > T_2)$ සහ විමෝචකතාව e_1, e_2 වූ සමාන්තර පෘෂ්ඨ දෙකක් අතර ඒකක වර්ගඵලයකට සිදුවන Q සඵල විකිරණ තාප සංක්‍රාමණ ශීඝ්‍රතාව,

$$Q = \frac{\sigma\left(T_1^{\,4} - T_2^{\,4}\right)}{\left(\dfrac{1}{e_1} + \dfrac{1}{e_2} - 1\right)}$$ මගින් දෙනු ලබයි.

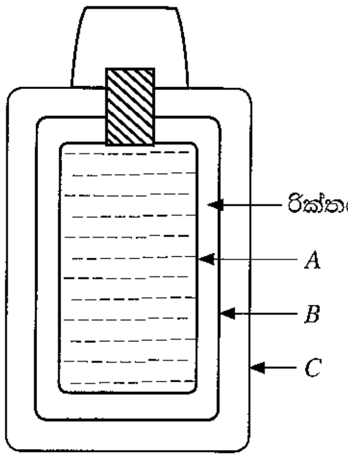
පෙට්ටියක ආකාරයේ ඇති විශේෂිත ත'මොස් ප්ලාස්කුවක් (Thermos flask) (2) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි A, B, සහ C බිත්ති තුනකින් සමන්විත වේ. A බිත්තියේ පිටත පෘෂ්ඨය සහ B බිත්තියේ අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨය රිදී ආලේප කර ඇත. A හා B බිත්ති රික්තයකින් වෙන් කොට ඇත.

(i) A හා B බිත්ති අතර රික්තයක් පවත්වා ගැනීමට හේතුව කුමක් ද?

(ii) A හා B බිත්ති සඳහා රිදී ආලේපිත මතුපිටක් භාවිත කරන්නේ ඇයි?

(iii) රිදී ආලේපිත පෘෂ්ඨයන්හි විමෝචකතාවය 0·02 නම්, A හි පිටත බිත්තිය සහ B හි අභ්‍යන්තර බිත්තිය අතර ඒකක වර්ගඵලයකට සිදුවන සඵල විකිරණ තාප සංක්‍රාමණ ශීඝ්‍රතාවය ගණනය කරන්න. ප්ලාස්කුවේ A හි පිටත බිත්තියේ උෂ්ණත්වය සහ B හි අභ්‍යන්තර බිත්තියේ උෂ්ණත්වය පිළිවෙළින් 100 °C සහ 27 °C ලෙස උපකල්පනය කරන්න. ($\frac{1}{99} = 0\cdot01$ ලෙස ගන්න.)

(iv) විකිරණය වෙනුවට සන්නයනයෙන් A හි පිටත බිත්තිය සහ B හි අභ්‍යන්තර බිත්තිය අතර තාප සංක්‍රාමණය සිදු වූවා නම් ඉහත (*c*) (iii) හි ගණනය කරන ලද ඒකක වර්ගඵලයකට සිදුවන තාප සංක්‍රාමණ ශීඝ්‍රතාවය ලබා ගැනීම සඳහා යොදා ගත යුතු තාප සන්නායකතාවය $6{\cdot}6\times10^{-2}\ \mathrm{Wm^{-1}K^{-1}}$ වූ පරිවාරක ද්‍රව්‍යයෙහි ඝනකම ගණනය කරන්න. මෙහිදී අනවරත අවස්ථා තත්ත්ව උපකල්පනය කරන්න.



(2) රූපය

PAST PAPERS WIKI