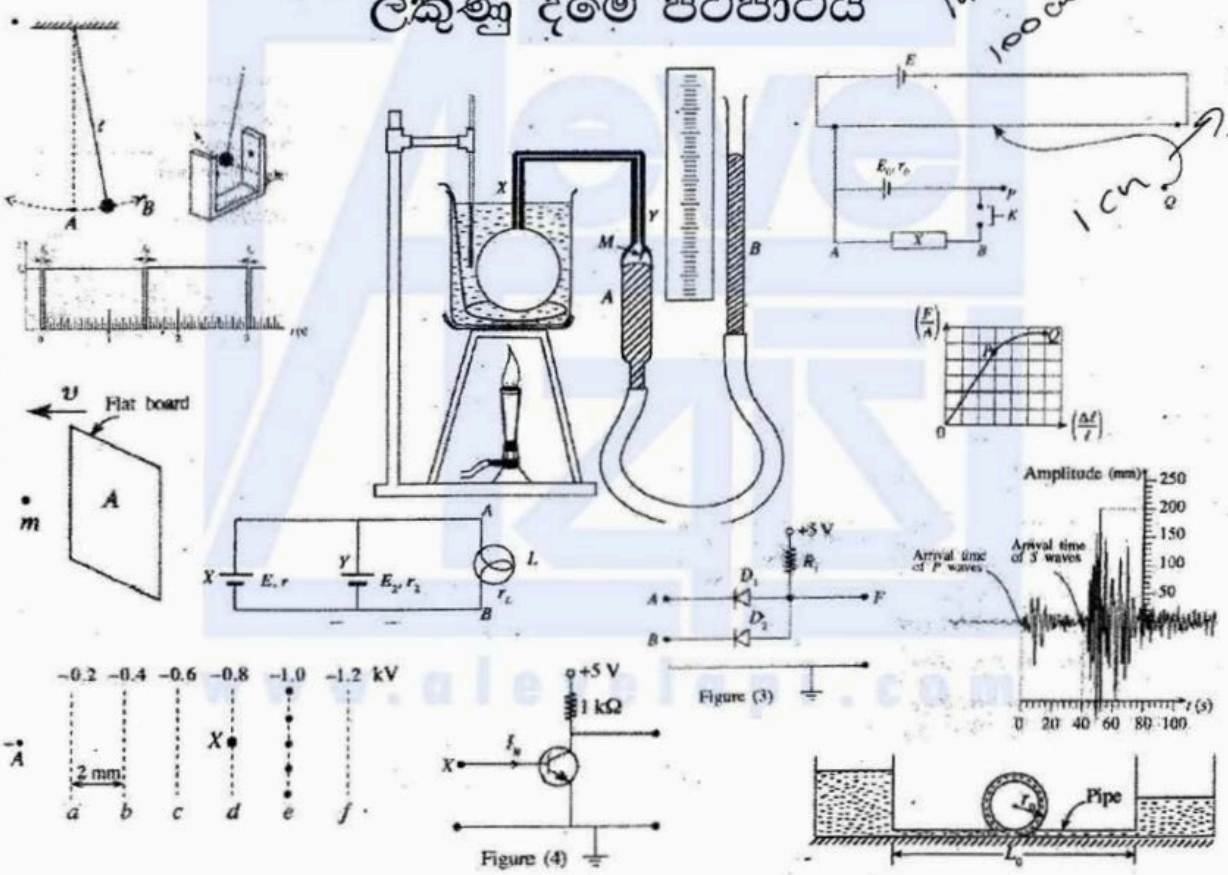
www.AlevelApi.com

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව

අ. පො. ස. (උ. පෙළ.) විභාගය – 2015

01- භෞතික විද්‍යාව

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය



මෙය උත්තරපත්‍ර පරීක්ෂකවරුන්ගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා සකස් කෙරිණි. ප්‍රධාන පරීක්ෂක සාකච්ඡා පැවැත්වෙන අවස්ථාවේ දී ඉදිරිපත් වන අදහස් අනුව මෙහි වෙනස්කම් කරනු ලැබේ.

සංශෝධන ඇතුළත් කළ යුතුව ඇත

Alevel Api උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ්‍ය හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

අ.පො.ස.(උ.පෙළ) විභාගය - 2015

01 - භෞතික විද්‍යාව

<u>ලකුණු බෙදීයාම</u>

- I පත්‍රය - 50
- II පත්‍රය

A කොටස - $10 \times 4 = 40$

B කොටස - $15 \times 4 = 60$

එකතුව - 100

www.alevelapi.com

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

www.AlevelApi.com

සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි / முழுப் பதிப்புரிமையுடையது / All Rights Reserved]

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

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2015 අගෝස්තු
கல்விப் பொதுத் தராதர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2015 ஓகஸ்ற்
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2015

භෞතික විද්‍යාව I பௌதிகவியல் I Physics I	01 S I	පැය දෙකයි இரண்டு மணித்தியாலம் Two hours

උපදෙස්:

- මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ප්‍රශ්න **50** ක්, පිටු **10** ක අඩංගු වේ.
- **සියලු ම** ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.
- පිළිතුරු පත්‍රයේ නියමිත ස්ථානයේ ඔබේ **විභාග අංකය** ලියන්න.
- පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටුපස දී ඇති උපදෙස් සැලකිලිමත් ව 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 (×) ලකුණු කරන්න.**

ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නො ලැබේ.

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

1. ඉලෙක්ට්‍රෝන වෝල්ට් (eV) යනු
(1) ආරෝපණයේ ඒකකයකි. (2) විභවයේ ඒකකයකි. (3) ධාරිතාවේ ඒකකයකි.
(4) ශක්තියේ ඒකකයකි. (5) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයේ ඒකකයකි.

2. පහත සඳහන් A, B සහ C යන මිනුම්, නිවැරදි ලෙස තෝරා ගත් මිනුම් උපකරණ භාවිතයෙන් ලබා ගෙන ඇත.
$A = 3.1\ cm$ $B = 4.23\ cm$ $C = 0.354\ cm$
A, B සහ C යන මිනුම් සඳහා යොදා ගෙන ඇති උපකරණ වනුයේ

	A	B	C
(1)	වර්නියර් කැලිපරය	වර්නියර් කැලිපරය	මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය
(2)	මීටර කෝදුව	මීටර කෝදුව	වර්නියර් කැලිපරය
(3)	මීටර කෝදුව	මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය	චල අණ්වීක්ෂය
(4)	මීටර කෝදුව	වර්නියර් කැලිපරය	මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය
(5)	වර්නියර් කැලිපරය	මීටර කෝදුව	චල අණ්වීක්ෂය

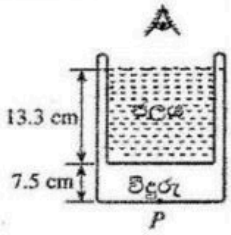
3. එක එකෙහි බල්බය තුළ සමාන රසදිය පරිමාවන් ඇති A සහ B රසදිය විදුරු උෂ්ණත්වමාන දෙකක කේශික නලවල අරයයන් පිළිවෙළින් r සහ $\frac{r}{3}$ වේ. බල්බවල උෂ්ණත්ව 1 °C කින් වැඩි කළ විට $\frac{A\text{ හි රසදිය කඳෙහි දිග වෙනස්වීම}}{B\text{ හි රසදිය කඳෙහි දිග වෙනස්වීම}}$ යන අනුපාතය ආසන්න වශයෙන් (විදුරුවල ප්‍රසාරණය නොසලකා හරින්න.)
(1) $\frac{1}{9}$ (2) $\frac{1}{3}$ (3) 1 (4) 3 (5) 9

4. ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම 1 dB කින් ඉහළ නැංවූයේ නම්, ධ්වනි තීව්‍රතාව කොපමණ සාධකයකින් වැඩි වේ ද?
(1) 1 (2) $10^{0.1}$ (3) 10^{1} (4) 10^{10} (5) 10^{12}

5. ප්‍රකාශ උපකරණ කිහිපයක් පිළිබඳ ව කර ඇති පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.
(A) සරල අණ්වීක්ෂයට එක් අභිසාරී කාචයක් ඇති අතර, අණ්වීක්ෂය සාමාන්‍ය සිරුමාරුවේ දී විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුරෙහි අතාත්වික ප්‍රතිබිම්බයක් සාදයි.
(B) සංයුක්ත අණ්වීක්ෂයට අභිසාරී කාච දෙකක් ඇති අතර, අණ්වීක්ෂය සාමාන්‍ය සිරුමාරුවේ දී අතාත්වික විශාලිත ප්‍රතිබිම්බයක් අනන්තයේ සාදයි.
(C) තක්ෂත්‍ර දූරේක්ෂයට අභිසාරී කාච දෙකක් ඇති අතර, දූරේක්ෂය සාමාන්‍ය සිරුමාරුවේ දී තාත්වික විශාලිත ප්‍රතිබිම්බයක් අනන්තයේ සාදයි.
ඉහත ප්‍රකාශවලින්,
(1) A පමණක් සත්‍ය වේ. (2) A සහ B පමණක් සත්‍ය වේ.
(3) A සහ C පමණක් සත්‍ය වේ. (4) B සහ C පමණක් සත්‍ය වේ.
(5) A, B සහ C සියල්ල ම සත්‍ය වේ.

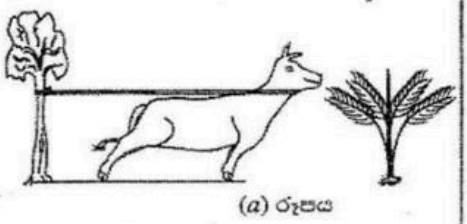
Alevel ඇපි උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

6. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි 7.5 cm ක ඝනකමකින් යුත් පතුලක් සහිත සිලින්ඩරාකාර විදුරු භාජනයක් 13.3 cm උසකට ජලයෙන් පුරවා ඇත. විදුරු සහ ජලයේ වර්තන අංක පිළිවෙළින් 1.5 සහ 1.33 වේ. ජල පෘෂ්ඨයට ඉහළින් නිරීක්ෂණය කළ විට, භාජනයේ පතුලේ P ලක්ෂ්‍යයෙහි පිහිටි සලකුණක දෘශ්‍ය ගැඹුර වන්නේ,



(1) 5.8 cm (2) 10.9 cm (3) 11.6 cm
(4) 11.9 cm (5) 15.0 cm

7. කඹයකින් ශක්තිමත් ගසක බැඳ ඇති ගවයෙක් යාබද ව ඇති පොල් පැළයක් කෑමට උත්සාහ කරන ආකාරය (*a*) රූපයෙහි පෙන්වා ඇත. ගවයා සඳහා නිදහස්-වස්තු රූප සටහන (free-body diagram) නිවැරදි ව දැක්වෙන්නේ,

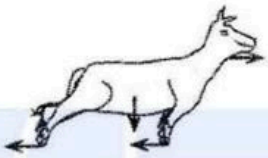


(*a*) රූපය

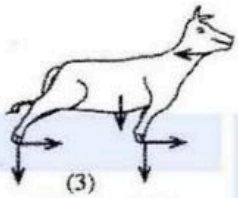
(1)



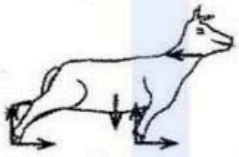
(2)



(3)



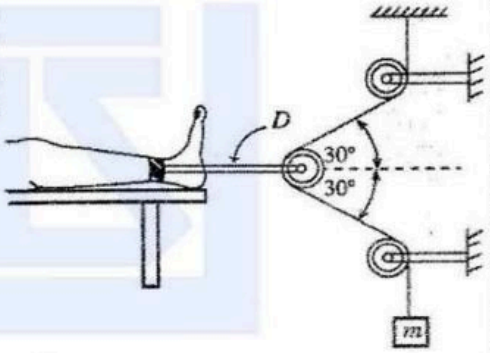
(4)



(5)



8. රූපයේ දක්වා ඇති කප්පි සැකසුම මඟින්, D ප්‍රකර්ෂණ උපකරණයකට සම්බන්ධ කර ඇති රෝගියකුගේ පාදය මත බලයක් ඇති කරයි. කප්පි ඝර්ෂණයෙන් තොර වන අතර පද්ධතිය සමතුලිතතාවයේ පවතී. D මඟින් පාදය මත ක්‍රියාකරන තිරස් බලය 80 N නම්, එල්ලා ඇති m ස්කන්ධයෙහි අගය වන්නේ $\left(\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$.

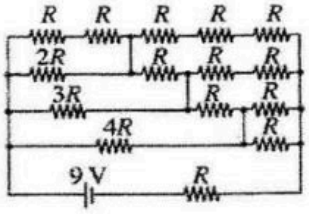


(1) $\frac{4}{\sqrt{3}}$ kg (2) 4 kg
(3) $\frac{8}{\sqrt{3}}$ kg (4) 8 kg
(5) $8\sqrt{2}$ kg

9. එක එකෙහි ක්ෂේත්‍රඵලය A වූ ලෝහ තහඩු දෙකක් භාවිත කර, පරතරය 0.9 cm සහිත වාතය මාධ්‍ය ලෙස ඇති 1 F සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රකයක් සෑදුවහොත්, A ක්ෂේත්‍රඵලයෙහි අගය ආසන්න වශයෙන් වන්නේ, (ε_0 හි අගය 9×10^{-12} F m^{-1} ලෙස ගන්න.)

(1) 1 cm^2 (2) 100 cm^2 (3) 1 000 m^2 (4) 100 km^2 (5) 1 000 km^2

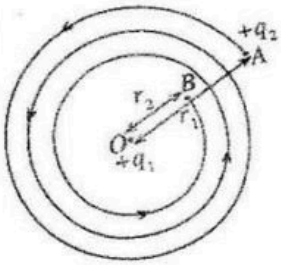
10. දී ඇති පරිපථයෙහි බැටරියෙන් ඇදගන්නා ධාරාව (ඇම්පියරවලින්) වනුයේ,



(1) $\frac{1}{R}$ (2) $\frac{2}{R}$ (3) $\frac{3}{R}$
(4) $\frac{4}{R}$ (5) $\frac{5}{R}$

Alevel ලැපි උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

11. $+q_1$ නම් ලක්ෂීය ආරෝපණයක්, O ලක්ෂ්‍යයක රඳවා තබා ඇත. A සහ B ලක්ෂ්‍ය O සිට පිළිවෙළින් r_1 හා r_2 දුරින් පිහිටා ඇත. $+q_2$ නම් වෙනත් ලක්ෂීය ආරෝපණයක් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි A ලක්ෂ්‍යයේ සිට B ලක්ෂ්‍යය දක්වා දිග l වූ සර්පිලාකාර පථයක් මස්සේ ගෙන එන විට කරනු ලබන කාර්ය ප්‍රමාණය වන්නේ,

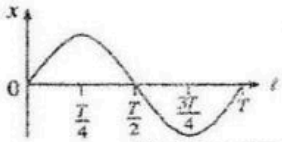


(1) $\frac{q_1q_2}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{r_2}-\frac{1}{r_1}\right)$ (2) $\frac{q_1q_2}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{r_1^2}-\frac{1}{r_2^2}\right)l$

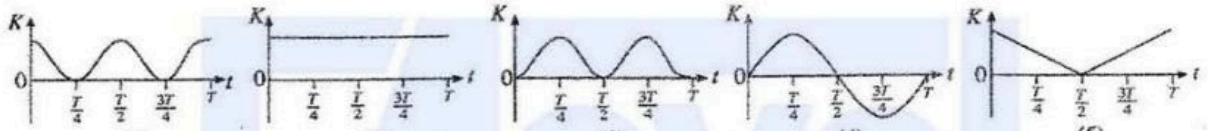
(3) $\frac{q_1}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{q_1-q_2}{r_2^2-r_1^2}\right)l$ (4) $\frac{q_1q_2}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{r_2}+\frac{1}{r_1}\right)$

(5) $\frac{q_1}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{q_1}{r_2^2}-\frac{q_2}{r_1^2}\right)l$

12. සරල අනුවර්ති චලිතයක යෙදෙන අංශුවක, කාලාවර්තයක් (T) තුළ විස්ථාපනය (x), කාලය (t) සමඟ විචලනය වීම (a) රූප සටහනේ පෙන්වා ඇත. කාලාවර්තය තුළ අංශුවේ චාලක ශක්තිය (K), කාලය (t) සමඟ විචලනය වන ආකාරය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,



(a) රූප සටහන

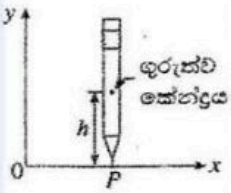


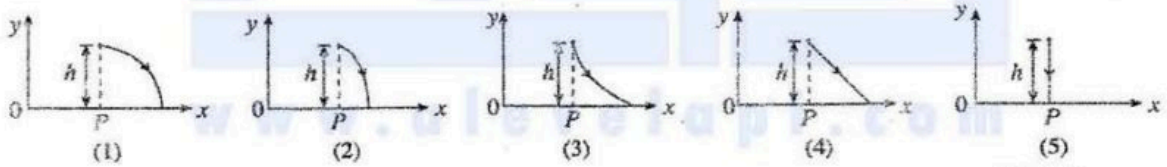
(1) (2) (3) (4) (5)

13. බෝලයක් 1.8 m ක උසක සිට දෘඪ පෘෂ්ඨයක් මතට අතහරිනු ලැබේ. බෝලය සහ පෘෂ්ඨය අතර ගැටුම පූර්ණ ප්‍රත්‍යාස්ථ වේ. බෝලය අඛණ්ඩව පෘෂ්ඨය මත පොලා පනී නම් බෝලයේ චලිතය,

(1) කාලාවර්තය 1.2 s වූ සරල අනුවර්ති චලිතයකි.
(2) සරල අනුවර්ති නොවන එහෙත් කාලාවර්තය 0.6 s වූ ආවර්තක චලිතයකි.
(3) සරල අනුවර්ති නොවන එහෙත් කාලාවර්තය 1.2 s වූ ආවර්තක චලිතයකි.
(4) කාලාවර්තය 0.6 s වූ සරල අනුවර්ති චලිතයකි.
(5) කාලාවර්තය 2.4 s වූ සරල අනුවර්ති චලිතයකි.

14. ඝර්ෂණය රහිත මේසයක් මත පැන්සලක් එහි තුඩින් සිරස් ව තබා ගෙන ඇති ආකාරය රූපයේ පෙන්වා ඇත. පැන්සල නිදහසේ $+x$ දිශාව දෙසට වැටීමට ඉඩහැරිය විට, එහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයේ ගමන් පථය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,

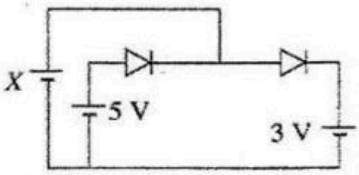




(1) (2) (3) (4) (5)

15. පෙන්වා ඇති පරිපථයෙහි එක් එක් සෘජුකාරක දියෝඩය ඉදිරි නැඹුරු කිරීම සඳහා එය හරහා 1 V වෝල්ටීයතාවක් අවශ්‍ය ය. දියෝඩ දෙක ම ඉදිරි නැඹුරු කිරීම සඳහා X බැටරියේ වෝල්ටීයතාව විය යුත්තේ,

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

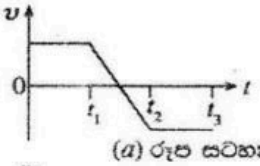


16. A, B සහ C යනු ප්‍රකාශ විද්‍යුත් විමෝචනය සඳහා දේහලීය තරංග ආයාමයන් පිළිවෙළින් $\lambda_A = 0.30\ \mu m$, $\lambda_B = 0.28\ \mu m$ සහ $\lambda_C = 0.20\ \mu m$ වූ ලෝහ තුනකි. සංඛ්‍යාතය 1.2×10^{15} Hz වූ ෆෝටෝන, එක් එක් ලෝහය මත පතනය වේ. ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය වන්නේ (රික්තයේ දී ආලෝකයේ වේගය $3 \times 10^8\ m\,s^{-1}$),

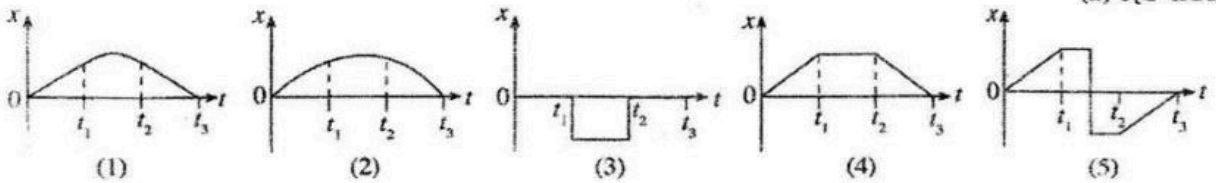
(1) A මඟින් පමණි. (2) B මඟින් පමණි. (3) C මඟින් පමණි.
(4) A සහ B මඟින් පමණි. (5) A, B සහ C සියල්ල ම මඟිනි.

Alevel ඇප් උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දේ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

17. වස්තුවක ප්‍රවේගය (v), කාලය (t) සමඟ (a) රූප සටහනේ පෙන්වා ඇති පරිදි විචලනය වේ නම්, ඊට අනුරූප විස්ථාපනය (x), කාලය (t) සමඟ විචලනය වන ආකාරය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,



(a) රූප සටහන



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

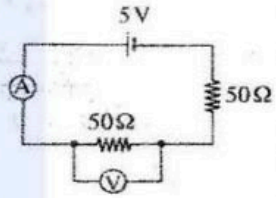
18. 10 cm ක නාභිය දුරක් සහිත L_1 තුනී කාචයක සිට 30 cm ක් ඉදිරියෙන් කුඩා වස්තුවක් තැබූ විට, එහි ප්‍රතිබිම්බයක් කාචය පිටුපස සෑදේ. L_2 නම් තවත් තුනී කාචයක් L_1 හා ස්පර්ශ වන සේ තැබූ විට ප්‍රතිබිම්බය අනන්තයේ සෑදේ. L_2 යනු,

(1) නාභීය දුර 15 cm වූ අවතල කාචයකි.
(2) නාභීය දුර 15 cm වූ උත්තල කාචයකි.
(3) නාභීය දුර 20 cm වූ අවතල කාචයකි.
(4) නාභීය දුර 10 cm වූ අවතල කාචයකි.
(5) නාභීය දුර 20 cm වූ උත්තල කාචයකි.

19. (X) නම් කෝෂයක වි.ගා.බ. මැනීම සඳහා විභවමානයක් භාවිත කරමින් සිටින විට දී එහි කම්බියෙහි දෙකෙළවරට සම්බන්ධ කර ඇති 2 V ඇකියුම්ලේටරයෙහි වෝල්ටීයතාව අඩු වෙමින් පවතින බව සොයා ගන්නා ලදී. ඇකියුම්ලේටරයේ වෝල්ටීයතාවයෙහි අඩු වීමක් සිදු වුව ද විභවමාන කම්බියේ නියත සංතුලන ලක්ෂ්‍යයක් ලබා ගත හැකි බව ශිෂ්‍යයකු විසින් නිරීක්ෂණය කරන ලදී. මෙම නිරීක්ෂණය සඳහා ශිෂ්‍යයා විසින් දෙන ලද පහත සඳහන් පැහැදිලි කිරීම්වලින් කුමක් පිළිගත හැකි ද?

(1) සංතුලන දිග ඇකියුම්ලේටරයේ වෝල්ටීයතාව මත රඳා නොපවතී.
(2) විභවමාන කම්බියේ දෙකෙළවර හා සම්බන්ධ දෝෂයන්ගේ වෙනස්කම්, නියත සංතුලන ලක්ෂ්‍යයක් ලැබීමට හේතුව විය හැකි ය.
(3) ඇකියුම්ලේටරයේ වෝල්ටීයතාව අඩු වෙමින් පැවතිය ද (X) කෝෂය මගින් කම්බිය හරහා නියත විභව අනුක්‍රමණයක් පවත්වා ගෙන ඇත.
(4) ඇකියුම්ලේටරයේ වෝල්ටීයතාව අඩු වීමේ බලපෑම, කම්බියේ උෂ්ණත්වය වැඩි වීම මගින් ශූන්‍ය කර ඇත.
(5) පරීක්ෂණය කර ගෙන යන අතරතුර දී (X) කෝෂයේ වෝල්ටීයතාව ද පහත වැටෙමින් පැවතෙන්නට ඇත.

20. දී ඇති පරිපථයෙහි, V වෝල්ට්මීටරය සහ A ඇම්මීටරය වැරදීමකින් එකිනෙකට මාරු වී ඇත්නේ, ඇම්මීටරයෙහි සහ වෝල්ට්මීටරයෙහි කියවීම් පිළිවෙළින් විය හැක්කේ, (A සහ V පරිපූර්ණ උපකරණ බව සලකන්න.)



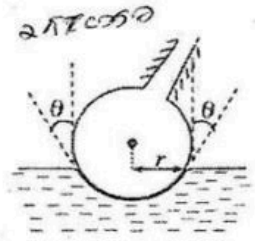
(1) 0 A, 0 V (2) 0 A, 5 V (3) 0 A, 2.5 V
(4) 0.1 A, 0 V (5) 0.05 A, 2.5 V

21. සර්වසම භෞතික මාන සහිත, එහෙත් $Y_1, Y_2, Y_3, \ldots, Y_n$ වූ වෙනස් යං මාපාංක ඇති දඬු n සංඛ්‍යාවක් කෙළවරින් කෙළවරට සම්බන්ධ කර සෘජු සංයුක්ත දණ්ඩක් සාදා ඇත.
මෙම සංයුක්ත දණ්ඩේ තුල්‍ය (සමක) යං මාපාංකය දෙනු ලබන්නේ,

(1) $\dfrac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + \cdots + Y_n}{n}$ (2) $\left(Y_1 + Y_2 + Y_3 + \ldots + Y_n\right)n$

(3) $\dfrac{1}{\frac{1}{Y_1} + \frac{1}{Y_2} + \frac{1}{Y_3} + \cdots + \frac{1}{Y_n}}$ (4) $\dfrac{n}{\frac{1}{Y_1} + \frac{1}{Y_2} + \frac{1}{Y_3} + \cdots + \frac{1}{Y_n}}$ (5) $\left(Y_1 Y_2 Y_3 \cdots Y_n\right)^{\frac{1}{n}}$

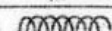
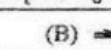
22. ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය ($0.07\ \text{N m}^{-1}$) නිසා සමහර කුඩා කෘමීන්ට ජල පෘෂ්ඨය පහළට තෙරපීම මගින් ජල පෘෂ්ඨ මත ඇවිද යා හැකි ය. රූපයෙහි දක්වා ඇති පරිදි කෘමීන්ගේ පතුල් ආසන්න වශයෙන් ගෝලාකාර බව සැලකිය හැකි ය. කෘමියකු ජල පෘෂ්ඨයක් මත නිශ්චල ව සිටින අවස්ථාවක, එක් පාදයක් පිහිටන ආකාරය රූපයේ දක්වා ඇත. ජල මට්ටමේ දී ගෝලාකාර පතුලෙහි වෘත්තාකාර හරස්කඩෙහි අරය r වේ. කෘමියා ගේ ස්කන්ධය 5.0×10^{-6} kg ද $r = 2.5 \times 10^{-5}$ m ද වේ. කෘමියාගේ බර උගේ පාද 6 මගින් දරා සිටින්නේ නම්, $\cos\theta$ හි (රූපය බලන්න) අගය ආසන්න වශයෙන්, (π හි අගය 3 ලෙස ගන්න.)



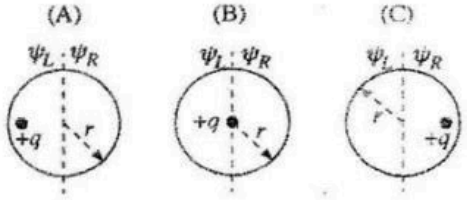
(1) 0.1 (2) 0.2 (3) 0.4 (4) 0.6 (5) 0.8

Alevel ඇප් උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

23. ඒකාකාර ක්ෂේත්‍ර තුනක් තුළ වෙන වෙන ම ගමන් කරන ආරෝපණ තුනක පථයන් (A), (B) සහ (C) රූප සටහන් මගින් පෙන්වා ඇත. පෙන්වා ඇති පථයන් ඇති කිරීමට අවශ්‍ය ස්ථිතික විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය හෝ චුම්බක ක්ෂේත්‍රය නිවැරදි ව දක්වා ඇත්තේ පහත සඳහන් කුමන ප්‍රතිචාරය මගින් ද?

	(A) 	(B) 	(C) 
(1)	විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය	විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය	විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය
(2)	චුම්බක ක්ෂේත්‍රය	චුම්බක ක්ෂේත්‍රය	චුම්බක ක්ෂේත්‍රය
(3)	විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය	විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය	චුම්බක ක්ෂේත්‍රය
(4)	චුම්බක ක්ෂේත්‍රය	චුම්බක ක්ෂේත්‍රය	විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය
(5)	චුම්බක ක්ෂේත්‍රය	විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය	විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය

24. අරය r වූ ගෝලීය ගවුසීය පෘෂ්ඨයක් මගින් $+q$ ආරෝපණයක් වට වී ඇති අවස්ථා තුනක් (A), (B) සහ (C) රූප සටහන්වලින් පෙන්වා ඇත.
ψ_L හා ψ_R යනු පිළිවෙළින් ගවුසීය පෘෂ්ඨයේ වම් හා දකුණු අර්ධගෝලාකාර කොටස් හරහා ගලන විද්‍යුත් ස්‍රාව නම්, ψ_L හා ψ_R සම්බන්ධ ව පහත සඳහන් කුමක් නිවැරදි ද?



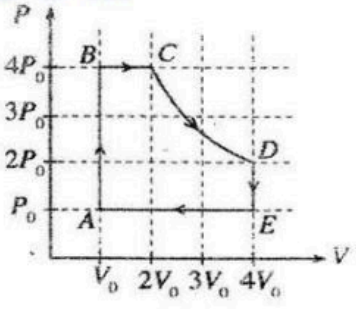
	(A)	(B)	(C)
(1)	$\psi_L = \psi_R = \frac{q}{2\varepsilon_0}$	$\psi_L = \psi_R = \frac{q}{2\varepsilon_0}$	$\psi_L = \psi_R = \frac{q}{2\varepsilon_0}$
(2)	$\psi_L > \frac{q}{2\varepsilon_0} > \psi_R$	$\psi_L = \psi_R = \frac{q}{2\varepsilon_0}$	$\psi_L < \frac{q}{2\varepsilon_0} < \psi_R$
(3)	$\psi_L > \frac{q}{\varepsilon_0} > \psi_R$	$\psi_L = \psi_R = \frac{q}{\varepsilon_0}$	$\psi_L < \frac{q}{\varepsilon_0} < \psi_R$
(4)	$\psi_L = \psi_R = \frac{q}{\varepsilon_0}$	$\psi_L = \psi_R = \frac{q}{\varepsilon_0}$	$\psi_L = \psi_R = \frac{q}{\varepsilon_0}$
(5)	$\psi_L < \frac{q}{2\varepsilon_0} < \psi_R$	$\psi_L = \psi_R = \frac{q}{2\varepsilon_0}$	$\psi_L > \frac{q}{2\varepsilon_0} > \psi_R$

25. වාතයෙන් පුරවන ලද, තහඩු අතර පරතරය d වූ සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රකයක්, වෝල්ටීයතාව V_0 වූ බැටරියක් මගින් සූර්ණ ලෙස ආරෝපණය කරනු ලැබේ. ඉන්පසු, බැටරිය ඉවත් කර තහඩු අතර අවකාශය, පාරවිද්‍යුත් නියතය k වූ ද්‍රව්‍යයකින් පුරවනු ලැබේ. වාතයෙන් පිරවූ විට ධාරිත්‍රකයෙහි ගබඩා වූ ශක්තිය U_0 ද පාරවිද්‍යුත් ද්‍රව්‍යයෙන් පිර වූ විට ධාරිත්‍රකය හරහා විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය හා ධාරිත්‍රකයෙහි ගබඩා වූ ශක්තිය පිළිවෙළින් E හා U නම්,

(1) $E = \frac{V_0}{d}$, $U = kU_0$ වේ. (2) $E = \frac{V_0}{kd}$, $U = \frac{U_0}{k}$ වේ. (3) $E = \frac{V_0}{kd}$, $U = U_0$ වේ.

(4) $E = \frac{V_0}{kd}$, $U = kU_0$ වේ. (5) $E = \frac{V_0}{d}$, $U = \frac{U_0}{k}$ වේ.

26. $P-V$ රූප සටහනේ පෙන්වා ඇති පරිදි පරිපූර්ණ වායුවක නියත ස්කන්ධයක් වක්‍රීය ක්‍රියාවලියකට භාජනය වේ. A, B, C, D සහ E ලක්ෂ්‍යවල උෂ්ණත්ව පිළිවෙළින් T_A, T_B, T_C, T_D සහ T_E නම්,



(1) $T_A > T_B > T_C > T_D > T_E$ වේ.

(2) $T_A = T_B < T_C < T_D = T_E$ වේ.

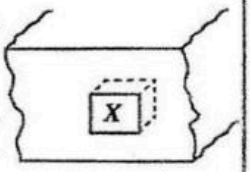
(3) $T_C = T_D > T_B = T_E > T_A$ වේ.

(4) $T_A = T_B > T_C > T_D = T_E$ වේ.

(5) $T_D = T_C > T_B > T_A = T_E$ වේ.

Alevel ඇප් උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

27. ඇතුළට නෙරා යන පරිදි සාදන ලද (X) සන්නෘකාර පූජාස්ථානයක් සහිත එළිමහනේ පිහිටි ගඩොලින් සාදන ලද ව්‍යුහයක කොටසක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. පූජාස්ථානයෙහි බිත්ති හුනු කපරාරු කර ඇති අතර එහි ඉදිරිපස, විදුරු තහඩුවක් මඟින් මුද්‍රා තබා ඇත. බොහෝ අවස්ථාවල දී මෙම විදුරු තහඩුවෙහි ඇතුළු පෘෂ්ඨය මත ජලවාෂ්ප ඝනීභවනය වන බව දැකිය හැකි අතර වැඩි වශයෙන් සන්ධ්‍යා කාලයේ දී මෙය සිදු වන බව සොයා ගෙන ඇත. මෙම තත්වය පිළිබඳ ශිෂ්‍යයකු විසින් කරන ලද පහත සඳහන් අපෝහනවලින් බොහෝ සෙයින් **වය නොහැකි** අපෝහනය කුමක් ද?

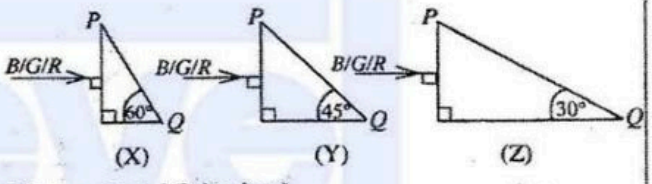


(1) පූජාස්ථානය ඉදිරිපසින් මුද්‍රා තබා තිබුණ ද ගඩොලින් සෑදුණු විශාල කොටස දෙසින් පූජාස්ථානය තුළට ජලවාෂ්ප ඇතුළු විය හැකි ය.
(2) විදුරු තහඩුවෙහි ඇතුළු පෘෂ්ඨය ආශ්‍රිත ව පවතින සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව දහවල් කාලය තුළ දී වෙනස් වේ.
(3) ජලවාෂ්ප ඝනීභවනයට වායුගෝල උෂ්ණත්වයෙහි බලපෑමක් නැත.
(4) ව්‍යුහයෙහි ගඩොල් මඟින්, වර්ෂා කාලවල දී ජලය උරා ගනු ලැබුවා විය හැකි ය.
(5) වියළි කාලයේ දී පූජාස්ථානයෙහි බිත්ති ජලවරණය (Water proof) කර ඉදිරිපස මුද්‍රා තැබුවහොත් ජලවාෂ්ප ඝනීභවනය වීම අඩු කර ගත හැකි ය.

28. ස්කන්ධය 50 kg වූ ජිම්නාස්ටික් ක්‍රීඩකයෙක් ස්වකීය ශරීරය සෘජු ව, සිරස් ව $6\ m\ s^{-1}$ක වේගයෙන් පොළොව මත පතිත කරයි. ඔහුගේ දෙපා පොළොව මත ස්පර්ශ වීමත් සමඟ ම, ශරීරයේ ඉතිරි කොටස් සිරස් ව තබා ගනිමින් ඔහු දණහිස් නවා 0.2 s කාලයක දී තම ශරීරය සම්පූර්ණයෙන් නිශ්චලතාවයට පත්කර ගනියි. 0.2 s කාලය තුළ දී පොළොව මඟින් ක්‍රීඩකයා මත යෙදෙන බලයේ සාමාන්‍ය අගය වනුයේ,

(1) 30 N (2) 300 N (3) 1 500 N (4) 1 800 N (5) 3 000 N

29. නිල් (B), කොළ (G) සහ රතු (R) යන ප්‍රාථමික වර්ණ තුනෙහි මිශ්‍රණයකින් සමන්විත පටු ආලෝක කදම්බ (X), (Y) හා (Z) රූපවල දක්වා ඇති ආකාරයට එක ම ද්‍රව්‍යයකින් සාදන ලද වෙනස් විදුරු ප්‍රිස්ම මත ලම්බක ලෙස පතනය වේ. නිල්, කොළ සහ රතු වර්ණ සඳහා ප්‍රිස්ම සාදා ඇති ද්‍රව්‍යවල අවධි කෝණයන් පිළිවෙළින් 43°, 44° සහ 46° වේ. PQ මුහුණත් තුළින් බැලූ විට රතු වර්ණය පමණක් දිස්වන්නේ,



(1) X හි පමණි. (2) Y හි පමණි. (3) X සහ Y හි පමණි.
(4) X සහ Z හි පමණි. (5) X, Y සහ Z යන සියල්ලෙහි ම ය.

30. යං මාපාංකය $4 \times 10^{11}\ N\ m^{-2}$ වූ ද්‍රව්‍යයකින් සාදන ලද අරය 1.0 mm වූ කම්බියක් 30 N ආතතියකට භාජනය කර ඇත. කම්බිය දිගේ අන්වායම තරංග ප්‍රවේගය (v_L), තීර්යක් තරංග ප්‍රවේගය (v_T) ට දරන අනුපාතය $\frac{v_L}{v_T}$ හි විශාලත්වය වනුයේ, (π හි අගය 3 ලෙස ගන්න.)

(1) 100 (2) 150 (3) 200 (4) 250 (5) 300

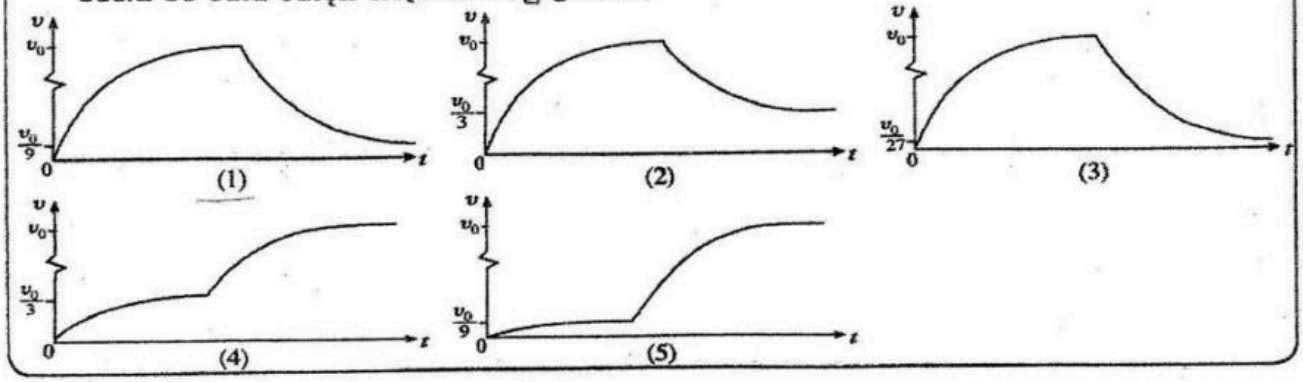
31. න්‍යෂ්ටි කිහිපයක බඳන ශක්තීන් පහත දැක්වෙන වගුවෙන් පෙන්නුම් කරයි.

න්‍යෂ්ටිය	$^{4}_{2}He$	$^{20}_{10}Ne$	$^{40}_{20}Ca$	$^{60}_{28}Ni$	$^{238}_{92}U$
බඳන ශක්තිය (MeV)	28.3	160.6	342.1	526.8	1802.0

ඉහත සඳහන් න්‍යෂ්ටිවලින් වඩාත් ම ස්ථායි න්‍යෂ්ටිය කුමක් ද?

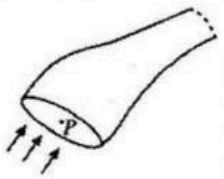
(1) $^{4}_{2}He$ (2) $^{20}_{10}Ne$ (3) $^{40}_{20}Ca$ (4) $^{60}_{28}Ni$ (5) $^{238}_{92}U$

32. එක එකෙහි අරය R සහ ස්කන්ධය m වූ සර්වසම ලෝහ ගෝල හතක් ස්කන්ධය $20m$ හා අරය $3R$ වූ කුහර ගෝලාකාර භාජනයක් තුළ අතුරා ඇත. මෙම භාජනය නිසල ගැඹුරු මුහුදක ජල පෘෂ්ඨයේ සිට නිශ්චලතාවයෙන් මුදා හැරිය විට එය සිරස් ව මුහුදු පතුල දෙසට ගමන් කරයි. භාජනය එහි ආන්ත ප්‍රවේගය v_0 ලබා ගත් පසු එය විවෘත කර, එය තුළ ඇති ලෝහ ගෝල ජලයේ වලිතය නොකඩවා පවත්වා ගනිමින්, භාජනයේ බලපෑමකින් තොර ව එකිනෙකට ස්වායත්ත ව සිරස් ව මුහුදු පතුල දෙසට යාමට ඉඩ හරින ලදී. එක් ලෝහ ගෝලයක ප්‍රවේගය (v), කාලය (t) සමඟ වෙනස් වීම වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,



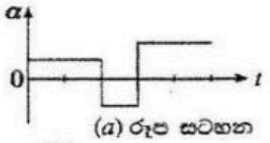
Alevel ලැපි උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

33. දුස්ස්‍රාවී නොවන අසම්පීඩ්‍ය තරලයක අනාකූල ප්‍රවාහයකට අනුරූප ප්‍රවාහ නලයක් (flow tube) රූපයේ පෙන්වා ඇත. එවැනි නලයක් තුළින් තරල ප්‍රවාහය පිළිබඳ ව පහත දී ඇති ප්‍රකාශවලින් **සත්‍ය නොවන්නේ** කුමක් ද?

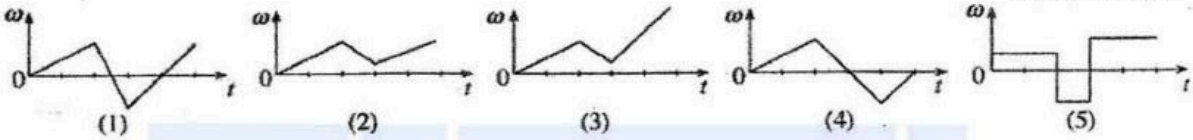


(1) P ලක්ෂ්‍යයෙන් ඇතුළු වන සියලු ම අංශු නලය තුළ දී එක ම පථයක් ඔස්සේ ගමන් කරයි.
(2) නලය තුළ දී ඇති ලක්ෂ්‍යයක ප්‍රවාහ ප්‍රවේගය කාලයත් සමග වෙනස් විය හැකි ය.
(3) දී ඇති අනාකූල රේඛාවක් දිගේ ගමන් කරන අංශුවලට ප්‍රවාහ නලය තුළ වෙනස් ලක්ෂ්‍යවල දී වෙනස් ප්‍රවේග තිබිය හැකි ය.
(4) අනාකූල රේඛාවකට ඕනෑ ම ලක්ෂ්‍යයක දී අඳින ලද ස්පර්ශකය, එම ලක්ෂ්‍යයේ දී ප්‍රවාහ ප්‍රවේගයේ දිශාව ලබා දෙයි.
(5) ප්‍රවාහ නලය තුළ පවතින තරල ස්කන්ධය සෑම විට ම නියතයක් වෙයි.

34. නිශ්චලතාවයේ සිට ගමන් අරඹන මෝටර් රථයක රෝදයක කෝණික ත්වරණය (α), කාලය (t) සමග විචලනය වීම (a) රූප සටහනේ දැක්වේ. කාලය (t) සමග රෝදයෙහි කෝණික ප්‍රවේගය (ω) හි විචලනය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,

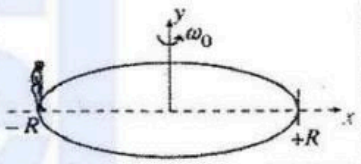


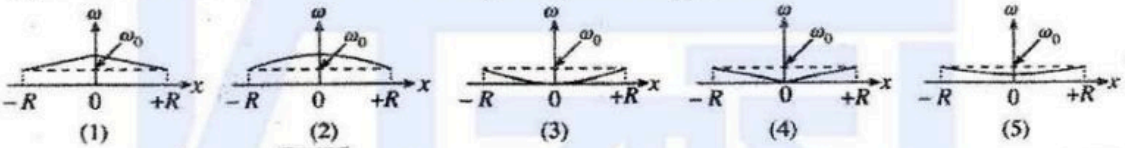
(a) රූප සටහන



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

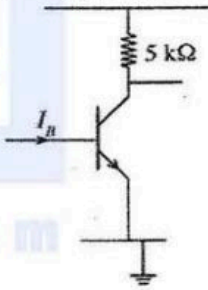
35. රූපයේ පෙනෙන පරිදි, සැණකෙළියක ඇති, අරය R වූ තිරස් මෙරිගෝරවුමක $x=-R$ හි ළමයෙක් සිටගෙන සිටියි. x-y යනු මෙරිගෝරවුමට සවි කර ඇති ඛණ්ඩාංක පද්ධතියක් වන අතර, y අක්ෂය මෙරිගෝරවුමේ භ්‍රමණ අක්ෂය ඔස්සේ පිහිටයි. සර්ෂණයෙන් තොර බෙයාරිමක් මත එළවුම් මෝටරයක් මගින් මෙරිගෝරවුම එහි අක්ෂය වටා නියත ω_0 කෝණික ප්‍රවේගයකින් භ්‍රමණය වීමට සලස්වන අතර පසු ව එළවුම් මෝටරය රහිත ව **නිදහසේ භ්‍රමණය වීමට** සලස්වනු ලැබේ. දැන් ළමයා මෙරිගෝරවුමේ විශ්කම්භය ඔස්සේ $x=+R$ ස්ථානය දක්වා x-දිශාවට ගමන් කරයි නම්, මෙරිගෝරවුමේ කෝණික ප්‍රවේගය (ω), ළමයාගේ පිහිටීම (x) සමග වෙනස් වන ආකාරය වඩාත් ම හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,





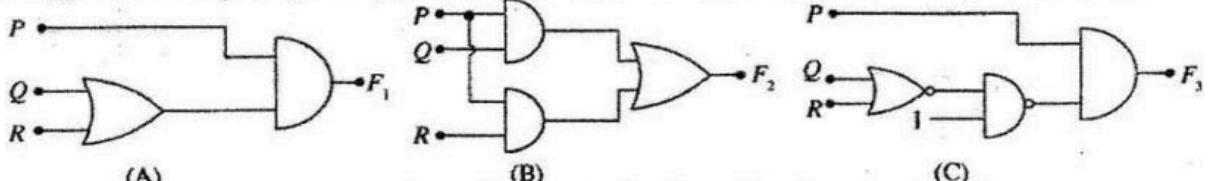
(1) (2) (3) (4) (5)

36. පෙන්වා ඇති පරිපථයේ ට්‍රාන්සිස්ටරයෙහි ධාරා ලාභය 100 ක් වේ. පාදමට වෙනස් I_B අගයන් යොදන විට, ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ක්‍රියාන්විත විධි පිළිබඳ ව පහත කුමක් සත්‍ය වේ ද?



	යොදන I_B අගය μA වලින්	ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ක්‍රියාන්විත විධිය
(1)	0	සංතෘප්ත විධිය
(2)	5	කපාහැරි විධිය
(3)	12	ක්‍රියාකාරී විධිය
(4)	15	කපාහැරි විධිය
(5)	20	සංතෘප්ත විධිය

37. P, Q සහ R මඟින් දක්වා ඇත්තේ දී ඇති (A), (B) සහ (C) පරිපථවලට යොදා ඇති ද්වීමය ප්‍රදාන විචල්‍යයන් ය.



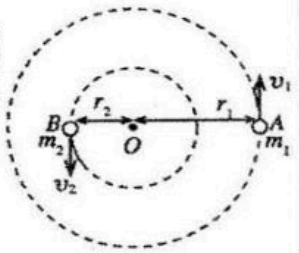
(A) (B) (C)

යොදා ඇති ප්‍රදාන සංයුක්ත සඳහා පරිපථ මඟින් ලැබෙන F_1, F_2 සහ F_3 ප්‍රතිදාන සැලකීමේ දී

(1) A හා B පමණක් එක ම ප්‍රතිදානය ලබා දෙයි.
(2) B හා C පමණක් එක ම ප්‍රතිදානය ලබා දෙයි.
(3) A හා C පමණක් එක ම ප්‍රතිදානය ලබා දෙයි.
(4) පරිපථ තුන ම එක ම ප්‍රතිදානය ලබා දෙයි.
(5) පරිපථ තුන එකිනෙකට වෙනස් ප්‍රතිදාන ලබා දෙයි.

Alevel ලැප් උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

38. ස්කන්ධයන් පිළිවෙළින් m_1 හා m_2 වූ A සහ B තරු දෙකක්, ඒවායේ අන්‍යොන්‍ය ගුරුත්වාකර්ෂණය නිසා $m_1 r_1 = m_2 r_2$ පරිදි වූ O නම් ලක්ෂ්‍යය වටා, සෑම විට ම AOB ඒක රේඛීයව පිහිටන සේ, රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි වෘත්තාකාර චලිතයන් සිදු කරයි.

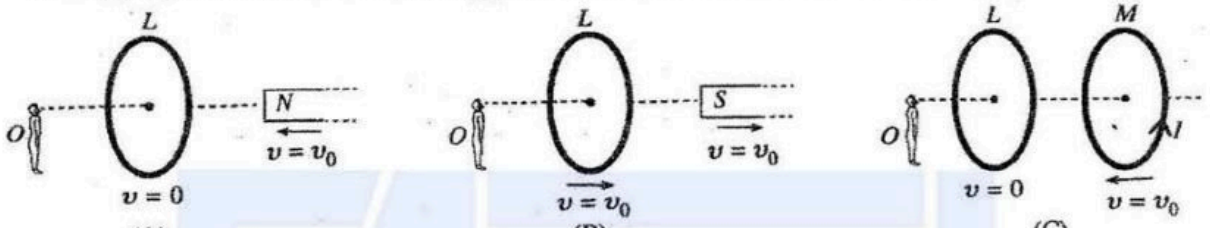


m_1 හා m_2 හි වේගයන් පිළිවෙළින් v_1 හා v_2 නම්, $\frac{v_1}{v_2}$ අනුපාතය වනුයේ,

(1) $\frac{m_2}{m_1}$ (2) $\frac{m_1}{m_2}$ (3) $\frac{m_2}{m_1 + m_2}$

(4) $\frac{m_1}{m_1 + m_2}$ (5) $\frac{m_1 + m_2}{m_2}$

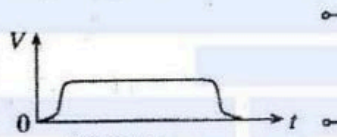
39. (A), (B) සහ (C) රූප සටහන්වල පෙනෙන පරිදි දණ්ඩ චුම්බකයක් සහ/හෝ සන්නායක පුඩුවක්/පුඩු වෙන් වෙන් ව සකස් කොට ඇත. O නිරීක්ෂකයා නිරීක්ෂණය කරන පරිදි චුම්බකය සහ පුඩුවක්/පුඩු, දක්වා ඇති v ප්‍රවේගවලින් ගමන් කරයි. (C) රූප සටහනේ පෙන්වා ඇති M පුඩුව වාමාවර්ත දිශාව ඔස්සේ I ධාරාවක් රැගෙන යයි.



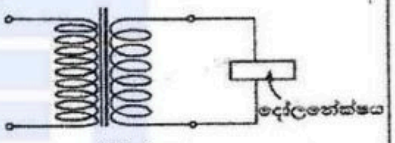
O නිරීක්ෂකයා නිරීක්ෂණය කරන පරිදි L පුඩුවේ ප්‍රේරිත ධාරාව,

(1) A සහ B හි දක්ෂිණාවර්ත වන අතර C හි ශූන්‍ය වේ.
(2) A සහ C හි දක්ෂිණාවර්ත වන අතර B හි ශූන්‍ය වේ.
(3) A සහ C හි දක්ෂිණාවර්ත වන අතර B හි වාමාවර්ත වේ.
(4) A සහ B හි වාමාවර්ත වන අතර C හි ශූන්‍ය වේ.
(5) A සහ C හි වාමාවර්ත වන අතර B හි ශූන්‍ය වේ.

40. (a) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති වෝල්ටීයතා තරංග ආකාරය, (b) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති අවකර පරිණාමකයක ප්‍රාථමිකයට ලබා දෙන අතර ද්විතිකයෙන් ලබා දෙන ප්‍රතිදාන තරංග ආකාරය දෝලනේක්ෂයක් මඟින් නිරීක්ෂණය කරනු ලැබේ.

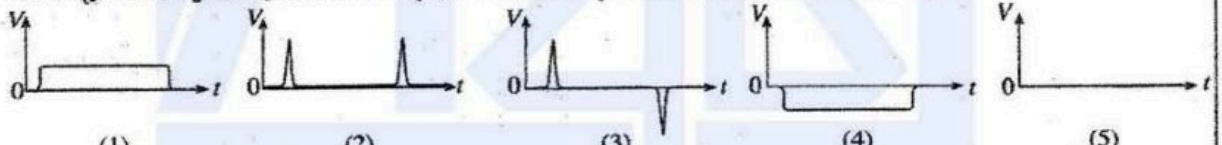


(a) රූපය



(b) රූපය

පහත දැක්වෙන කුමන රූප සටහනේ දෝලනේක්ෂය මත දිස්වන තරංග ආකාරය පෙන්වයි ද?



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

41. එක ම උෂ්ණත්වයේ හා පීඩනයේ පවතින වෙනස් සනත්ව ඇති A සහ B යන දිවි පරමාණුක පරිපූර්ණ වායු දෙකක පිළිවෙළින් V_A සහ V_B පරිමා මිශ්‍ර කරන ලදී. මිශ්‍රණය ඉහත උෂ්ණත්වයේ පවත්වා ගනු ලබන අතර, එය දිවි පරමාණුක පරිපූර්ණ වායුවක් ලෙස සැලකිය හැක. ඉහත උෂ්ණත්වයේ දී හා පීඩනයේ දී A සහ B වායුවල ධ්වනි වේගයන් පිළිවෙළින් u_A සහ u_B නම්, මිශ්‍රණය තුළ ධ්වනි වේගය දෙනු ලබන්නේ,

(1) $u_A u_B \sqrt{\frac{V_A + V_B}{V_A u_A^2 + V_B u_B^2}}$ (2) $u_A u_B \sqrt{\frac{V_A + V_B}{V_A u_B^2 + V_B u_A^2}}$ (3) $\sqrt{\frac{V_A u_A^2 + V_B u_B^2}{V_A + V_B}}$

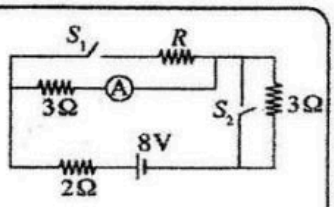
(4) $\sqrt{\frac{V_A u_B^2 + V_B u_A^2}{V_A + V_B}}$ (5) $\sqrt{u_A u_B}$

42. ඒකක දිගක ස්කන්ධය $1.0\ g\ m^{-1}$ සහ ආතතිය 40 N සහිත ධ්වනිමාන කම්බියක කම්පන දිග කුඩා අගයක සිට වෙනස් කරමින් සංඛ්‍යාතය 320 Hz වූ සරසුලක් සමඟ එකවර නාද කරනු ලැබේ. මෙම ක්‍රියාවලියේ දී සංඛ්‍යාතය $5\ s^{-1}$ වූ ස්පන්ද, දෝලනේක්ෂයක් මත නිරීක්ෂණය කළ හැකි නම්, ධ්වනිමාන කම්බියේ අනුරූප කම්පන දිගවල් (m වලින්) වනුයේ,

(1) $\frac{2}{13}, \frac{10}{63}$ (2) $\frac{4}{13}, \frac{5}{8}$ (3) $\frac{4}{13}, \frac{20}{63}$ (4) $\frac{5}{8}, \frac{20}{63}$ (5) $\frac{10}{13}, \frac{4}{13}$

Alevel ලාපි උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

43. දී ඇති පරිපථයෙහි A ඇමීටරයේ කියවීම, S_1 හා S_2 ස්විච්චි දෙක ම වසා හෝ දෙක ම විවෘත ව ඇති විට එක ම අගයක් දක්වයි. A පරිපූර්ණ ඇමීටරයක් නම්, R ප්‍රතිරෝධයෙහි අගය වනුයේ,

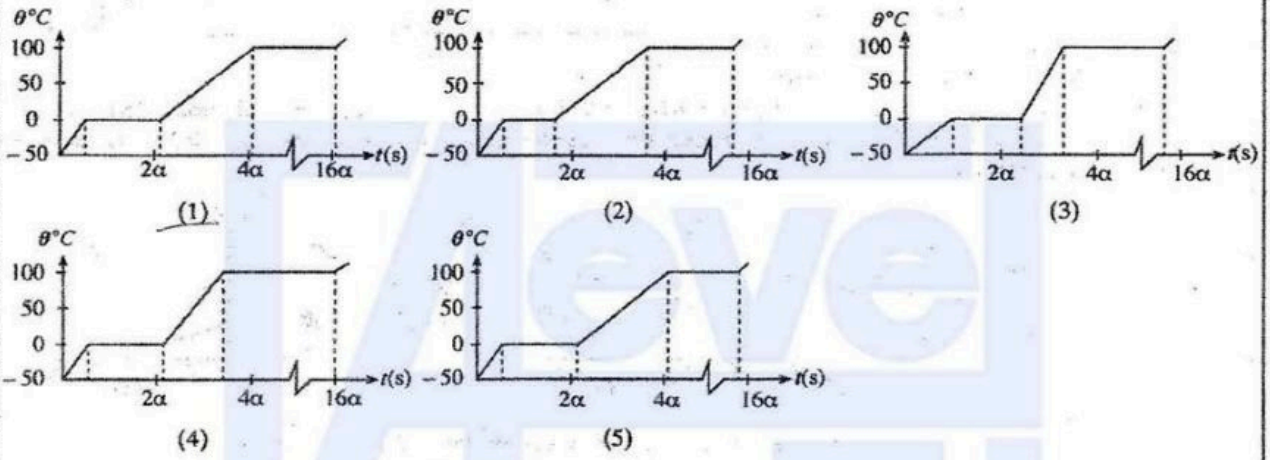


(1) $1\,\Omega$ (2) $2\,\Omega$ (3) $3\,\Omega$
(4) $4\,\Omega$ (5) $6\,\Omega$

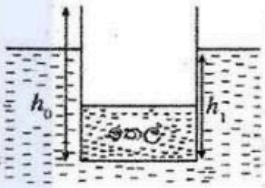
44. $-50\,^{\circ}C$ හි පවතින ස්කන්ධය 0.1 kg වූ අයිස් කැබැල්ලක් 10 W නියත ශීඝ්‍රතාවයකින් තාප ශක්තිය සැපයීමෙන් ඒකාකාර ව රත් කරනු ලැබේ. අයිස්වල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව SI ඒකකවලින් α නම්, ආසන්න වශයෙන් අනෙකුත් අදාළ රාශීන්වල අගයන් α ආශ්‍රයෙන් පහත සඳහන් ආකාරයට ලබා දිය හැකි ය.

ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $= 2\alpha$
අයිස්වල විලයනයේ ගුප්ත තාපය $= 160\alpha$
ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ ගුප්ත තාපය $= 1200\alpha$

පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය (θ), කාලය (t) සමඟ වෙනස්වීම වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනුයේ පහත සඳහන් කුමන ප්‍රස්තාරය මඟින් ද?



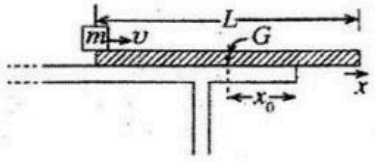
45. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ස්කන්ධය M සහ උස h_0 වූ ඒකාකාර සෘජුකෝණාස්‍රාකාර හරස්කඩක් සහිත භාජනයක් තුළ ඝනත්වය ρ_{oil} සහ ස්කන්ධය m වූ කිසියම් තෙල් ප්‍රමාණයක් අඩංගු වී ඇත. භාජනය, ඝනත්වය ρ_ω ($> \rho_{oil}$) වූ ජලයේ h_1 උසක් දක්වා සිරස් ව ගිලී පා වේ. දැන් තෙලෙහි කිසියම් පරිමාවක් **ඒ හා සමාන** ජල පරිමාවකින් ප්‍රතිස්ථාපනය කරනු ලැබේ. භාජනයේ පා වීම පවත්වා ගනිමින් ප්‍රතිස්ථාපනය කළ හැකි උපරිම තෙල් පරිමාව V නම් ද මුලින් තිබූ තෙල් පරිමාව V_0 නම් ද $\frac{V}{V_0}$ අනුපාතය දෙනු ලබන්නේ, (ක්‍රියාවලිය අවසානයේ දී භාජනය තුළ යම් තෙල් ප්‍රමාණයක් ඉතිරි වී ඇතැ'යි උපකල්පනය කරන්න.)



(1) $\frac{(h_0 - h_1)(M + m)\rho_{oil}}{h_1 m(\rho_\omega - \rho_{oil})}$ (2) $\frac{h_0(M - m)\rho_{oil}}{h_1 m(\rho_\omega - \rho_{oil})}$ (3) $\frac{h_1}{h_o} \cdot \frac{\rho_\omega}{\rho_{oil}}$

(4) $\frac{(h_0 - h_1)(M - m)\rho_{oil}}{h_0 m(\rho_\omega + \rho_{oil})}$ (5) $\frac{h_0(M + m)\rho_{oil}}{M(h_0 + h_1)(\rho_\omega + \rho_{oil})}$

46. ස්කන්ධය M සහ දිග L වූ ඒකාකාර සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ලී පටියක් මේසයක් මත x දිශාව ඔස්සේ මේසයේ එක් දාරයකට සමාන්තර වන සේ රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි තබා ඇත්තේ ලී පටියෙන් කොටසක් මේසයෙන් ඉවතට දික් වන සේ ය. ලී පටියේ G ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයේ සිට මේසයේ කෙළවරට දුර x_0 වේ. දැන් ස්කන්ධය m වූ කුඩා කුට්ටියක් පටියේ එම කෙළවරෙහි තබා පටිය ඔස්සේ x දිශාවට එයට v ආරම්භක වේගයක් දෙනු ලැබේ. පටිය සහ කුට්ටිය අතර ගතික ඝර්ෂණ සංගුණකය μ නම්, පටිය පෙරළීම සඳහා කුට්ටියට දිය හැකි අවම වේගය වන්නේ,



(1) $\sqrt{2\mu g\left(x_0 + \frac{L}{2} + \frac{Mx_0}{m}\right)}$ (2) $\sqrt{\mu g\left(\frac{L}{4} + \frac{Mx_0}{m}\right)}$

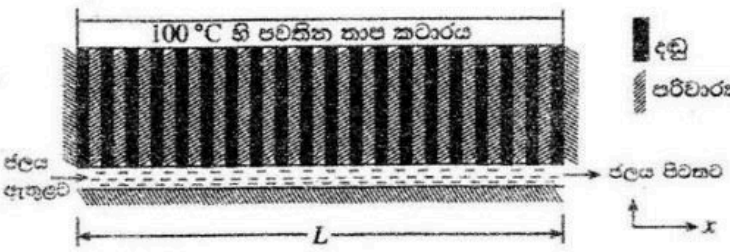
(3) $\sqrt{2\mu g\left(x_0 + \frac{L}{2} + \frac{mx_0}{M}\right)}$ (4) $\sqrt{\frac{\mu g M x_0 L}{\left(\frac{L}{2} + x_0\right)}}$ (5) $\sqrt{2\mu g\left(\frac{x_0}{2} + \frac{ML}{m}\right)}$

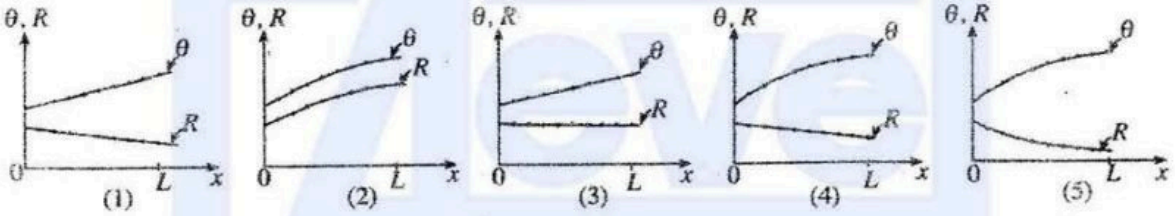
Alevel ලැප් උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ්‍ය හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

47. සුනාමි අනතුරු හැඟවීමක දී නිශ්චල සයිරනයකින් සංඛ්‍යාතය 1 600 Hz වූ ධ්වනි තරංග නිකුත් කරන අතර වෙරළේ සිට ගොඩබිම දක්වා 60 m s^{-1} ක ඒකාකාර වේගයෙන් සුළඟක් හමයි. සයිරන් හඬ ඇසුණු පුද්ගලයෙක් ඔහුගේ මෝටර් රථය 30 m s^{-1} ක වේගයකින් වෙරළ සීමාවෙන් ඉවතට ගොඩබිම දෙසට පදවයි. මෝටර් රථය ගමන් කරන දිශාවට ම සුළඟ හමයි නම් ද **නිශ්චල වාතයේ** ධ්වනි වේගය 340 m s^{-1} නම් ද මෝටර් රථයේ රියදුරුට ඇසෙන සයිරන හඬෙහි සංඛ්‍යාතය වන්නේ,

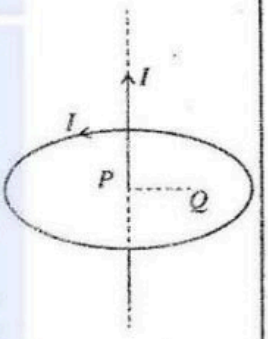
(1) 1 400 Hz (2) 1 480 Hz (3) 1 600 Hz (4) 1 740 Hz (5) 1 880 Hz

48. තාප පරිවාරක ද්‍රව්‍යයකින් සාදන ලද, L දිගැති බටයක් තුළින් ඒකාකාර ශීඝ්‍රතාවයකින් ජලය ගලා යයි. රූපයෙහි පෙනෙන පරිදි 100 °C හි පවතින විශාල තාප කටාරයකින් බටය තුළ ඇති ජලයට තාප සංක්‍රාමණය කිරීම සඳහා, කටාරය සහ බටය අතර, තාප පරිවරණය කරන ලද සර්වසම වූ ද ඒකාකාර වූ ද එකිනෙකට සමදුරින් පිහිටා ඇති ලෝහ දඬු විශාල සංඛ්‍යාවක් සම්බන්ධ කර ඇත. බටය තුළට ජලය ඇතුළු වන උෂ්ණත්වය කාමර උෂ්ණත්වයට සමාන නම්, නොසැලෙන අවස්ථාවේ දී දඬු දිගේ තාපය ගලායාමේ ශීඝ්‍රතාවය (R) සහ ජලයේ උෂ්ණත්වය (θ) බටය දිගේ දුර (x) සමඟ වෙනස් වන ආකාරය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරන්නේ පහත සඳහන් කුමන ප්‍රස්තාරය මඟින් ද?





49. රූපයෙහි දක්වා ඇති පරිදි, I ධාරාවක් ගෙන යන දිග සෘජු කම්බියක්, තවත් I ධාරාවක් ගෙන යන වෘත්තාකාර කම්බි පුඩුවක තලයට ලම්බකව එහි P කේන්ද්‍රය හරහා ගමන් කරන අක්ෂය දිගේ රඳවා තබා ඇත.



පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

(A) ධාරාව ගෙන යන සෘජු කම්බිය නිසා පුඩුව මත සම්ප්‍රයුක්ත බලය හා සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යාවර්තය ශූන්‍ය වේ.

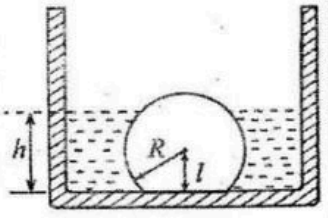
(B) ධාරාව ගෙන යන සෘජු කම්බිය පුඩුවෙහි අක්ෂයට සමාන්තර ව Q ලක්ෂ්‍යයට ගෙන ගිය විට, ධාරාව ගෙන යන සෘජු කම්බිය නිසා පුඩුව මත සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යාවර්තයක් ක්‍රියා කරයි.

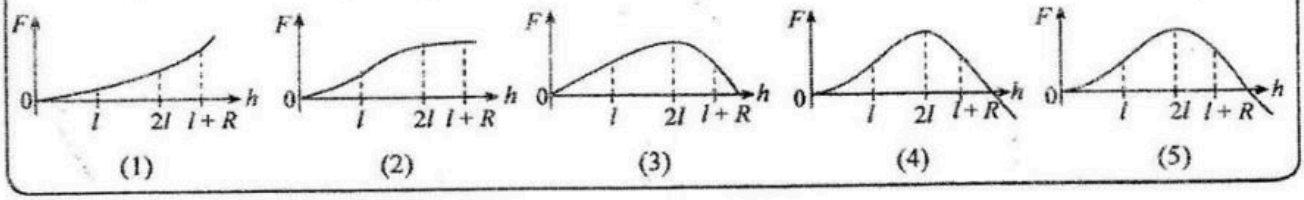
(C) ධාරාව ගෙන යන සෘජු කම්බිය පුඩුවෙහි අක්ෂයට සමාන්තර ව Q ලක්ෂ්‍යයට ගෙන ගිය විට, ධාරාව ගෙන යන සෘජු කම්බිය නිසා පුඩුව මත සම්ප්‍රයුක්ත බලය ශූන්‍ය **නො වේ**.

ඉහත ප්‍රකාශ අනුරෙන්,

(1) A පමණක් සත්‍ය වේ. (2) B පමණක් සත්‍ය වේ.
(3) C පමණක් සත්‍ය වේ. (4) A හා B පමණක් සත්‍ය වේ.
(5) A, B හා C සියල්ල ම සත්‍ය වේ.

50. අරය R වූ ඝන ගෝලයකින් කොටසක් කපා ඉවත් කර සාදා ගන්නා ලද, හැඩ වස්තුවක් රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි වැංකියක පතුලේ තබා ඇත. ගෝලයේ කේන්ද්‍රයේ සිට වැංකියේ පතුලට ඇති දුර l වේ. දැන් වැංකිය සෙමෙන් ජලයෙන් පුරවනු ලැබේ. ඝන වස්තුවේ **පතුල තෙත් නො වන** ලෙස එය වැංකියේ පතුලට සවිකර ඇති බව උපකල්පනය කරන්න. ජලය මඟින් වස්තුව මත යොදන F උඩුකුරු සිරස් බලය, ජලයේ h උස සමඟ වෙනස් වන ආකාරය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,





Alevel ලාපි උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව

ජාතික ඇගයීම් හා පරීක්ෂණ සේවාව

இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்

தேசிய மதிப்பீட்டிற்கும் பரீட்சித்தலுக்குமான சேவை

අ.පොස.(උ.පෙළ) විභාගය - 2015

க.பொ.த (உயர் தர)ப் பரீட்சை - 2015

විෂයය අංකය } 01 විෂයය } භෞතික විද්‍යාව

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය/புள்ளி வழங்கும் திட்டம் - I පත්‍රය/பத்திரம் I

ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.
01.	4	11.	1	21.	4	31.	4	41.	2
02.	4	12.	1	22.	5	32.	1	42.	3
03.	1	13.	3	23.	5	33.	2	43.	2
04.	2	14.	5	24.	2	34.	3	44.	1
05.	1	15.	4	25.	2	35.	2	45.	1
06.	5	16.	4	26.	3	36.	5	46.	1
07.	4	17.	1	27.	3	37.	4	47.	2
08.	3	18.	1	28.	ALL	38.	1	48.	5
09.	5	19.	5	29.	2	39.	2	49.	4
10.	4	20.	2	30.	3	40	3	50	4

විශේෂ උපදෙස් විசேட அறிவுறுத்தல் } එක් පිළිතුරකට ஒரு சரியான விடைக்கு ලකුණු 01 බැගින් புள்ள வீதம் 50

මුළු ලකුණු மொத்தப் புள்ளிகள் 1×50 = 50

Alevel ඇප් උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය – අගෝස්තු 2015

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය - භෞතික විද්‍යාව II

A කොටස- ව්‍යුහගත රචනා

ප්‍රශ්න **හතරට** ම පිළිතුරු **මෙම පත්‍රයේ ම** සපයන්න.

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

1. දිග ℓ වූ සරල අවලම්බයක චලිතය (1) රූපයේ පෙන්වා ඇත.

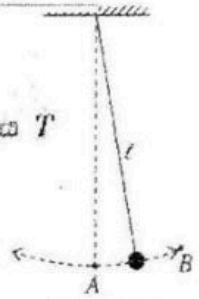


Figure (1)

(a) ℓ සහ ගුරුත්වජ ත්වරණය g ඇසුරෙන් සරල අවලම්බයේ දෝලන කාලාවර්තය T සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} \qquad \text{.....(01)}$$

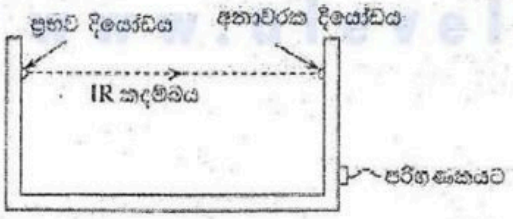
(b) සරල අවලම්බය භාවිත කර, g හි අගය සොයන විද්‍යාගාර පරීක්ෂණයේ දී 0.5 s ක නිරවද්‍යතාවකින් කාලය මැනිය හැකි විරාම සටිකාවක් ඔබට සපයා ඇත. T දෝලන කාලාවර්තයෙහි නිර්මාණික අගය 2 s නම්, T හි ප්‍රතිශත දෝෂය 1% දක්වා අඩු කර ගැනීමට ඔබ විසින් ගත යුතු අවම දෝලන සංඛ්‍යාව නිර්ණය කරන්න.

$$\frac{\Delta T}{T} = \frac{(0.5/n)}{2} = \frac{1}{100}$$

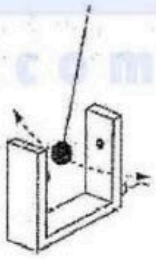
$$T = \frac{t}{n} \rightarrow \frac{\Delta T}{T} = \frac{\Delta t}{t} = \frac{\Delta t}{nT} = \frac{(0.5)}{n\times 2} = \frac{1}{100}$$

$n = 25$ .....(01)

(c) 'අනාවරක පද්ධතියක්' භාවිත කර, දෝලන කාලාවර්තය T වඩාත් නිවැරදි ව නිර්ණය කිරීම සඳහා ශිෂ්‍යයකු විසින් පිළියුත් ක්‍රමයක් සැලසුම් කරන ලදී.

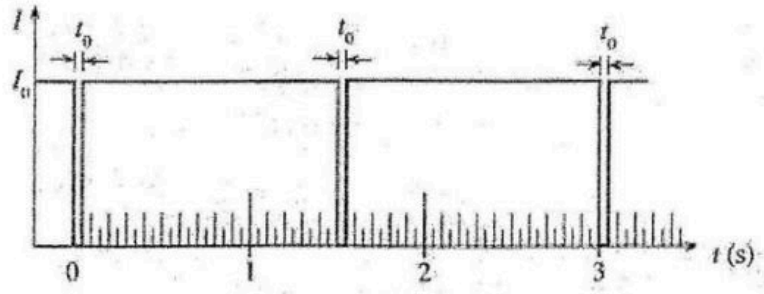


(2)(a) රූපය


(2)(b) රූපය

අනාවරක පද්ධතිය ප්‍රභව දියෝඩයකින් සහ අනාවරක දියෝඩයකින් සමන්විත වේ. ප්‍රභව දියෝඩය නියත I_0 තීව්‍රතාවකින් යුත් පටු අධෝරක්ත (IR) ආලෝක කදම්බයක් නිකුත් කරයි. අනාවරක දියෝඩය මඟින් මෙම ආලෝක කදම්බය අනාවරණය කරනු ලබන අතර එමඟින් කදම්බයේ තීව්‍රතාව ද මනිනු ලබයි [(2)(a) රූපය බලන්න]. අනාවරක පද්ධතිය සරල අවලම්බයේ බට්ටාගේ පථයෙහි තබා ඇත. දෝලනය වන අතරතුර බට්ටා IR කදම්බය හරහා ද ගමන් කරයි [(2)(b) රූපය බලන්න]. බට්ටා IR කදම්බය අවහිර කරන සෑම විටක දී ම අනාවරක දියෝඩ සංඥාව ශූන්‍ය වන අතර, එසේ නොවන විට I_0 නියත තීව්‍රතාවකින් යුත් සංඥාවක් ලබා දෙයි. බට්ටා දෝලනය වන විට කාලය (t) සමඟ අනාවරක සංඥාවේ තීව්‍රතාව (I) හි විචලනයේ ප්‍රස්තාරයක් පරිගණක තිරය මත දිස්වේ.

Alevel ලැපි උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.



(3) රූපය

(3) රූපයේ පෙන්වා ඇත්තේ පරිගණක තිරය මත දිස්වූ එවැනි ප්‍රස්තාරයක් වන අතර එය ලබා ගෙන ඇත්තේ **චාප රෝධය** නිසා ඇති කරන බලය **නොගිනිය හැකි** අවස්ථාවක දී ය. ශූන්‍ය අනාවරක සංඥාවට අදාළ කාල අන්තරය t_0 වේ (රූපය බලන්න).

(i) t_0 හි අගය, බට්ටා IR කදම්බය හරහා ගමන් කරන වේගය v සහ බට්ටාගේ විෂ්කම්භය D මත රඳා පවතී. (1) v වැඩි කළ විට (2) D වැඩි කළ විට, t_0 හි අගයට කුමක් සිදු වේ ද?

(1) v ට අදාලව: t_0 හි අගය <u>අඩු වේ</u>

(2) D ට අදාලව: t_0 හි අගය <u>වැඩි වේ</u>

<u>ඕනෑම එක්</u> නිවැරදි පිළිතුරක් සඳහා .....**(01)**

(ii) v නිමානය කිරීම් සඳහා ප්‍රකාශනයක් D සහ t_0 ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

$$v = \frac{D}{t_0}$$ .....**(01)**

(iii) ඉහත (3) රූපයේ දී ඇති ප්‍රස්තාරයට අනුව T හි අගය කුමක් ද?

$$T = 3\ \text{s}$$ .....**(01)**

(d) බට්ටාගේ **උපරිම වේගය** v_m නිර්ණය කිරීම සඳහා ශිෂ්‍යයා විසින් අනාවරක පද්ධතිය බට්ටාගේ ගමන් මාර්ගයේ වඩාත් ම සුදුසු ස්ථානයේ තබා (3) රූපයේ පෙන්වා ඇති ප්‍රස්තාරයට සමාන ප්‍රස්තාරයක් ලබා ගත්තා ලදී.

(i) ඉහත (1) රූප සටහනට අනුව, v_m නිර්ණය කිරීම සඳහා ශිෂ්‍යයා අනාවරක පද්ධතිය කුමන ස්ථානයක (*A* හෝ *B*) තැබිය යුතු දැ'යි සඳහන් කරන්න. ඔබේ තෝරීමට හේතුවක් දෙන්න.

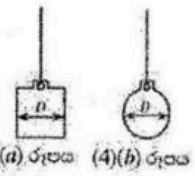
පිළිතුර : A

හේතුව : *A ලක්ෂයේ දී / පථයේ පහළ ම ලක්ෂයේ දී* අවලම්බ බට්ටාට <u>*උපරිම වේගයක්*</u> / <u>*උපරිම ප්‍රවේගයක්*</u> / <u>*උපරිම චාලක ශක්තියක්*</u> ඇත.

පිළිතුර සහ හේතුව යන **<u>දෙකම</u>** නිවැරදි නම් .....**(01)**

Alevel ඇලවි උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(ii) මෙම පරීක්ෂණය සිදු කිරීම සඳහා (4)(*a*) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති සිලින්ඩරාකාර බට්ටා, (4)(*b*) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති ගෝලාකාර බට්ටාව වඩා සුදුසු බව ශිෂ්‍යයා පවසයි. බට්ටාවල එක ම D විෂ්කම්භයක් ඇත්නම්, ඔහුගේ ප්‍රකාශය සනාථ කිරීමට හේතුවක් දෙන්න.



(4)(*a*) රූපය (4)(*b*) රූපය

IR කදම්බය ඇසට නොපෙනෙන නිසා කදම්බය, *විෂ්කම්බය/D* හරහා එක එල්ලේ යොමු කිරීමට අපහසුය **හෝ**

කදම්බය ගෝලාකාර බට්ටාගේ *විෂ්කම්බය/D* හරහා එක එල්ලේ යොමු කිරීමට අපහසුය **හෝ**

කදම්බය සිලින්ඩරාකාර බට්ටාගේ *විෂ්කම්බය/D* හරහා එක එල්ලේ යොමු කිරීමට පහසුය **හෝ**

සිලින්ඩරාකාර බට්ටාගේ ඕණෑම හරස්කඩක් හරහා ම *විෂ්කම්බය/D* නියත වේ **හෝ**

ගෝලාකාර බට්ටාගේ විෂ්කම්බය D වනුයේ එක් ස්ථානයක දී පමණි **හෝ**

සිලින්ඩරාකාර බට්ටා භාවිත කිරීමෙන් v හි දෝශය අඩු කළ හැකිය **හෝ**

ගෝලාකාර බට්ටා මගින් කදම්බය අවහිර කරන දුර D වනුයේ එක් ස්ථානයක දී පමණි **හෝ**

සිලින්ඩරාකාර බට්ටා මගින් කදම්බය අවහිර කරන දුර බට්ටාගේ ඕණෑම හරස්කඩක් හරහා ම D වේ.

(ඕනෑම **එක්** නිවැරදි හේතුවක් සඳහා).....**(01)**

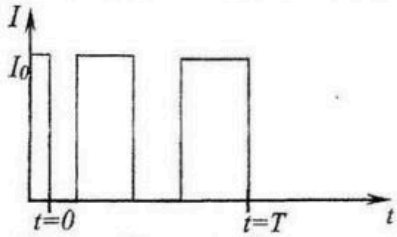
(iii) ඉහත සඳහන් කළ ප්‍රස්තාරය සහ (*c*) (ii) හි ප්‍රකාශනය භාවිත කර v_m හි අගය ගණනය කිරීමට ශිෂ්‍යයා තීරණය කළේ ය. ඔහුට මෙම ක්‍රමය මගින්, v_m සඳහා **නිශ්චිත** අගය ලබා ගත හැකි ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

පිළිතුර : නොහැකිය .....**(01)**

හේතුව : v_m පථයේ පහළ ම ලක්ෂයේ දී ක්ෂණික වේගය යි/ ගණනය කරන ලද අගය *සාමාන්‍ය/ආසන්න* අගයකි.

(*e*) වාත රෝධය නිසා ඇති වන බලය සැලකිය යුතු තරම් වූ අවස්ථාවක ශිෂ්‍යයා, ඔහු ලබා ගත් උපරිම වේගය v_m දෝලනයෙන් දෝලනයට සැලකිය යුතු ලෙස අඩු වී අවසානයේ බට්ටා නිශ්චල වන බව නිරීක්ෂණය කරන ලදී.

(i) මෙවැනි අවස්ථාවක් සඳහා, ඔබ බලාපොරොත්තු වන (I) සමඟ (t) ප්‍රස්තාරය, පහත දී ඇති රූපයේ T කාලයක් සඳහා සම්පූර්ණ කරන්න.



.....**(01)**

[ශූන්‍ය තීව්‍රතාවයේ පළල කාලය සමඟ වැඩි විය යුතුය. t අක්ෂය මත සළකුණු කිරීම් අවශ්‍ය නොවේ. අඩුම තරමින් තවත් එක් ශූන්‍ය තීව්‍රතා ප්‍රදේශයක් වත් පැහැදිලිව ඇඳ තිබිය යුතුය. තීව්‍රතා මට්ටමේ වෙනස් වීම නොසළකා හරින්න.]

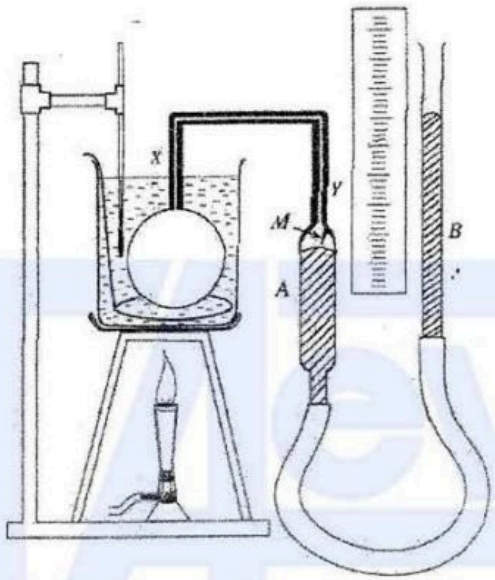
Alevel ඇසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

www.AlevelApi.com

(ii) $t = 0$ හි දී සහ $t = T$ හි දී බට්ටාගේ උපරිම වේගයන් පිළිවෙළින් $0.44\ ms^{-1}$ සහ $0.42\ ms^{-1}$ නම්, වාත රෝධය නිසා $t = 0$ සිට $t = T$ කාලය තුළ අවලම්බයේ ශක්ති හානිය නිමානය කරන්න. බට්ටාගේ ස්කන්ධය 100 g වේ.

$$\text{Energy loss} = \frac{1}{2}(0.1)(0.44^2 - 0.42^2) = 8.6 \times 10^{-4}\text{J}$$ .....**(01)**

(නිවැරදි ආදේශය සඳහා **හෝ** අවසාන පිළිතුර සඳහා)



වායුවක් සඳහා පීඩන නියමය සත්‍යාපනය කිරීමට ඉහත රූපයේ පෙන්වා ඇති පරීක්ෂණ ඇටවුම භාවිත කරනු ලැබේ.

(a) වායුවක් සඳහා පීඩන නියමය යෙදිය හැකි වන්නේ වායුවට අදාළ විචලය රාශි දෙකක් නියතව තබා ගත්තේ නම් පමණි. එම රාශි මොනවා ද?

(i) ස්කන්ධය/මෝල සංඛ්‍යාව (ii) පරිමාව

(පිළිතුරු **දෙකම** නිවැරදි නම්) .....**(01)**

(b) මෙම ඇටවුමේ XY කේශික නලය භාවිත කිරීමට හේතුව කුමක් ද?

බල්බයට පිටතින් ඇති වායු ප්‍රමාණය *අවම කිරීමට/නොසළකා හැරීමට* **හෝ** *අවශ්‍ය/මණිනු ලබන* උෂ්ණත්වයේ නොමැති වායු ප්‍රමාණය *අවම කිරීමට නොසළකා හැරීමට*. .....**(01)**

(c) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ජල තාපකයේ උෂ්ණත්වය ඉහළ නැංවීම සෙමින් සිදු කිරීමට අවශ්‍ය වන්නේ ඇයි දැ'යි පැහැදිලි කරන්න.

ජලයේ සහ බල්බය තුළ වායුවේ උෂ්ණත්ව සමාන බව සහතික කිරීමට **හෝ**
බල්බය තුළ වායුවේ උෂ්ණත්වය උෂ්ණත්වමාන පාඨාංකය ඉතා කිට්ටුවෙන් අනුගමනය කිරීමට. .....**(01)**

Alevel ඇසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(d) ජලයේ උෂ්ණත්වය කිසියම් අගයක පවත්වා ගත්ත ද බල්බය තුළ වායුවේ උෂ්ණත්වය එම අගයට ම පැමිණ ඇති බව ඉන් තේරුම් යන්නේ නැත. මෙම පරීක්ෂණයේ දී බල්බය තුළ වායුවේ උෂ්ණත්වය ජලයේ උෂ්ණත්වයට පැමිණ ඇති බව ඔබ තහවුරු කර ගන්නේ කෙසේ ද?

ජල තාපකයේ/උෂ්ණත්වමාණයේ නියත උෂ්ණත්වයක් පවත්වා ගන්නා අතර තුර *A/B* නලය තුල නොසැලෙන/වෙනස් නොවන රසදිය මට්ටමක් සහතික කිරීම. .....**(01)**

(e) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ජලයේ උෂ්ණත්වය මැනීමට පෙර එම උෂ්ණත්වය උචිත අගයක පවත්වා ගැනීම සඳහා භාවිත කරන පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියා පිළිවෙළෙහි ප්‍රධාන පියවර **දෙක** ලියන්න.

(i) ජල තාපකයේ ජලය හොඳින් මන්තනය කිරීම.

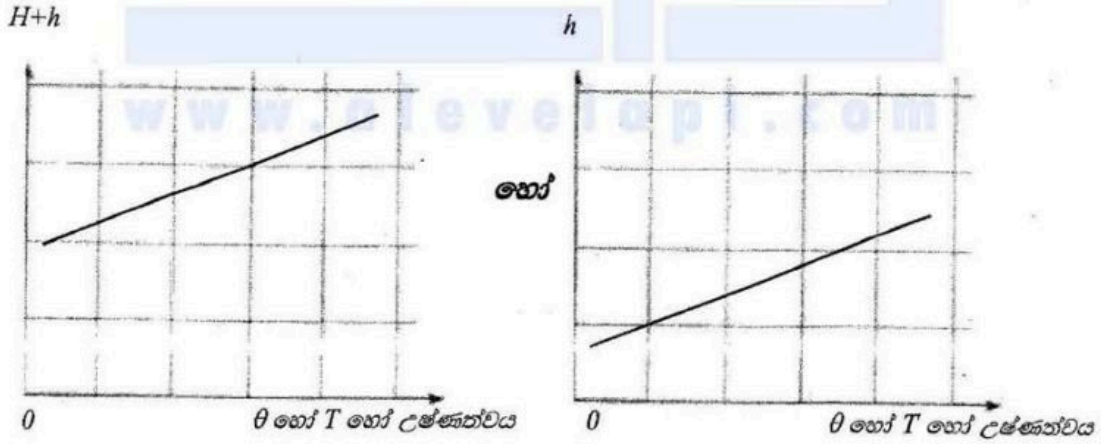
(ii) ජල තාපකය දෙසට සහ ඉවතට බන්සන් දාහකය චලනය කිරීම **හෝ** අඩු සහ වැඩි ලෙස දැල්ල පාලනය කිරීම.

(පිළිතුරු **දෙකම** නිවැරදි නම්).....**(01)**

(f) වායුවේ පීඩනය ලබා ගැනීම සඳහා අදාළ පාඨාංක ගැනීමට පෙර ඔබ විසින් අනුගමනය කරන්නා පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියා පිළිවෙළෙහි ප්‍රධානතම පියවර ලියන්න.

M හි කෙළවර/අවල සළකුණ/දර්ශකය A නලය තුල රසදිය මට්ටම හා ස්පර්ශ වන *තුරු B* නලය ඉහලට හෝ පහලට චලනය කිරීම. .....**(01)**

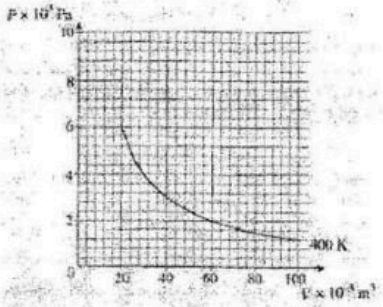
(g) වායුගෝලීය පීඩනය රසදිය සෙන්ටිමීටර *H* ද *A* සහ *B* නලවල රසදිය මට්ටම් අතර උසෙහි වෙනස සෙන්ටිමීටර *h* ද නම්, පීඩන නියමය සත්‍යාපනය කිරීම සඳහා ඔබ විසින් අදිනු ලබන ප්‍රස්තාරයේ දළ සටහනක්, දී ඇති රූප සටහනෙහි අඳින්න. අක්ෂ නිවැරදි ව නම් කරන්න.



අක්ෂ නම් කිරීම සහ පෙන්වා ඇති පරිදි සරළ රේඛාවක් ඇඳීම .....**(01)**

Alevel ලාපි උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ්‍ය හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(*h*) පහත දැක්වෙන ප්‍රස්තාරය, උෂ්ණත්වය 400 K හි දී පරිපූර්ණ වායුවක P පීඩනය, V පරිමාව සමඟ විචලනය වීම පෙන්වයි.



(i) උෂ්ණත්වය 600 K හි දී වායුවේ 20×10^{-3} m^3 සහ 60×10^{-3} m^3 පරිමාවන්ට අනුරූප P_1 සහ P_2 පීඩන ගණනය කරන්න.

පීඩන නියමය භාවිතයෙන් $\frac{P_1}{T_1}=\frac{P_2}{T_2}\Rightarrow P_2=\frac{P_1}{T_1}T_2$ ***OR***

වායු නියමය භාවිතයෙන් $\frac{P_1V_1}{T_1}=\frac{P_2V_2}{T_2}$, $V_1=V_2$ නිසා $\Rightarrow P_2=\frac{P_1}{T_1}T_2$

(**හෝ** පහත ආකාරයට නිවැරදි එක් ආදේශයක්).....**(01)**

P_1

$V=20\times10^{-3}$ m^3, සඳහා

$P_1=\frac{6\times10^3}{400}\times600=9\times10^3$Pa

P_2

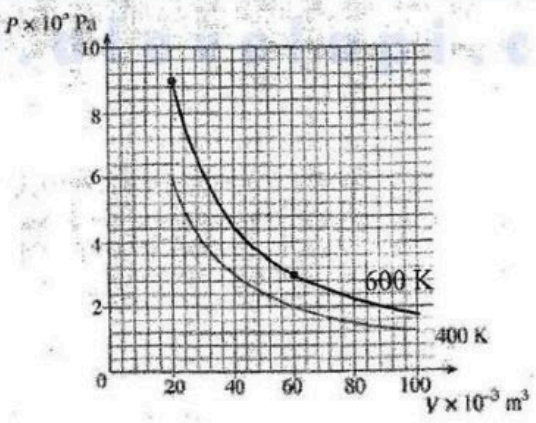
$V=60\times10^{-3}$ m^3, සඳහා

$P_2=\frac{2\times10^3}{400}\times600=3\times10^3$ Pa

ඕනෑම **එක්** P අගයක් ගණනය කිරීමට .....**(01)**

[ශිෂ්‍යයා *පීඩන/වායු* නියමය සඳහන් නොකර P හි අගයන් දෙකම නිවැරදිව ගණනය කර ඇත්නම් ලකුණු **දෙකම** ප්‍රදානය කරන්න]

(ii) ඉහත (*h*) (i) හි ඔබ ලබා ගත් අගයන්ට අනුරූප ලක්ෂ්‍ය ඉහත (*h*) යටතේ දී ඇති ප්‍රස්තාරයේ ලකුණු කර, 600 K හි දී වායුවේ පරිමාව සමඟ පීඩනයේ විචලනය පෙන්වීමට දළ වක්‍රයක් එම ප්‍රස්තාරය මත ම අඳින්න.

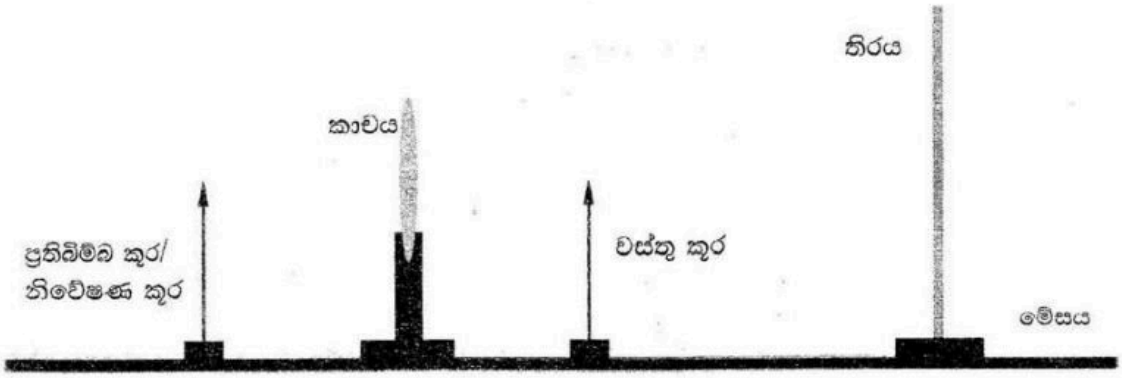


P_1 සහ P_2 ලක්ෂ්‍යවල නිවැරදි අගයන් දෙක සළකුණු කිරීම සහ ඉහත පෙන්වා ඇති පරිදි වක්‍රයක් මගින් ලක්ෂ්‍ය දෙක සම්බන්ධ කිරීම සඳහා. ලක්ෂ දෙකෙන් පිටත වක්‍රය නොසලකා හරින්න..... **(01)**

Alevel ලැපි උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ්‍ය හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

3. ඔබට සම්පාත ක්‍රමය භාවිතයෙන් උත්තල කාචයක නාභීය දුර පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීමට නියම ව ඇත. මෙම පරීක්ෂණය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය සියලු ම අයිතම ඔබට සපයා ඇති බව උපකල්පනය කරන්න.

(a) ඔබ විසින් මෙම පරීක්ෂණය කිරීම් සඳහා අවශ්‍ය සියලු ම අයිතම මේසය මත අටවන ආකාරය පෙන්වන රූප සටහනක් ඇඳ අයිතම නම් කරන්න. (අයිතම රඳවා ඇති ආධාරක පැහැදිලි ව ඇඳිය යුතු ය.)



නම් කිරීම (අයිතම හතර ම).....**(01)**

ආධාරක සමග අයිතම (අයිතම හතර ම).....**(01)**

(මෙම ලකුණු ලබා දීමට සියළුම අයිතම නියම ආකාරයයෙන් ස්ථාන ගත කර තිබිය යුතුයි)

(පිළිගත හැකි වෙනත් ඕනෑම රූපසටහනකට මෙම ලකුණු දෙන්න)

(b) පරීක්ෂණය සඳහා අවශ්‍ය අයිතම ඇටවීමට පෙර, දී ඇති එක්තරා අයිතමයකට අදාළ යම් දත්තයක් දැන සිටීම පහසු වේ. මෙම දත්තය කුමක් ද? මෙම දත්තය සඳහා දළ අගයක් ලබා ගැනීමට සරල ක්‍රමයක් විස්තර කරන්න.

කාචයෙහි (දළ) නාභීය දුර .....**(01)**

ඇත පිහිටි වස්තුවක ප්‍රතිබිම්බය *බින්නියක්/ තහඩුවක්* මතට නාභි ගත කරමින්

නාභීය දුර නිමානය කිරීම .....**(01)**

(c) ඉහත (a) හි දැක්වූ ආකාරයට සියලු ම අයිතම අටවා ප්‍රතිබිම්බය දෙස බැලූ විට, ප්‍රතිබිම්බය සහ අන්වේෂණ කුර එක ම සිරස් රේඛාවක නොමැති බව ඔබ විසින් නිරීක්ෂණය කරන ලදැ'යි සිතන්න. මෙය සිදු වූයේ ඇයි දැ'යි දැක්වීමට, එකක් කුරුවලට අදාළ ව ද අනෙක කාචයට අදාළ ව ද වශයෙන් හේතු **දෙකක්** දෙන්න.

(i) කුරු: කුරු ප්‍රකාශ (ප්‍රධාන) අක්ෂය මත පිහිටා නොමැත .....**(01)**

(ii) කාචය: කාචය ඇල වී ඇත .....**(01)**

(d) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ඇස ප්‍රකාශ අක්ෂය හරහා දෙපසට ගත යාමේ දී ප්‍රතිබිම්බය ඇසෙහි චලිත දිශාවට විරුද්ධ දිශාවට ගමන් කරන බව ඔබ නිරීක්ෂණය කළේ යැ'යි සිතන්න. මෙම අවස්ථාවේ දී ප්‍රතිබිම්බය පිහිටන නිශ්චිත ස්ථානය සොයා ගැනීම සඳහා අන්වේෂණ කුර ගෙන යා යුත්තේ ඇස දෙසට ද නැතහොත් ඇසෙන් ඉවතට ද යන වග සඳහන් කරන්න.

නිවේෂණ කුර ඇස දෙසට ගෙනයා යුතුයි.....**(01)**

Alevel ඇප් උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(e) වස්තු දුර, ප්‍රතිබිම්බ දුර සහ උත්තල කාචයෙහි නාභීය දුර පිළිවෙළින් u, v සහ f නම්, රේඛීය ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීම මඟින් කාචයෙහි නාභීය දුර නිර්ණය කිරීම සඳහා කාච සූත්‍රය නැවත සකසන්න. ඔබ කාච සූත්‍රය සඳහා භාවිත කළ ලකුණු සම්මුතිය සඳහන් කරන්න.

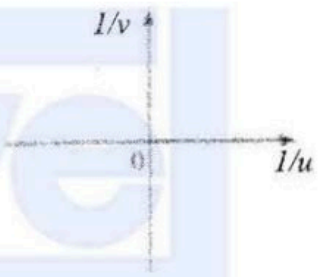
$\frac{1}{v} = \frac{1}{u} + \frac{1}{f}$ කාටීසියානු ක්‍රමය ලෙස නම් කිරීම/ නිවැරදි අර්ථ දැක්වීම

හෝ

$\frac{1}{v} = -\frac{1}{u} + \frac{1}{f}$ තාත්වික ධන සහ අතාත්වික සෘණ

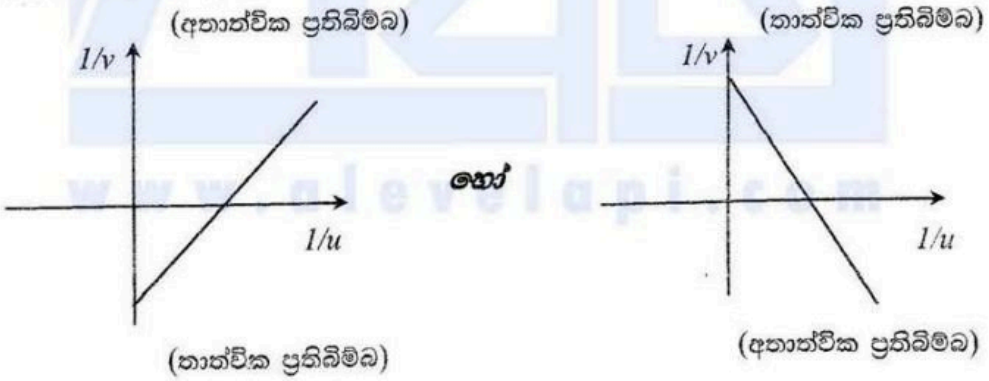
.....**(01)**

(f) ඉහත (e) හි ලබා ගත් සම්කරණයෙහි ස්වායත්ත විචල සංඛ්‍යනෙහි තිරස් අක්ෂයෙහි ද පරායත්ත විචල්‍යය සිරස් අ කරන්න.



අක්ෂ **දෙක ම** නිවැරදිව නම් කිරීම සඳහා.....**(01)**

(g) බලාපොරොත්තු වන ප්‍රස්තාරයෙහි දළ සටහනක් එම රූප සටහනෙහි ම අඳින්න. වස්තු දුර සහ ප්‍රතිබිම්බ දුර සඳහා ඔබ (e) හි භාවිත කළ ලකුණු සම්මුතියට අදාළ ලකුණු භාවිත කරන්න.



කාටීසියානු ලකුණු සම්මුතිය

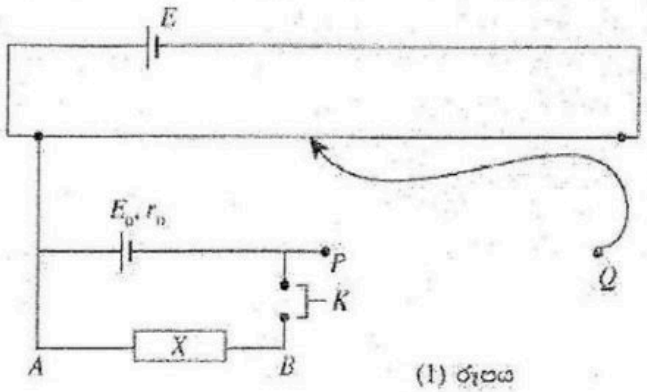
තාත්වික ධන, අතාත්වික සෘණ ලකුණු සම්මුතිය

(ලකුණු සම්මුතියට අදාලව නිවැරදි ප්‍රස්ථාරය) .....**(01)**

සටහන: (a) හි දී කුරු ලකුණු කර ඇත්තේ කාචයෙහි එකම පැත්තේ නම් (අතාත්වික ප්‍රතිබිම්බ) ප්‍රස්ථාරය ඊට අණුරූප පාදකය මත ඇඳිය යුතුයි.

Alevel ලාපේ උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

4. (a) වි.ගා.බ. E_0 ($< E$) වූ සම්මත කෝෂයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r_0 නිර්ණය කිරීම සඳහා විද්‍යාගාරයේ භාවිත කරනු ලබන විභවමාන පරිපථයක අසම්පූර්ණ රූප සටහනක් (I) රූපයේ පෙන්වා ඇත.

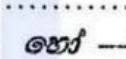


(I) රූපය

(i) **සම්මත පරිපථ සංකේත** යොදා ගනිමින්, P සහ Q අතර පරිපථ කොටස සම්පූර්ණ කරන්න.



.....(01)

[පිළිගත හැකි අනෙකුත් ස්විචිවි සංකේත  හෝ  හෝ ]

(මෙම ලකුණ ලබා ගැනීමට අයිතම **තුනම** ඇඳ තිබිය යුතුයි)

(ii) R ප්‍රතිරෝධයක් ලබා ගැනීමට විද්‍යාගාරයේ දී X සඳහා යොදා ගන්නා අඩිතම්බය කුමක් ද?

ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටිය .....(01)

(අනෙකුත් අයිතම සඳහා ලකුණු නැත.)

(iii) විභවමාන කම්බියේ සංතුලන දිග ℓ ද විභවමාන කම්බියේ ඒකක දිගකට විභව බැස්ම k ද නම්, $k\ell$ ශ්‍රේණිය සඳහා ප්‍රකාශනයක් E_0, r_0 සහ R ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

$$V_{AB} = \frac{E_0 R}{r_0 + R} \quad \text{.....(01)}$$

$$k\ell = \frac{E_0 R}{r_0 + R} \quad \text{.....(01)}$$

(ඕනෑම නිවැරදි ව්‍යුත්පන්නයකට ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න)

Alevel ඇසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(*b*) පරිපථයේ *X* අයිතමය, දිග ℓ_1 වූ නික්‍රෝම් කම්බියක් මගින් ප්‍රතිස්ථාපනය කිරීමෙන් නික්‍රෝම් කම්බියෙහි ඒකක දිගකට ප්‍රතිරෝධය (m_0) නිර්ණය කිරීම සඳහා ඉහත ඇටවුම විකරණය කිරීමට ශිෂ්‍යයෙක් සිර්ණය කළේ ය.

(i) මෙම අවස්ථාවේ දී විභවමාන කම්බියේ සංතුලන දිග ℓ_2 නම්, ඔබ (*a*)(iii) යටතේ දී ඇති ප්‍රකාශනය විකරණය කර $k\ell_2$ ශ්‍රේණිය සඳහා ප්‍රකාශනයක් E_0, m_0, ℓ_1 සහ r_0 ඇසුරෙන් ලියන්න.

$$kl_2 = \frac{E_0 m_0 l_1}{r_0 + m_0 l_1} \qquad \text{.....(01)}$$

(ii) $\frac{1}{\ell_1}$ ස්වායත්ත විචලනය ලෙස ගෙන, $\frac{1}{\ell_2}$ සහ $\frac{1}{\ell_1}$ අතර ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමට සුදුසු ආකාරයට ඔබ (*b*) (i) යටතේ දී ඇති ප්‍රකාශනය නැවත සකසන්න.

$$\frac{1}{kl_2} = \frac{r_0 + m_0 l_1}{E_0 m_0 l_1}$$

$$\frac{1}{l_2} = \frac{kr_0}{E_0 m_0} \cdot \frac{1}{l_1} + \frac{k}{E_0} \qquad \text{.....(01)}$$

(iii) ඉහත (*b*) (ii) හි සඳහන් කළ ප්‍රස්තාරයෙන් ලබා ගත් අන්ත සහ r_0හි අගය භාවිතයෙන් ඔබ m_0 නිර්ණය කරන්නේ කෙසේ ද?

$\frac{m_0}{r_0} = \frac{\text{අන්තඃඛණ්ඩය}}{\text{අනුක්‍රමණය}}$ **හෝ** $m_0 = r_0 \frac{\text{අන්තඃඛණ්ඩය}}{\text{අනුක්‍රමණය}}$ .....(01)

(iv) ශිෂ්‍යයාට ලබා දී ඇති නික්‍රෝම් කම්බියෙහි විෂ්කම්භය 1.6×10^{-4} m නම්, 50 Ω ප්‍රතිරෝධයක් ලබා ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය කම්බියෙහි දිග ගණනය කරන්න. නික්‍රෝම්හි ප්‍රතිරෝධකතාව 10^{-6} Ω m වේ (π හි අගය 3 ලෙස ගන්න).

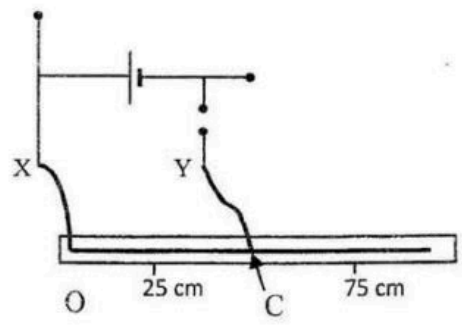
$R = \frac{\rho l}{A}$ **හෝ** $l = \frac{RA}{\rho}$ **හෝ** $l = \frac{50 \times [3(0.8 \times 10^{-4})^2]}{10^{-6}}$ ආදේශය නිවැරදි විය යුතුයි

.....(01)

$l = 0.96$ m **හෝ** 96 cm .....(01)

(π හි අගය 3.14 ලෙස ගෙන ඇත්නම් පිළිතුර 1.0 m වේ)

(v) ප්‍රතිරෝධය 50 Ω වූ නික්‍රෝම් කම්බිය, මීටර කෝදුවක් මත සවිකර ඇත. ඉහත (*b*) (ii) හි සඳහන් කළ ප්‍රස්තාරය භාවිතයෙන් m_0 නිර්ණය කිරීම සඳහා විභවමානයෙන් මිනුම් කට්ටලයක් ලබා ගැනීමට ඔබට පවසා ඇත. නික්‍රෝම් කම්බියේ ආසන්න වශයෙන් 25 Ω ට අනුරූප දිගක් සඳහා අදාළ මිනුම් ලබා ගැනීමට ඔබ නික්‍රෝම් කම්බිය විභවමාන පරිපථයට සම්බන්ධ කරන්නේ කෙසේ දැ'යි පහත (2) රූපයේ දී ඇති පරිපථය සම්පූර්ණ කිරීම මගින් පෙන්වන්න.



(නික්‍රෝම් කම්බියේ *O* සහ *C* ලක්ෂ්‍ය විභවමාන පරිපථයේ *X* සහ *Y* ලක්ෂ්‍ය වලට සම්බන්ධ කර තිබිය යුතුය. මීටර කෝදුව මත ආසන්න ලෙස 25 cm සහ 75 cm සළකුණු අතර ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක් *C* සඳහා නිවැරදි ලක්ෂ්‍යයක් ලෙස පිළිගන්න.

..... (01)

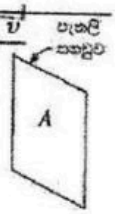
Alevel ඇසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

B කොටස – රචනා

ප්‍රශ්න **හතරකට** පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

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

5. (a) හරස්කඩ වර්ගඵලය A වූ සිරස් පැතලි තහඩුවක් රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට නිශ්චල වාතය තුළ v නියත වේගයෙන් ගමන් කරයි. තහඩුව සහ වාත අණු අතර සාපේක්ෂ චලිතය සලකන්න. මෙම තත්ත්වය යටතේ, වාත අණු තහඩුවේ පෘෂ්ඨය හා ලම්බකව ගැටෙන බව සහ ගැටීමෙන් පසු තහඩුවට සාපේක්ෂව එම v වේගයෙන් ම ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට පොලා පනින බව උපකල්පනය කරන්න.



(i) m යනු වාත අණුවක ස්කන්ධය නම්, අණුවේ ගම්‍යතාවයේ වෙනස් වීම සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(ii) ඒකක කාලයක දී තහඩුව සමඟ ගැටෙන වාත අණු සංඛ්‍යාව සලකමින් හෝ වෙනත් ක්‍රමයකින්, තහඩුව මත වාතය මගින් ඇති කරනු ලබන F බලයෙහි විශාලත්වය $F = 2Adv^2$ මඟින් දිය හැකි බව පෙන්වන්න. මෙහි d යනු වාතයේ ඝනත්වයයි. **මෙම බලය රෝධක බලය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.**

(b) තරලයක් තුළින් ගමන් කරන වස්තුවක් මත රෝධක බලය (F_D) වස්තුවේ හැඩය මත රඳා පවතී. F_D සඳහා එඩා නිරවද්‍ය ප්‍රකාශනයක්, $F_D = KAdv^2$ ලෙස දිය හැකි අතර මෙහි K, වස්තුවේ හැඩය මත රඳා පවතින නියතයකි. රථවාහනවල බාහිර හැඩය නිර්මාණය කිරීමේ දී රෝධක බලය වැදගත් කාර්යභාරයක් ඉටු කරයි.
සමතල මාර්ගයක v නියත වේගයකින් නිශ්චල වාතයේ ගමන් කරන මෝටර් රථයක් සලකන්න. $d = 1.3\,kg\,m^{-3}$ සහ මෝටර් රථය සඳහා $K = 0.20$ හා $A = 2.0\,m^2$ ලෙස ගන්න.

(i) F_D රෝධක බලය මැඩ පැවැත්වීමට අවශ්‍ය ජවය (P) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(ii) මෝටර් රථය $90\,km\,h^{-1} (= 25\,m\,s^{-1})$ වේගයෙන් ගමන් කරන විට P ජවය ගණනය කරන්න.

(iii) මෝටර් රථය මත ක්‍රියා කරන අනෙකුත් බාහිර සර්ෂණ බල මැඩ පැවැත්වීමට අවශ්‍ය ජවය **නියත** වන අතර එය $6\,kW$ නම්, $90\,km\,h^{-1}$ ක නියත වේගයක් පවත්වා ගැනීමට මෝටර් රථයේ එළවුම් රෝද මඟින් සැපයිය යුතු මුළු ජවය කොපමණ ද?

(iv) මෝටර් රථයේ වේගය $90\,km\,h^{-1}$ සිට $126\,km\,h^{-1} (= 35\,m\,s^{-1})$ දක්වා වැඩි කළේ නම්, මෝටර් රථයේ වේගය එම අගයෙහි පවත්වා ගැනීමට අවශ්‍ය **අමතර ජවය** ගණනය කරන්න.

(v) මෙම මෝටර් රථය $90\,km\,h^{-1}$ නියත වේගයකින් $3°$ ක ආනතියක් සහිත මාර්ගයක් ඔස්සේ නඟියි නම්, එළවුම් රෝද මඟින් සැපයිය යුතු **අමතර ජවය** ගණනය කරන්න. මෝටර් රථයේ ස්කන්ධය $1\,200\,kg$ ලෙස සලකන්න. $(\sin 3° = 0.05$ ලෙස ගන්න)

(c) ඉහත (b)(iii) හි විස්තර කර ඇති පරිදි සමතල මාර්ගයක ගමන් කරන මෝටර් රථයක් සලකන්න. පෙට්‍රල් ලීටරයක් දහනය කිරීමෙන් පිට කරන ශක්තිය $4 \times 10^7\,J$ බව ද මෙම ශක්තියෙන් 15% ක් පමණක් රෝද කරකැවීමට භාවිත කරන බව ද සලකන්න. පහත තත්ත්වයන් යටතේ මෙම මෝටර් රථයේ ඉන්ධන කාර්යක්ෂමතාව ලීටරයට කිලෝමීටරවලින් ගණනය කරන්න.

(i) එය නිශ්චල වාතයේ ගමන් කරන විට

(ii) එය $36\,km\,h^{-1} (= 10\,m\,s^{-1})$ නියත වේගයෙන් හමන සුළඟකට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට ගමන් කරන විට

(a) (i) වායු අණුවක ආරම්භක ගම්‍යතාවය $= mv$

තහඩුව සමඟ ගැටීමෙන් පසු අවසාන ගම්‍යතාවය $= -mv$

එක් අණුවක ගම්‍යතාවයේ වෙනස්වීම $= mv - (-mv)$

$= 2mv$.....**(01)**

(ii) ඒකක කාලයක දී තහඩුව හා ගැටෙන අණුවල මුළු ස්කන්ධය $= Avd$ ..... **(01)**

වාත ස්කන්ධයේ ගම්‍යතාව වෙනස්වීමේ සීඝ්‍රතාවය $= 2(Avd)v$ .....**(01)**

බලය = ගම්‍යතාව වෙනස්වී මේ සීඝ්‍රතාවය

$\therefore F = 2Adv^2$

Alevel ලැප් උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(b) (i) $P = F_D v$ .....(01)

(ii) $P = KAdv^3$

$= (0.2) \times (2) \times (1.3) \times (25)^3$ .....(01)

$= 8125$ W (8120 W 8125 W) .....(01)

(iii) මුළු ජවය = 8125 W + 6000 W

= 14125 W (14120 W – 14125 W) .....(01)

(iv) 126 km h^{-1} (35 m s^{-1}) වේගයෙහි පවත්වා ගැනීමට අවශ්‍ය ජවය

$= KAdv^3 = (0.2) \times (2) \times (1.3) \times (35)^3$

= 22295 W (22290 W - 22295 W) .....(01)

අවශ්‍ය අමතර ජවය = 22295 W – 8125 W

= 14170 W (14165 W -14175 W) .....(01)

විකල්ප ක්‍රමය: 1

126 km h^{-1} (35 m s^{-1}) වේගයෙහි පවත්වා ගැනීමට අවශ්‍ය අමතර ජවය,

$= (0.2) \times (2) \times (1.3)[(35)^3 - (25)^3]$.....(01)

= 14170 W (14165 W – 14175 W) .....(01)

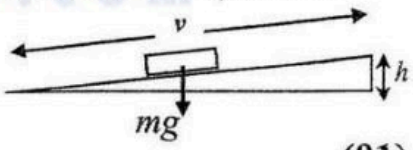
විකල්ප ක්‍රමය: 2

ජවය v^3 ට සමානුපාතික වන අතර අනෙකුත් ජව අවශ්‍යතාවයන් නියත වේ. 126 km h^{-1} (35 m s^{-1}) වේගයෙහි පවත්වා ගැනීමට අවශ්‍ය අමතර ජවය

$= \left[8125 \left(\frac{35}{25}\right)^3 - 8125\right]$ .....(01)

= 14170 W (14165 W – 14175 W) .....(01)

(v) ඒකක කාලයක් තුළ මෝටර් රථය ආනතිය දිගේ v දුරක් ගමන් කරන අතර එම කාලය තුළ එය සිරස් $h = v\,sin3^0$ උසකට ඔසවා ඇත.



අවශ්‍ය අමතර ජවය = $mgv \sin 3^0$ ..... (01)

$= 1200 \times 10 \times 25 \times 0.05$

= 15000 W ..... (01)

විකල්ප ක්‍රමය

එහි බර නිසා ප්‍රතිරෝධී බලය = $mg \sin 3^0$

අවශ්‍ය අමතර ජවය = $mg \sin 3^0\ v$ .....(01)

$= 1200 \times 10 \times 0.05 \times 25$

= 15000 W .....(01)

Alevel ඇසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(c) පෙට්රල් ලීටර 1 ක් දහනයෙන් ලැබෙන ශක්තියෙන් රෝද කැරකැවීමට භාවිත කළ ශක්ති ප්‍රමාණය $= (4 \times 10^7) \times \frac{15}{100} = 6 \times 10^6 \text{ J l}^{-1}$

(i) 90 km h^{-1} වේගය පවත්වා ගැනීමට තත්පරයකට අවශ්‍ය ශක්තිය
$= 14125 \text{ J s}^{-1}$ $(14120 - 14125) \text{ J s}^{-1}$ [b(iii) වලින්]

පෙට්රල් ලීටර 1 ක් දහනයෙන් මෝටර් රථය ධාවනය කළ හැකි මුළු කාලය

$= \frac{6 \times 10^6}{14125}$ .....**(01)**

(නිවැරදි ආදේශයට)

$= 424.8 \text{ s l}^{-1}$

තත්පර 424.8 දී ගමන් කළ දුර $= (25 \times 10^{-3}) \times (424.8)$

ඉන්ධන කාර්යක්ෂමතාව $= 10.6 \text{ km l}^{-1}$ .....**(01)**

විකල්ප ක්‍රමය: 90 km h^{-1} වේගයෙහි පවත්වා ගැනීමට තත්පරයකට අවශ්‍ය ශක්තිය
$= 14125 \text{ J s}^{-1}$ $(14120 - 14125) \text{ J s}^{-1}$ [b(iii) වලින්]

1 km ක් ගමන් කිරීමට ගතවන කාලය (තත්පර වලින්) $= \frac{90}{60 \times 60}$

පෙට්රල් ලීටර 1 ක් මගින් ධාවනය කළ දුර $= \frac{6 \times 10^6}{14125} \times \frac{90}{60 \times 60}$ .....**(01)**

(නිවැරදි ආදේශයට)

ඉන්ධන කාර්යක්ෂමතාව $= 10.6 \text{ km l}^{-1}$.....**(01)**

(ii) සුළඟට සාපේක්ෂව මෝටර් රථයේ වේගය $= 90 \text{ km h}^{-1} + 36 \text{ km h}^{-1} = 126 \text{ km h}^{-1}$

126 km h^{-1} වේගය පවත්වා ගැනීමට අවශ්‍ය මුළු ජවය

$= 22295 + 6000$

$= 28295 \text{ W}$ $(28290 \text{ W} - 28295 \text{ W})$ .....**(01)**

ඉන්ධන කාර්යක්ෂමතාව $= \frac{10.6}{28295} \times 14125$

$= 5.3 \text{ km l}^{-1}$ .....**(01)**

විකල්ප ක්‍රමය:
126 km h^{-1} (35 m s^{-1}) වේගය පවත්වා ගැනීමට තත්පරයකට අවශ්‍ය ශක්තිය,
$= [(0.2) \times (2) \times (1.3) \times (35)^3] + 6000$
$= 28295 \text{ W}$ $(28290 \text{ W} - 28295 \text{ W})$ .....**(01)**

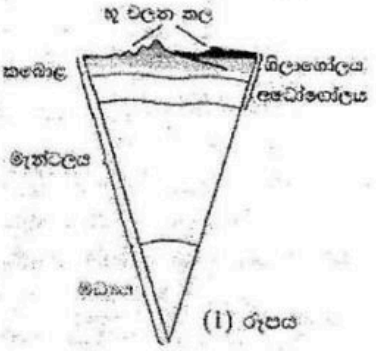
ඉන්ධන කාර්යක්ෂමතාව $= \frac{10.6}{28295} \times 14125$

$= 5.3 \text{ km l}^{-1}$ .....**(01)**

Alevel ඇසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

6. පහත දී ඇති ඡේදය කියවා ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

භූ කම්පන, පෘථිවිය මත ඇති වන ප්‍රබල ස්වාභාවික සංසිද්ධීන් අතුරින් එකකි. පෘථිවියේ අභ්‍යන්තර ව්‍යුහය, ලොව වටා සිදු වන ප්‍රධාන භූ කම්පන ක්‍රියාකාරකම් හේතුම් ගැනීමට අවශ්‍ය එක් වැදගත් පරාමිතියකි. පෘථිවියට ඒක කේන්ද්‍රික ප්‍රධාන කොටස් තුනක් ඇති බව සැලකිය හැකි අතර, ඒවා නම් වශයෙන් කබොළ, මැන්ටලය සහ මධ්‍යය වේ[(1) රූපය බලන්න]. ශිලාගෝලය සහ අධෝගෝලය පෘථිවියේ බාහිර ස්ථර දෙක වේ. ශිලාගෝලය, භූ වලන තල ලෙස හඳුන්වන ප්‍රධාන දෘඪ ශිලාගෝලීය තල 10 කින් සමන්විත වන අතර, ඒවා අධෝගෝලය මත පාවෙමින් පවතින්නේ යැ'යි සැලකිය හැකි ය.



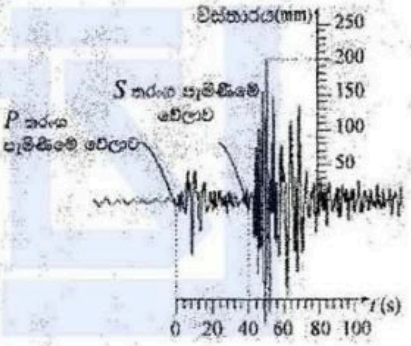
(1) රූපය

මධ්‍යයේ පවතින අධික උෂ්ණත්වය නිසා අධෝගෝලය දෙසට තාප සංක්‍රාමණය සිදු වේ. එමගින් අධෝගෝලය තුළ ඇති වන සංවහන ධාරා, භූ වලන තල සංචලනය වීමට සලස්වයි. භූ වලන තල දෙකක් එකිනෙකට සාපේක්ෂව ගමන් කරන විට, ඝර්ෂණය හේතු කොට ගෙන සමහර අවස්ථාවල දී මෙම තල දෙක ගැටී සිර වේ. මෙය සිදු වන විට ප්‍රත්‍යාස්ථ ශක්තිය වර්ධනය වන අතර, අවසානයේ දී එම තල භූ කම්පනයක් සිදු කරමින් සිරවීමෙන් නිදහස් වේ. මෙසේ ගබඩා වූ ශක්තිය, භූ කම්පන තරංග නමින් හඳුන්වන ප්‍රබල තරංග නිපදවමින් නිදහස් වේ.

ශක්තිය නිදහස් වූ ලක්ෂ්‍යයේ සිට සෑම දිශාවකට ම මෙම භූ කම්පන තරංග ගමන් කරන අතර එම ලක්ෂ්‍යය භූ කම්පනයේ නාභිය ලෙස හැඳින්වේ. නාභියට කෙළින් ම ඉහළින් පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත වූ අනුරූප ලක්ෂ්‍යය භූ කම්පනයේ අපිකේන්ද්‍රය ලෙස හැඳින්වේ.

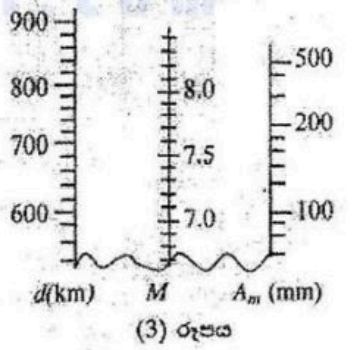
පෘථිවි කබොළ ප්‍රගමන තරංගවල ප්‍රචාරණයට ආධාර කරයි. පෘථිවි කබොළ තුළින් ගමන් කරන තරංග අභ්‍යන්තර තරංග ලෙස හැඳින්වෙන අතර පෘෂ්ඨය මත ගමන් කරන තරංග පෘෂ්ඨීය තරංග ලෙස හැඳින්වේ. අභ්‍යන්තර තරංග P (ප්‍රාථමික) තරංග සහ S (ද්විතීයික) තරංග වලින් සමන්විත වේ. P තරංග අන්වායම වන අතර S තරංග සිර්යක් වේ. ඕනෑම ඝන හෝ තරල ද්‍රව්‍යයක් සම්පීඩනයට ලක් කළ හැකි නිසා P තරංගවලට ඕනෑම වර්ගයේ ද්‍රව්‍යයක් තුළින් ගමන් කළ හැකි ය. නමුත්, විරූපණ බලය මත රඳා පවතින S තරංග තරලයක් තුළ නොපවතී. භූ කම්පනයක සිට විශාල දුරවල් හි දී S තරංග නොතිබීම පෘථිවිය තුළ ද්‍රව ප්‍රදේශයක් ද පවතින බවට වූ මූල් ම ඇඟවීමයි. දෙන ලද ස්ථානයකට, භූ කම්පනයක P තරංග, S සහ පෘෂ්ඨීය තරංගවලට පෙර පැමිණේ.

භූ කම්පන දත්ත සටහන් කිරීමේ මධ්‍යස්ථාන විශාල සංඛ්‍යාවක් ලොව පුරා ඇත. එවැනි මධ්‍යස්ථානයක සිට අපිකේන්ද්‍රයට දුර d සෙවීම පිණිස කෙනෙකු P සහ S තරංග, මධ්‍යස්ථානය වෙත පැමිණීමේ වේලාවන්හි වෙනස Δt මැනිය යුතු ය. [(2) රූපය බලන්න]. d දුර, $d = \left[\frac{v_P v_S}{v_P - v_S}\right]\Delta t$ මගින් ලබා දෙන අතර මෙහි v_P සහ v_S යනු පිළිවෙළින් P සහ S තරංගවල වේගයන් ය. මධ්‍යස්ථාන අවම වශයෙන් තුනකින්වත් ලබා ගත් d අගයයන් භාවිතයෙන් අපිකේන්ද්‍රයේ පිහිටීම සොයා ගත හැකි ය. මනින ලද දුරවල්වලට (d අගයයන්) අනුරූප අරයයන් සහිත වෘත්ත තුනක් ඇඳීමෙන් සහ වෘත්තවල පොදු ඡේදන ලක්ෂ්‍යය භාවිත කිරීමෙන් (ත්‍රිකෝණීකරණය) කෙනෙකුට අපිකේන්ද්‍රයේ පිහිටීම සොයා ගත හැකි ය.



(2) රූපය

රිච්ටර් පරිමාණය භූ කම්පනයක ප්‍රබලතාවය නිමානය කිරීමට භාවිත කරන වඩාත් පිළිගත් ක්‍රමවේදය වේ. මධ්‍යස්ථානයේ සිට අපිකේන්ද්‍රයට ඇති දුර d සහ මධ්‍යස්ථානයේ සටහන් වී ඇති භූ කම්පන තරංගවල **උපරිම** විස්තාරය A_m භාවිතයෙන් භූ කම්පනයේ M රිච්ටර් පරිමාණ විශාලත්වය නිමානය කිරීම සඳහා (3) රූපයේ පෙන්වා ඇති සරල විධිලේඛය යොදා ගත හැකි ය. භූ කම්පනයක M විශාලත්වය, $\log_{10}E = 4.4 + 1.5M$ යන සම්කරණය මගින්, පිට කළ E ශක්තියට (ජූල් වලින්) සම්බන්ධ වේ.



(3) රූපය

(a) පෘථිවි අභ්‍යන්තරයේ ප්‍රධාන කොටස් **තුන** මොනවා ද?

(b) භූ වලන තල අඛණ්ඩව චලිත වන්නේ ඇයි දැ'යි පැහැදිලි කරන්න.

(c) භූ කම්පනයක නාභිය සහ අපිකේන්ද්‍රය අතර සම්බන්ධය කුමක් ද?

A/L උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(*d*) P තරංගවලට පෘථිවියේ ඕනෑම කොටසක් හරහා ගමන් කළ හැකි නමුත් S තරංගවලට ගමන් කළ හැක්කේ පෘථිවියේ ඝන කොටස් තුළ පමණි. හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

(*e*) තරංග ප්‍රචාරණ දිශාව සහ මාධ්‍යයේ අංශුවල කම්පන දිශාව ඊතල මඟින් දක්වමින් P සහ S තරංග ප්‍රචාරණය වෙන් වෙන් රූප සටහන් **මදකක** අඳින්න. ඒවා පැහැදිලි ව නම් කරන්න.

(*f*) පෘථිවි අභ්‍යන්තර වියුහය තුළ ද්‍රව ප්‍රදේශයක් ඇති බව ඇඟවූ මුල් ම පරීක්ෂණාත්මක නිරීක්ෂණය කුමක් ද?

(*g*) භූ කම්පන විද්‍යාවේ දී භාවිත කරන ත්‍රිකෝණීකරණ ක්‍රමය සුදුසු රූප සටහනක් මඟින් විදහා දක්වන්න. අපිකේන්ද්‍රයේ පිහිටීම O ලක්ෂ්‍යය ලෙස ද අනුරූප මධ්‍යස්ථානවල පිහිටීම් S_1 , S_2 සහ S_3 ලෙස ද පැහැදිලි ව ඔබේ රූප සටහනේ ලකුණු කරන්න.

(*h*) ඉහත (2) රූපයේ ප්‍රස්තාරය මෑතක දී නේපාලයේ සිදු වූ භූ කම්පනයට අදාළ ව එක්තරා මධ්‍යස්ථානයක් මඟින් ලබා ගත් භූ කම්පන සටහනක් නම්, මෙම මධ්‍යස්ථානය සඳහා Δt හි අගය තත්පරවලින් සොයා, d හි අගය කිලෝමීටරවලින් ගණනය කරන්න. $v_P = 5\ \text{km s}^{-1}$ සහ $v_S = 4\ \text{km s}^{-1}$ ලෙස ගන්න.

(*i*) ඉහත (3) රූපයේ ඇති විධිලේඛය භාවිත කර, ඉහත (*h*) හි සඳහන් කළ භූ කම්පනයේ M රිච්ටර් පරිමාණ විශාලත්වය නිමානය කරන්න.

ඉඟිය: d සහ $A_{\text{සෙ}}$ අගයයන් නිවැරදි අක්ෂ මත ලකුණු කරන්න. ලක්ෂ්‍ය දෙක (d සහ $A_{\text{සෙ}}$) යා කරන රේඛාව ඇඳ M අක්ෂය ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යයේ අගය කියවන්න. විධිලේඛය ඔබගේ උත්තර පත්‍රයට පිටපත් කිරීම **අවශ්‍ය නොවේ.**

(*j*) නේපාලයේ සිදු වූ භූ කම්පනය මඟින් පිට කළ E_N සම්පූර්ණ ශක්තිය ජූල් වලින් ගණනය කරන්න.

(*k*) 2004 දී සුමාත්‍රාවල සිදු වූ භූ කම්පනය සඳහා $M = 9.1$ සහ පිට කළ සම්පූර්ණ ශක්තිය E_S නම්, $\frac{E_S}{E_N}$ අනුපාතය ගණනය කරන්න, $10^{1.8} = 63$ ලෙස ගන්න.

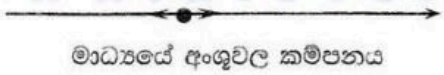
(a) කබොළ, මැන්ටලය සහ මධ්‍යය (කොටස් තුනම නිවැරදි වියයුතුය).....**(01)**

(b) අධෝගෝලය තුළ ඇති සංවහන ධාරා නිසා .....**(01)**

(c) නාභියට කෙළින් ම ඉහළින් පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත වූ ලක්ෂ්‍යය භූ කම්පනයේ අපිකේන්ද්‍රය වේ. .....**(01)**

(d) P තරංග සම්පීඩන තරංග වන අතර ඒවාට පෘථිවියේ ඕනෑම කොටසක් හරහා (ඝන හෝ තරල) ගමන් කල හැකිය. නමුත් S තරංග තරලයක් තුළ නොපවතින විරූපණ බල මත රඳා පවතී. .....**(01)**

(e) P තරංග



.....**(01)**

S තරංග



.....**(01)**

(මාධ්‍යයේ අංශුවල කම්පන ආකාරය ඊතල දෙකක් මඟින් දැකිවිය යුතු අතර අඩුම තරමින් එක් රූපසටහනක් වත් පැහැදිලිව නම් කළ යුතුයි.)

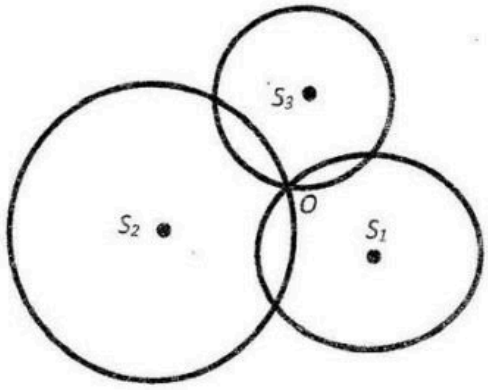
Alevel ලාපි උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

www.AlevelApi.com

(f) භූ කම්පනයක සිට විශාල දුරවල් වල දී භූ කම්පන සටහනේ S තරංග නොතිබීම/සටහන් නොවීම.

.....(01)

(g)



.....(02)

[පොදු ඡේදන ලක්ෂ්‍යයක් සහිත වෘත්ත තුනක් සඳහා ලකුණු 01 යි.]
[නිවැරදි O ලක්ෂ්‍යය සඳහා ලකුණු 01 යි]
(මධ්‍යස්ථාන O ලක්ෂ්‍යයේ ඕනෑම පැත්තක පිහිටිය හැකිය. සම්පූර්ණ වෘත්ත ඇඳීම අනවශ්‍යයි)

(h) $\Delta t = 40\ \text{s}$ .....(01)

$$d = \left[\frac{5\ \text{km s}^{-1} \times 4\ \text{km s}^{-1}}{5\ \text{km s}^{-1} - 4\ \text{km s}^{-1}}\right] 40\ \text{s}$$

$= 800\ \text{km}$ (හෝ $8 \times 10^5\ \text{m}$).....(01)

(i) M=7.9 .....(01)

(j) $logE = 4.4 + 1.5(7.9)$ (M සඳහා ආදේශයට) .....(01)

$E = 1.8 \times 10^{16}\text{J}$ $(1.78 - 1.80) \times 10^{16}\text{J}$ .....(01)

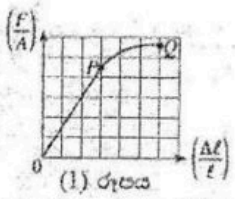
(k) $log\left(\frac{E_S}{E_N}\right) = 1.5(9.1 - 7.9)$ .....(01)

$\left(\frac{E_S}{E_N}\right) = 10^{1.8} = 63$

Alevel ඇසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

7. (*a*) මිනිස් සිරුරේ අස්ථියක දිගු එහි පළලට වඩා වැඩි නම්, එය 'දිගු අස්ථියක්' ලෙස වර්ගීකරණය කරනු ලැබේ.

එක්තරා 'දිගු අස්ථියක්' සඳහා $\left(\frac{F}{A}\right)$ ආතනය ප්‍රත්‍යාබලය – $\left(\frac{\Delta \ell}{\ell}\right)$ විකෘතිය වක්‍රය (1) රූපයේ පෙන්වා ඇත. මෙහි සියලු ම සංකේත සඳහා ඒවායේ සුපුරුදු තේරුම් ඇත.



(1) රූපය

(i) පෙන්වා ඇති (1) රූපයේ වක්‍රය මත සලකුණු කොට ඇති P සහ Q ලක්ෂ්‍ය හඳුන්වන්න.

(ii) 'දිගු අස්ථිය', හරස්කඩ වර්ගඵලය 3×10^{-4} m^2 වූ ඒකාකාර දණ්ඩක් ලෙස උපකල්පනය කරන්න. 4.5×10^3 N විශාලත්වයකින් යුත් ආතනය බලයක් යෙදුවේ නම්, අස්ථිය මත ආතනය ප්‍රත්‍යාබලය ගණනය කරන්න.

(iii) 'දිගු අස්ථියෙහි' යං මාපාංකය 1.5×10^{10} N m^{-2} නම්, අස්ථියෙහි ආතනය විකෘතිය ගණනය කරන්න.

(iv) 'දිගු අස්ථියෙහි' මුල් දිග 25 cm ක් වූයේ නම්, ආතනය බලය යෙදූ විට එහි දිග කොපමණ ද?

(*b*) මිනිස් සිරුරේ ඇති දිගු අස්ථිවලින් එකක් වන කළවා අස්ථියෙහි ආනතිය සහ සම්පීඩනය යටතේ ලබා ගත් ප්‍රත්‍යාස්ථතා ලාක්ෂණික පහත වගුවේ පෙන්වයි.

ප්‍රත්‍යාස්ථතා ලාක්ෂණික	ආතනය අගය	සම්පීඩක අගය
යං මාපාංකය	1.60×10^{10} N m^{-2}	1.00×10^{10} N m^{-2}
භේදක ලක්ෂ්‍යයට අනුරූප ප්‍රත්‍යාබලය	1.20×10^{8} N m^{-2}	1.65×10^{8} N m^{-2}
භේදක ලක්ෂ්‍යයට අනුරූප විකෘතිය	1.50×10^{-2}	1.75×10^{-2}

(i) කළවා අස්ථියක් සඳහා ඉහත වගුවේ දී ඇති අගයයන් භාවිත කරමින්, එක ම ප්‍රත්‍යාබල සඳහා සම්පීඩක විකෘතිය, ආතනය විකෘතිය මෙන් 1.6 ගුණ පෙන්වන්න.

(ii) කළවා අස්ථිය බිඳීමට වඩාත් ම නැඹුරු වන්නේ කුමන (ආතති හෝ සම්පීඩන) තත්ත්වය යටතේ ද? මෙම පිළිතුර සාධාරණීකරණය කිරීමට ඉහත වගුවේ දී ඇති අගයයන් භාවිත කරන්න.

(*c*) පුද්ගලයෙක් එක් පාදයක් මත සිටගෙන සිටින විට පුද්ගලයාගේ සම්පූර්ණ බර, පාදය මත සම්පීඩක බලයක් ඇති කරයි. ඇවිදීමින් සිටින පුද්ගලයකුගේ 75 kg ක සම්පූර්ණ ශරීර ස්කන්ධය එක් කළවා අස්ථියක් මගින් දරා සිටින අවස්ථාවක් සලකන්න. කළවා අස්ථිය අභ්‍යන්තර කුහරයකින් යුත් සහ බිත්ති සහිත ඒකාකාර හරස්කඩක් ඇති සිලින්ඩරයක් ලෙස සලකන්න. එහි බාහිර සහ අභ්‍යන්තර අරයන් පිළිවෙළින් 1.5 cm සහ 0.5 cm වේ. පහත ගණනය කිරීම් සඳහා ඉහත වගුවේ දී ඇති අගයයන් භාවිත කරන්න.

(i) මෙම පුද්ගලයා එක් පාදයක් මත සිටගෙන සිටින විට ඔහුගේ කළවා අස්ථියට යෙදෙන සම්පීඩක ප්‍රත්‍යාබලය සොයන්න. (*π* හි අගය 3 ලෙස ගන්න)

(ii) ඉහත (*c*)(i) අවස්ථාවට අනුරූප විකෘතිය සොයන්න.

(iii) මනුෂ්‍යයෙකුට සාමාන්‍ය තත්ත්ව යටතේ අපහසුවකින් තොරව එක් පාදයකින් සිටගැනීමට නම්, කළවා අස්ථිය මත විකෘතිය ඉහත වගුවේ දක්වා ඇති විකෘතියේ අගයෙන් 1%ට වඩා අඩු විය යුතු ය. එනයින්, ඉහත සඳහන් කළ පුද්ගලයා එක් පාදයක් මත සිටගෙන සිටින විට ඔහුට අපහසුවක් **නොදැනෙන** බව් පෙන්වන්න.

(iv) සාමාන්‍ය පුද්ගලයකු හා සංසන්දනය කළ විට, සියලු ම අයුරින් ශරීරයේ සියලු ම මාන දෙගුණ වූ පුද්ගලයකු සලකන්න. එවැනි පුද්ගලයකුගේ ස්කන්ධය 600 kg ලෙස සලකමු. ප්‍රමාණයෙන් විශාල වූ පුද්ගලයා දැන් එක් පාදයක් මත සිටගෙන සිටී නම්, ඔහුට අපහසුවක් දැනේ ද? ඔබේ පිළිතුර සාධාරණීකරණය කරන්න. මෙම අවස්ථාව සඳහා ඉහත වගුවේ දී ඇති ප්‍රත්‍යාස්ථතා ලාක්ෂණික මනාවෙහෙස ම පවතින බව උපකල්පනය කරන්න.

(*a*)(i) P- <u>සමානුපාතික සීමාව</u> ..... **(01)**

(සමානුපාතික ලක්ෂ්‍යය/ප්‍රත්‍යාස්ථතා සීමාව ට ලකුණු නොමැත)

Q- <u>භේදන ලක්ෂ්‍යය</u> **හෝ** <u>බිඳුම් ලක්ෂ්‍යය</u> ..... **(01)**

(ii) ආතනය ප්‍රත්‍යාබලය $= \frac{F}{A} = \frac{4.5 \times 10^3}{3 \times 10^{-4}}$

$= 1.5 \times 10^7$ N m^{-2} .....**(01)**

(iii) ආතනය විකෘතිය $\left(\frac{\Delta \ell}{\ell}\right) = \frac{\left(\frac{F}{A}\right)}{E} = \frac{1.5 \times 10^7}{1.5 \times 10^{10}}$

$= 10^{-3} = 0.001$ .....**(01)**

Alevel ලැපි උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(iv) නව දිග $\ell' = (\ell + \Delta\ell) = \ell\left(1 + \frac{\Delta\ell}{\ell}\right) = \ell(1 + 0.001)$

$= 0.25025$ m **හෝ** 25.025 cm .....**(01)**

(පිළිතුර cm වලින් ප්‍රකාශ කර ඇත්නම් ඒකක තිබීම අනිවාර්ය වේ)

(b) (i) $\frac{\left(\frac{\Delta\ell}{\ell}\right)_{\text{සම්පීඩක}}}{\left(\frac{\Delta\ell}{\ell}\right)_{\text{ආතනය}}} = \frac{E_{\text{ආතනය}}}{E_{\text{සම්පීඩක}}} = \frac{1.6\times10^{10}}{1.0\times10^{10}}$ .....**(01)**

$=1.6$ (නිවැරදි ප්‍රකාශනය සඳහා)

(ii) **පිළිතුර:** ආතති තත්ත්වය යටතේ

සාධාරණීකරණය: භේදක ලක්ෂ්‍යයට අනුරූප ප්‍රත්‍යාබලය,

සම්පීඩන තත්ත්ව යටතේ $(1.65 \times 10^8\ \text{N m}^{-2}) >$ ආතති තත්ත්ව යටතේ $(1.20 \times 10^8\ \text{N m}^{-2})$

හෝ

සාධාරණීකරණය: භේදක ලක්ෂ්‍යයට අනුරූප විකෘතිය,

සම්පීඩන තත්ත්ව යටතේ $(1.75 \times 10^{-2}) >$ ආතති තත්ත්ව යටතේ (1.50×10^{-2})

(පිළිතුර **සහ** සාධාරණීකරණයන්ගෙන් එකක් නිවැරදි නම්) .....**(01)**

(c)(i) සම්පීඩක ප්‍රත්‍යාබලය $= \frac{75 \times 10}{\pi(1.5^2 - 0.5^2)\times10^{-4}}$ ..... **(01)**

$= 1.25 \times 10^6\ \text{N m}^{-2}$ ..... **(01)**

(π හි අගය 3.14 ලෙස ගෙන ඇත්නම් පිළිතුර $1.19 \times 10^6\ \text{N m}^{-2}$ වේ)

(ii) සම්පීඩක විකෘතිය $\left(\frac{\Delta\ell}{\ell}\right) = \frac{1.25\times10^6}{1.0\times10^{10}}$

$= 1.25 \times 10^{-4}$ ..... **(01)**

(π හි අගය 3.14 ලෙස ගෙන ඇත්නම් පිළිතුර 1.19×10^{-4} වේ)

(iii) උපරිම විකෘතියෙන් 1% ක් $= 1.75 \times 10^{-2} \times 0.01 = 1.75 \times 10^{-4}$

..... **(01)**

ඉහත (ii) කොටසෙහි $\left(\frac{\Delta\ell}{\ell}\right)$ අගය $(1.25 \times 10^{-4}) <$ උපරිම විකෘතියෙන් 1% ක් (1.75×10^{-4})

..... **(01)**

(ඉහත (ii) කොටසෙහි අවසාන පිළිතුර වැරදි නම් මෙම ලකුණ ප්‍රදානය **නොකරන්න**)

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(iv) ප්‍රමාණයෙන් විශාල වූ පුද්ගලයා මත සම්පීඩක ක්‍රියාව

$$\left(\frac{\Delta\ell}{\ell}\right)_{new} = \left[\frac{\frac{600\times10}{4\pi(1.5^2-0.5^2)\times10^{-4}}}{1\times10^{10}}\right] \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \textbf{(01)}$$

$$= 2\left[\frac{\left(\frac{75\times10}{\pi(1.5^2-0.5^2)\times10^{-4}}\right)}{1\times10^{10}}\right]$$

$$= 2.5\times10^{-4} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \textbf{(01)}$$

(π හි අගය 3.14 ලෙස ගෙන ඇත්නම් පිළිතුර 2.38×10^{-4} වේ)

$\left(\frac{\Delta\ell}{\ell}\right)_{new}$ හි අගය $(2.5\times10^{-4}) >$ උපරිම වික්‍රියාවෙන් 1% ක් (1.75×10^{-4})

∴ අපහසුවක් දැනේ

(පිළිතුර සහ සාධාරණීකරණය යන **දෙකම** නිවැරදි නම්) .....(01)

(ඉහත (iv) කොටසෙහි අවසාන පිළිතුර වැරදි නම් මෙම ලකුණ ප්‍රදානය **නොකරන්න**)

8. (a) අරය a වූ සාපු දිග සිහින් සිලින්ඩරාකාර සන්නායක A කම්බියක එකක දිගකට $+\lambda$ ආරෝපණයක් ඇත. කම්බිය අපාඅලාවට සාපේක්ෂව ධන විභවයකට සම්බන්ධ කිරීමෙන් මෙය ප්‍රායෝගිකව සිදු කළ හැකි ය.
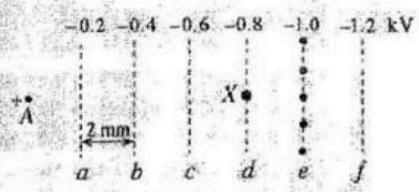
(i) කම්බියට දී ඇති ආරෝපණය හොඳින්ම පවතින්නේ කුමන තැනක ද?

(ii) කම්බිය වටා යෝග්‍ය ගවුසීය පෘෂ්ඨයක් සලකමින්, කම්බියේ අක්ෂයෙහි සිට $r\,(\geq a)$ දුරක දී E විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ තීව්‍රතාවයෙහි විශාලත්වය $E = \frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0 r}$, මගින් දෙන බව පෙන්වන්න. මෙහි ε_0 යනු, නිදහස් අවකාශයෙහි පාරවේද්‍යතාව වේ.

(iii) කම්බියෙහි හරස්කඩක් ඇඳ, එය වටා සමවිභව රේඛා අඳින්න.

(iv) $a = 10\ \mu m$ සහ $\lambda = 8.1\times10^{-8}\ C\,m^{-1}$ නම් කම්බියෙහි පෘෂ්ඨය මත විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයෙහි විශාලත්වය ගණනය කරන්න. (ε_0 හි අගය $9\times10^{-12}\ F\,m^{-1}$ හා π හි අගය 3 ලෙස ගන්න)

(v) දැන් මෙම A කම්බිය, කඩදාසි තලයට ලම්බක වූ ද සමතල වූ ද සමවිභව පෘෂ්ඨ සහිත වූ ඒකාකාර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් ඇති ප්‍රදේශයක් ආසන්නයට ගෙන එනු ලැබේ. කම්බියේ අක්ෂය ද කඩදාසියේ තලයට ලම්බක වේ. රූපයේ පෙන්වා ඇති a, b, c, d, e සහ f කඩ ඉරි මගින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ, ඉහත සඳහන් කළ සමවිභව පෘෂ්ඨවල හරස්කඩ කඩදාසියේ තලය මත පෙනෙන ආකාරයයි. මෙම කඩ ඉරි මගින් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයට අනුරූප සමවිභව රේඛා නිරූපණය කරනු ලබන අතර, සමවිභව රේඛාවලට අදාළ විභවයන් ද (kV වලින්), රූපයේ පෙන්වා ඇත. සිනෑම සමවිභව රේඛා දෙකක් අතර පරතරය 2 mm වේ. මෙම සැකසුමේ A කම්බිය පොළොවට සාපේක්ෂව ධන විභවයකට සම්බන්ධ කර ඇති අතර එය ඇනෝඩයක් ලෙස සැලකිය හැකි ය.



(1) ඇනෝඩය සහ සමවිභව රේඛා ඔබගේ උත්තර පත්‍රයට පිටපත් කර ගෙන, හිස් මගින් e සමවිභව රේඛාව මත සලකුණු කර ඇති ස්ථානවල සිට A ඇනෝඩ කම්බිය දක්වා විද්‍යුත් බල රේඛා අඳින්න.

(2) සමවිභව රේඛා දෙකක් අතර E_n විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව ගණනය කරන්න.

Alevel ඇසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(b) අධි ශක්ති අංශු සහ ෆෝටෝන අනාවරණය කිරීම සඳහා යොදා ගන්නා සැකැස්මක කොටසක් ඉහත (a)(v) කොටසේ විස්තර කරන ලද සැකැස්මට සමාන වේ. A ඇනෝඩයෙහි ඒකක දිගකට $+\lambda = 8.1 \times 10^{-8}\,\mathrm{C\,m^{-1}}$ ආරෝපණයක් සහිත වූ එවැනි සැකැස්මක්, නිෂ්ක්‍රිය වායුවකින් (ආගන්) පිරවූ වායුගෝල පිඩනයෙහි පවතින කුටීරයක ස්ථාපිත කර ඇති බව සිතන්න.

කිසියම් ෆෝටෝනයක් කුටීරයට ඇතුළු වී X හි දී ආගන් පරමාණුවක් සමඟ ගැටී ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් සහ ආගන් අයනයක් ඇති කරන අවස්ථාවක් සලකන්න. මෙවැනි ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ලෙස හැඳින්වේ. ආගන් වායුව තුළ එවැනි ඉලෙක්ට්‍රෝන-අයන යුගලයක් නිපදවීමට අවශ්‍ය ශක්තිය 30 eV වේ.

($1\,\mathrm{eV} = 1.6 \times 10^{-19}\,\mathrm{J}$, ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණය $e = 1.6 \times 10^{-19}\,\mathrm{C}$)

(i) ඉහත (a)(v)(1) හි සඳහන් කළ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය නිසා ප්‍රාථමික ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝනයට ලැබෙන ආරම්භක ත්වරණයේ විශාලත්වය සඳහා ප්‍රකාශනයක් m, e හා E_0 ඇසුරෙන් ලියන්න. මෙහි m හා e යනු පිළිවෙළින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ස්කන්ධය හා ආරෝපණය වේ.

(ii) ඉලෙක්ට්‍රෝනය සන්තතිකව ත්වරණය නොවී, A ඇනෝඩය දෙසට v_0 ප්ලාවිත ප්‍රවේගයකින් ගමන් කරන්නේ යැයි උපකල්පනය කරන්න.

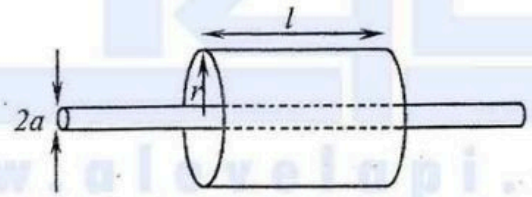
(iii) ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනය නිශ්චලතාවයේ සිට ගමන් අරඹා ඉහත (a)(v)(1) හි සඳහන් කළ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය ඔස්සේ ගමන් කරන්නේ යැ'යි සිතමු. ආගන් පරමාණු සමඟ සිදු වන අනුයාත ගැටුම් දෙකක් අතර ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනය ගමන් කරන මධ්‍යන්‍ය දුර $0.5\,\mu\mathrm{m}$ නම්, ගැටුම් දෙකක් අතර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය නිසා ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනයෙහි වෘලක ශක්තියේ වැඩි වීම eV වලින් ගණනය කර, මෙම ශක්තිය සහිත ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනයට තවත් ආගන් පරමාණුවක ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ඉවත් කිරීමට නොහැකි බව පෙන්වන්න. (ආගන් පරමාණුවකින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ඉවත් කිරීම සඳහා ඉලෙක්ට්‍රෝනයකට අවශ්‍ය ශක්තිය 30 eV ලෙස සලකන්න.)

(iv) මෙම ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනය ඇනෝඩයට ආසන්න වූ විට එය ඉහත (a)(ii) හි සඳහන් කරන ලද ප්‍රකාශනයෙන් දෙනු ලබන අධි විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක බලපෑමට හසු වේ. මෙම තත්ත්ව යටතේ දී ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනය ගැටුම් අතරතුර ඉලෙක්ට්‍රෝන-අයන යුගල ඇති කිරීමට තරම් ප්‍රමාණවත් ශක්තියක් ලබා ගන්නා අතර මෙලෙස නිපදවෙන ද්විතීයික ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉහත්තිබිව ඇනෝඩයෙහි එකතු වීමට පෙර තවත් ඉලෙක්ට්‍රෝන-අයන යුගල නිපදවයි. මේ ආකාරයට ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් මඟින් නිපදවන සම්පූර්ණ ද්විතීයික ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව වායුව සඳහා **වර්ධක සාධකය** ලෙස හැඳින්වේ. ඇනෝඩ කම්බිය මඟින් ආරෝපණ එක්රැස් කිරීමේ හැකියාව එයට ධාරිතාවයේ ගුණ ඇති බව පෙන්නුම් කරයි. මෙම ධාරිතාව අනාවරකයේ ධාරිතාව ලෙස හඳුන්වයි. ඇනෝඩය මඟින් ආරෝපණ එක්රැස් කළ විට මෙම ධාරිත්‍රකය හරහා කුඩා වෝල්ටීයතාවක් උත්පාදනය වේ. අනාවරකයේ ධාරිතාව 5 pF සහ ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනය මඟින් ඇති වූ ද්විතීයික ඉලෙක්ට්‍රෝන නිසා ධාරිත්‍රකය හරහා උත්පාදනය වූ වෝල්ටීයතාව $0.96\,\mathrm{mV}$ නම්, ඇනෝඩය මඟින් එක්රැස් කළ ආරෝපණය සොයන්න.

(v) එනයින්, වායුව සඳහා වර්ධක සාධකය සොයන්න.

(a) (i) දෙන ලද ආරෝපණය <u>කම්බියේ පෘෂ්ඨය</u> මත පිහිටයි ..... **(01)**

(ii)



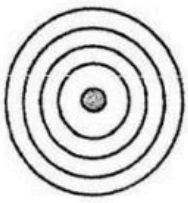
කම්බිය සමඟ සමාක්ෂ වනසේ අරය r සහ දිග l (හෝ ඒකක දිගක්) වූ සිලින්ඩරාකාර ගවුසීය පෘෂ්ඨයක් ඇඳ තිබීමට .....**(01)**

$$E \times 2\pi rl = \frac{\lambda l}{\varepsilon_0} \quad \text{..... (01)}$$

$$E = \frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0 r}$$

Alevel ලාපි උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දේ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(iii)



..... **(01)**

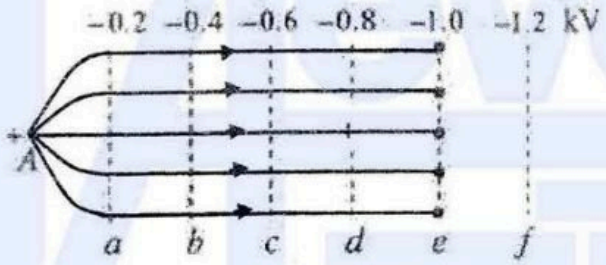
(යටත් පිරිසෙයින් වෘත්ත දෙකක් වත් ඇඳ තිබිය යුතුයි)

(iv) $E = \frac{\lambda}{2\pi r \varepsilon_0}$, භාවිතයෙන්

$r = a$, වනවිට $E = \frac{\lambda}{2\pi a \varepsilon_0} = \frac{8.1\times10^{-8}}{2\times3\times(10\times10^{-6})\times(9\times10^{-12})}$

$= 1.5 \times 10^8$ V m^{-1} ..... **(01)**

(v) (1)



(*a-e* කලාපය තුළ සමාන්තර බල රේඛා) .....**(01)**

(අවම වශයෙන් බල රේඛා **තුනක් වත්** *A* කම්බිය දෙසට අභිසාරීවන ලෙස ඇඳිය යුතුයි)

.....**(01)**

(2) $E_0 = \frac{\Delta V}{\Delta d} = \frac{0.2\times10^3}{2\times10^{-3}}$

$= 10^5$ V m^{-1} ..... **(01)**

(*b*) (i) $eE_0 = ma$

$a = \frac{eE_0}{m}$ ..... **(01)**

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(ii) ඉලෙක්ට්‍රෝන ආඝන්න පරමාණු සමග ගැටුම් ඇති කරන අතර එමගින් ඒවායේ චාලක ශක්තිය හානි වේ. .....(01)

(iii) අනුයාත ගැටුම් දෙකක් අතර ඉලෙක්ට්‍රෝනයයේ චාලක ශක්තියේ වැඩිවීම

$= s$ දුරක් තුළ දී විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය මගින් ඉලෙක්ට්‍රෝනය මත කරන ලද කාර්යය

$= eE_0 s$

$= (1.6 \times 10^{-19}) \times (10^5) \times (0.5 \times 10^{-6})$ .....(01)

$= \frac{8\times10^{-21}}{1.6\times10^{-19}}\,\text{eV}$

$= 0.05$ eV .....(01)

$0.05\ \text{eV} < 30\ \text{eV}$

විකල්ප ක්‍රමය:

$= eE_0 s = e \times (10^5) \times (0.5 \times 10^{-6})$ V .....(01)

$= 0.05$ eV .....(01)

(iv) $Q = CV$ .....(01)

$= (5 \times 10^{-12}) \times (0.96 \times 10^{-3})$

$= 4.8 \times 10^{-15}\text{C}$ .....(01)

(v) වර්ධක සාධකය $= \frac{4.8\times10^{-15}}{1.6\times10^{-19}}$

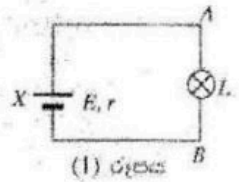
$= 3 \times 10^4$ .....(01)

Alevel ලැපි උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

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

(A) (a) (1) රූපයේහි පෙන්වා ඇති පරිපථයේ X යනු වි.ගා.බ. E සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r වූ ඇකියුමිලේටරයකි.

L යනු AB හරහා සම්බන්ධ කර ඇති විදුලි පහනක් වන අතර, පහන හරහා ධාරාව I වේ.

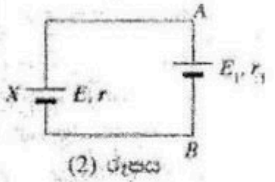


(1) රූපය

(i) විදුලි පහන මගින් සරිගෝජනය කරනු ලබන P ක්ෂමතාව, $P = EI - I^2r$ ලෙස දිය හැකි බව පෙන්වන්න.

(ii) E සහ I සඳහා අර්ථ දැක්වීම් භාවිත කර, EI ගුණිතය ඇකියුමිලේටරය මගින් උත්පාදනය කරනු ලබන ක්ෂමතාවට සමාන වන්නේ ඇයි දැ'යි පැහැදිලි කරන්න.

(iii) පෙන්වා ඇති (2) රූපයේ පරිදි, දැන් (1) රූපයේ ඇති විදුලි පහන වි. ගා. බ. E_1 සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r_1 වූ වෙනත් ඇකියුමිලේටරයකින් ප්‍රතිස්ථාපනය කරනු ලැබේ. $E > E_1$ වන අතර පරිපථයේ ධාරාව දැන් I_1 වේ.



(2) රූපය

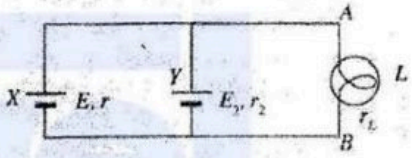
(1) $EI_1 - I_1^2r = E_1I_1 + I_1^2r_1$ බව පෙන්වන්න.

(2) ඉහත ප්‍රකාශනයේ EI_1 සහ E_1I_1 ගුණිත භෞතිකව කුමන රාශීන් නිරූපණය කරයි ද? එසේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

(b) ඉහත (2) රූපයේ දී ඇති පරිපථයට සමාන පරිසරයක්, නැවත ආරෝපණය කළ හැකි විසර්ජනය වූ බැටරියක් නැවත ආරෝපණය කිරීම සඳහා භාවිත කළ හැකි ය. මෙම සංදර්භයේ X යනු නියත ක්ෂමතා ප්‍රභවයක් ලබා දිය හැකි ප්‍රභවයක් වන අතර, එය බැටරි ආරෝපකය ලෙස හඳුන්වයි. Y මගින් විසර්ජනය වූ බැටරිය නිරූපණය වේ.

(3) රූපයේ දක්වා ඇති එවැනි පරිපථයක් සලකන්න.

X යනු 12 V බැටරි ආරෝපකයකි. ගණනය කිරීම් සඳහා එය වි.ගා.බ. 12 V වූ ද අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය $r = 2\,\Omega$ වූ ද නියත ක්ෂමතා ප්‍රභවයක් ලෙස සලකන්න. L යනු බැටරි ආරෝපකය හරහා සම්බන්ධ කර ඇති ප්‍රතිරෝධය $r_L = 2\,\Omega$ වූ දර්ශක පහනකි. ආරෝපණ ක්‍රියාවලියේ **එක්තරා මොහොතක** දී Y බැටරියේ වි. ගා. බ. සහ එහි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය E_2 සහ r_2 මගින් නිරූපණය කරයි. එම මොහොතේ $r_2 = 1\,\Omega$ සහ Y හරහා ධාරාව 1 A නම්,



(3) රූපය

(i) එම මොහොතේ දී Y බැටරියේ E_2 වි.ගා.බ. ගණනය කරන්න.

(ii) එම මොහොතේ දී බැටරි ආරෝපකය මගින් උත්පාදනය කරනු ලබන ක්ෂමතාව ද r, r_2 සහ r_L මගින් උත්සර්ජනය කරනු ලබන ක්ෂමතාව ද ගණනය කරන්න.

(iii) එම මොහොතේ දී ආරෝපණ ක්‍රියාවලිය සඳහා ශක්ති සංස්ථිති මූලධර්මය යොදාගනිමින්, බැටරි ආරෝපකය මගින් උත්පාදනය කළ අමතර ක්ෂමතාවයට සිදු වූයේ කුමක් දැ'යි පැහැදිලි කරන්න.

(a)(i) $V_{AB} = E - Ir$

$P = V_{AB}\, I$

(ප්‍රකාශන දෙකම නිවැරදි විය යුතුයි) ..... **(01)**

$\therefore P = EI - I^2r$

(ii) වි. ගා. බ. E යනු පහල විභවයක ඇති සෘණ ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ සිට ඉහල විභවයක ඇති ධන ඉලෙක්ට්‍රෝඩය දක්වා (අභ්‍යන්තරව) ඒකක (ධන) ආරෝපණයක් (හෝ කුලෝම් එකක්) ගෙන ඒමේ දී කරනු ලබන කාර්යයයි. මෙම කාර්යය ප්‍රමාණය ඇකියුමිලේටරය තුළ ශක්තිය ලෙස ගබඩා වේ. .....**(01)**

ධාරාව යනු ඒකක කාලයක දී ගලායන ආරෝපණ ප්‍රමාණයයි.

$\therefore$ ඒකක කාලයක දී ඇකියුමිලේටරය මගින් උත්පාදනය කරන ශක්තිය

$$= E \times \frac{\text{ආරෝපණය}}{\text{කාලය}} = EI$$

Alevel ලැපි උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(iii) (1) **ක්‍රමය 1**: කිර්ක්හොෆ් නියමය යෙදීමෙන්

$$E - E_1 = I_1(r + r_1) \quad \text{.....(01)}$$
$$\therefore EI_1 - E_1I_1 = {I_1}^2(r + r_1)$$
හෝ
$$EI_1 - {I_1}^2r = E_1I_1 + {I_1}^2r_1$$

ක්‍රමය 2: X ඇකියුම්ලේටරය සැලකීමෙන්, $V_A - V_B = V_{AB} = E - I_1r$

වි. ගා. බ. E_1 සහිත ඇකියුම්ලේටරය සැලකීමෙන්, $V_A - V_B = V_{AB} = E_1 + I_1r$

(මෙම ලකුණ ලබාගැනීමට ප්‍රකාශන **දෙකම** නිවැරදි විය යුතුයි) .....(01)

$$\therefore EI_1 - {I_1}^2r = E_1I_1 + {I_1}^2r_1$$

ක්‍රමය 3: X ඇකියුම්ලේටරය මගින් ලබාදෙන ජවය $= EI_1 - {I_1}^2r$.

වි. ගා. බ. E_1 සහිත ඇකියුම්ලේටරය මගින් පරිභෝජනය කරන ජවය $= E_1I_1$

වි. ගා. බ. E_1 වූ ඇකියුම්ලේටරයයෙහි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය මගින් උත්සර්ජනය වන ජවය $= {I_1}^2r_1$

ශක්ති සංස්ථිති මූලධර්මය යොදාගෙන තර්ක කිරීමෙන් .....(01)

$$\therefore EI_1 - {I_1}^2r = E_1I_1 + {I_1}^2r_1$$

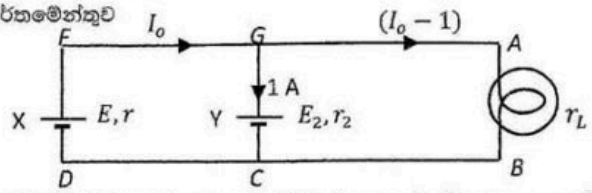
(2) EI_1 මගින් වි. ගා. බ. E වූ ඇකියුම්ලේටරයෙන් උත්පාදනය කළ ජවය නිරූපනය කරයි

E_1I_1 මගින් වි. ගා. බ. E_1 වූ දෙවන ඇකියුම්ලේටරය ට විරුද්ධව I_1 ධාරාවක් යවන විට X ඇකියුම්ලේටරය මගින් කාර්යය කිරීමේ ශිඝ්‍රතාව **හෝ** E_1I_1 මගින් වි. ගා. බ. E_1 වූ ඇකියුම්ලේටරයයෙහි ශක්තිය ගබඩාවීමේ ශිඝ්‍රතාව නිරූපනය කරයි } ...(01)

(ඉහත (iii)(1) මගින් නිවැරදි පැහැදිලි කිරීම සොයාගත හැකි නම් මෙම ලකුණ ප්‍රදානය කරන්න.)

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(b)(i)



$E = 12\ V, \quad r = 2\ \Omega,$

$r_2 = 1\ \Omega, \quad r_L = 2\ \Omega,$

FGCDF පරිපථයට කිර්ක්හොෆ් නියමය යෙදීමෙන්,

$E - E_2 = I_o r + 1 \times r_2$ .....**(01)**

$12 - E_2 = 2I_o + 1$ (නිවැරදි ආදේශයට) .....**(01)**

ABCDFGA පරිපථයට කිර්ක්හොෆ් නියමය යෙදීමෙන්,

$E = I_o r + (I_0 - 1) r_L$ .....**(01)**

$12 = 4I_o - 2$ (නිවැරදි ආදේශයට) .....**(01)**

$I_o = \frac{14}{4}$

$\therefore E_2 = 12 - 1 - 2I_o = 11 - 2 \times \frac{14}{4}$

Y බැටරියේ වි. ගා. බ. $E_2 = 4\ V$ .....**(01)**

(ii) බැටරි ආරෝපකය මගින් උත්පාදනය කරන ජවය $= EI_o = 12 \times \frac{14}{4}$

$= 42\ W$ .....**(01)**

r හි උත්සර්ජනය වන ජවය $= \left(\frac{14}{4}\right)^2 2$

$= 24.5\ W$ .....**(01)**

r_2 හි උත්සර්ජනය වන ජවය $= 1 \times 1$

$= 1\ W$ .....**(01)**

r_L හි උත්සර්ජනය වන ජවය $= \left(\frac{10}{4}\right)^2 2$

$= 12.5\ W$ .....**(01)**

(iii) පරිපථ මූලාවයව මගින් උත්සර්ජනය වනු මුළු ජවය $= 38\ W$

උත්පාදනය වන ජවය සහ උත්සර්ජනය වන ජවය අතර වෙනස

$= 42\ W - 38W$ .....**(01)**

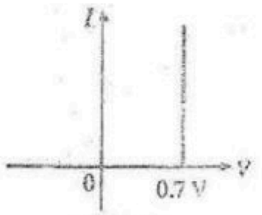
$= 4\ W$

මෙම ජවය වි. ගා. බ. E_2 වන බැටරියේ ගබඩා වෙමින් පවතී. හෝ මෙම ජවය වි.ගා.බ. වූ බැටරියෙහි වි.ගා.බ. ට විරුද්ධව කාර්ය කිරීමට යෙද වේ .....**(01)**

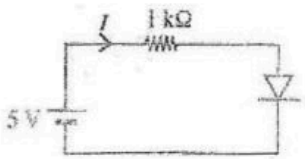
උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(B) (*a*) වෝල්ටීයතා අක්ෂය මත 0.7 V ඉදිරි නැඹුරු වෝල්ටීයතාවය දක්වමින්, පිළිතුරු පත්‍රයේ දියෝඩයක් සඳහා ධාරාව (I) -වෝල්ටීයතාව (V) ලාක්ෂණිකය අඳින්න.

(*b*) ඔබ විසින් (*a*) යටතේ අඳින ලද ලාක්ෂණිකය වෙනුවට (1) රූපයේ දී ඇති කල්පිත දියෝඩ ලාක්ෂණිකය ද සිලිකන් දියෝඩ සහිත පරිපාථ විශ්ලේෂණය සහ නිර්මාණය කිරීම සඳහා බොහෝ විට භාවිත කෙරේ. (1) රූපයට අනුව වෝල්ටීයතාව 0.7 V වන තුරු දියෝඩය හරහා ධාරාව ශූන්‍ය වන අතර, එම වෝල්ටීයතාවයේ දී ධාරාව I - අක්ෂයට සමාන්තරව නියුණු ලෙස වැඩි වේ.



(1) රූපය



(2) රූපය

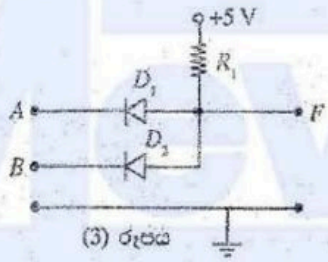
(1) රූපයේ දී ඇති I-V ලාක්ෂණිකය භාවිත කර, (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිපථයේ I ධාරාව ගණනය කරන්න.

ඉහත (1) රූපයේ දී ඇති ලාක්ෂණිකය පහත සඳහන් සෑම ප්‍රශ්නයකට ම පිළිතුරු සැපයීමට ද භාවිත කරන්න.

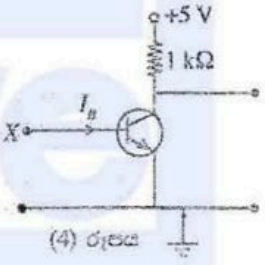
(*c*) පෙන්වා ඇති (3) රූපයේ D_1 සහ D_2 සිලිකන් දියෝඩ වන අතර A සහ B ප්‍රදාන වෝල්ටීයතා ලෙස 5 V හෝ 0 V නිබිය හැකි ය.

(i) විවිධ ප්‍රදාන වෝල්ටීයතා සංයුක්ත සඳහා F ප්‍රතිදානයේ (V_F) වෝල්ටීයතා මොනවා වන්නේ දී ඇති වගුව සම්පූර්ණ කරන්න (මෙම කාර්යය සඳහා ඔබේ පිළිතුරු පත්‍රයට පිටපත් කර ගන්න).

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



(3) රූපය



(4) රූපය

(ii) F ප්‍රතිදානය පිළිබඳ ව පහණක් සැලකීමේ දී 0.7 V මඟින් ද්විමය 0 නිරූපණය කරන්නේ නම්, සහ 5 V මඟින් ද්විමය 1 නිරූපණය කරන්නේ නම්, (3) රූපයේ දී ඇති පරිපථයට අනුරූප ද්වාරය හඳුනා ගෙන, එහි සත්‍යතා වගුව ලියා දක්වන්න.

(iii) දියෝඩ **දෙක ම** හරහා ධාරාවෙහි එකතුව 0.5 mA ට සීමා කරන සුදුසු අගයක්, R_1 සඳහා ගණනය කරන්න.

(*d*) ඉහත (4) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිපථයෙහි X අග්‍රය, (3) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිපථයේ F ප්‍රතිදානයට දැන් සම්බන්ධ කරන්නේ යැ'යි සිතන්න.

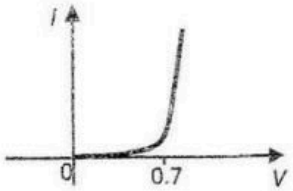
(i) A සහ B ප්‍රදාන, ද්විමය 1 නිරූපණය කරන විට I_B සාදම ධාරාව කුමක් ද?

(ii) ඉහත (*d*) (i) හි දී ඇති ප්‍රදාන තත්ත්වයන් යටතේ ට්‍රාන්සිස්ටරය වසා ඇති ස්විචියක් ලෙස ක්‍රියා කරන බව පෙන්වන්න. ට්‍රාන්සිස්ටරයේ, β ධාරා ලාභය, 50ක් ලෙස උපකල්පනය කරන්න.

(iii) එසේ නමුදු (3) රූපයේ, F ද්විමය 0 නිරූපණය කරන විට ට්‍රාන්සිස්ටරය විවෘත ස්විචියක් ලෙස ක්‍රියාත්මක **නො වන** බව පෙන්වන්න.

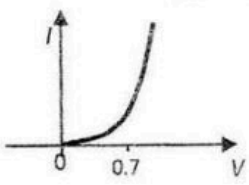
(iv) ඉහත (4) රූපයේ දී ඇති පරිපථයේ උචිත ස්ථානයකට තවත් සිලිකන් දියෝඩයක් ඇතුළත් කිරීම මඟින් (3) සහ (4) රූපවල දී ඇති පරිපථයන්ගෙන් සමන්විත සංයුක්ත පරිපථය, NAND ද්වාරයක් ලෙස ක්‍රියාත්මක වන අයුරට පරිවර්තනය කරන්නේ කෙසේ දැ'යි පරිපථ සටහනක් ආධාරයෙන් පෙන්වන්න.

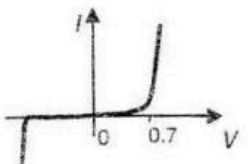
(B) (a)



.....(01)

පිළිගතහැකි අනෙකුත් වක්‍ර





(ප්‍රශ්නයේ (1) රූපයේ දී ඇති වක්‍රය පිළිතුරක් ලෙස පිළිනොගන්න.)

Alevel ලාපි උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(b) $5 = 10^3 I + 0.7$ .....**(01)**

$I = 4.3 \times 10^{-3}$A **හෝ** 4.3 mA .....**(01)**

(c) (i) (සම්පූර්ණයෙන් ම නිවැරදි F තීරය සඳහා) .....**(01)**

A(V)	B(V)	F(V)
0	0	0.7
5	0	0.7
0	5	0.7
5	5	5

(ii) එය AND ද්වාරයකි .....**(01)**

සත්‍යතා වගුව (පහත පෙන්වා ඇති ආකාරයට) .....**(01)**

A	B	F
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

(iii) $R_1 = \frac{5-0.7}{0.5\times10^{-3}}$ .....**(01)**

$= 8.6\ k\Omega$ **හෝ** $8.6 \times 10^3\ \Omega$ .....**(01)**

(d)(i) A = 1 සහ B = 1 වන විට දියෝඩ දෙක හරහා ධාරාවක් නොගලයි. නමුත් R_1 සහ ට්‍රාන්සිස්ටරයේ පාදම-විමෝචක සංධිය යන ශ්‍රේණිගත සංයුක්තය හරහා + 5 V යෙදෙන බැවින් පාදම-විමෝචක සංධිය ඉදිරි නැඹුරු වන අතර X ලක්ෂ්‍යයේ වෝල්ටීයතාව 0.7 V බවට පත් වේ. .....**(01)**

$\therefore I_B = \frac{5-0.7}{8.6\times10^3}$

$= 0.5 \times 10^{-3}$A **හෝ** 0.5 mA .....**(01)**

(ශිෂ්‍යයෙක් ඉහත (c)(iii) හි දී ඇති අවස්ථාව සළකමින් මෙම අගය අපෝහනය කර ඇත්නම් පිළිතුර පිළිගන්න.)

Alevel ඇසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(ii) $I_B = 0.5$ mA, විට $\beta I_B = 50 \times 0.5$ mA

$= 25 \times 10^{-3}$A **හෝ** 25 mA .....**(01)**

සංග්‍රාහක ධාරාවේ හි උපරිම අගය $(I_C)_{max} = \frac{5\text{ V}}{10^3\,\Omega}$

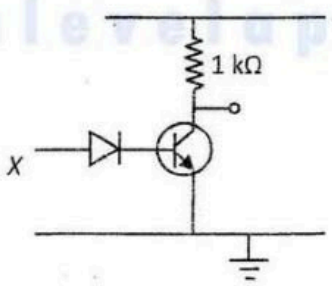
$= 5 \times 10^{-3}$A **හෝ** 5 mA .....**(01)**

$\beta I_B > I_C$ **හෝ** ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත වේ .....**(01)**

(iii) (F = තාර්කික 0 විට V_F ද 0 V නම් ට්‍රාන්සිස්ටරය විවෘත ස්විච්චියක් ලෙස ක්‍රියා කළ යුතුයි. නමුත් මෙම මොහොතේ දී $V_F = 0.7$ V නිසා මෙය ඉහත අවස්ථාව නො වේ)

$V_F = 0.7$ V වන විට මෙම වෝල්ටීයතාව ට්‍රාන්සිස්ටරයේ පාදම-විමෝචක සංධිය පෙර නැඹුරු කිරීමට ප්‍රමාණවත් වන නිසා ට්‍රාන්සිස්ටරය විවෘත ස්විච්චියක් ලෙස ක්‍රියා නොකරයි. .....**(01)**

(iv) සංයුක්ත පරිපථය NAND ද්වාරයක් ලෙස ක්‍රියා කිරීමට A ≠ තාර්කික 1 සහ/හෝ B ≠ තාර්කික 1 වන විට ට්‍රාන්සිස්ටරය විවෘත ස්විච්චියක් ලෙස ක්‍රියා කළ යුතු අතර එවැනි තත්වයක් යටතේ දී එහි ප්‍රතිදානය තාර්කික 1 වේ. පහත රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි පාදම පරිපථයට තවත් දියෝඩයක් ඇතුල් කිරීමෙන් මෙය කළ හැකි අතර එවිට පාදම-විමෝචක සංධිය හරහා වෝල්ටීයතාව 0.7 V ට වඩා අඩු වේ ;
$(= \frac{0.7}{2} = 0.35\,V)$



පාදම පරිපථයේ දියෝඩයක් ඇඳීමට .....**(01)**

Alevel ඇසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

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

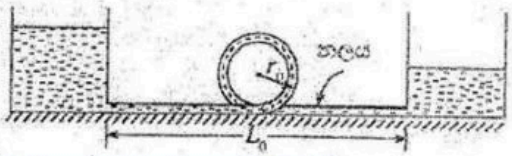
(A) (a) θ_0 කාමර උෂ්ණත්වයේ පවතින, L_0 දිගක් සහිත තඹවලින් සාදන ලද නලයක් θ උෂ්ණත්වයක් දක්වා රත් කරනු ලැබේ. නලයේ වැඩි වන දිග සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න. තඹවල රේඛීය ප්‍රසාරණතාව α වේ.

පහත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයීමේ දී සෑම විට ම නොසැලෙන තත්ත්ව සලකන්න.

(b) θ_0 කාමර උෂ්ණත්වයේ දී දිග L_0 වූ සහ අභ්‍යන්තර හරස්කඩ ක්ෂේත්‍රඵලය A_0 වූ පරිවරණය කරන ලද සෘජු තඹ නලයක් විශාල පරාචරයකින් වෙන් වූ තෙල් ටැංකි දෙකක් අතර අනුරා ඇත්තේ එක් ටැංකියක සිට අනෙක් ටැංකියට රත් කරන ලද තෙල් ප්‍රවාහනය කිරීම සඳහා ය.

ටැංකි අතර පරාචරය L_0 හි නියතව තබා ඇත්තම්, නලය තුළින් රත් කළ තෙල් යැවූ විට නලයෙහි සම්පීඩක ප්‍රතිබලයක් ගොඩ නැගේ. තඹවල සම්පීඩක ප්‍රත්‍යාස්ථතා සීමාව ඉක්මවා නොයන පරිදි නලය තුළින් යැවිය හැකි තෙලෙහි උපරිම උෂ්ණත්වය θ_M සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න. තඹ සඳහා ප්‍රත්‍යාස්ථතා සීමාවට අනුරූප සංකෝචන දිග ΔL_0 ලෙස උපකල්පනය කරන්න.

(c) ඉහත (b) හි සඳහන් කළ නලයේ සම්පීඩනය වළක්වා වඩා වැඩි θ_H උෂ්ණත්වයක ($> \theta_M$) ඇති තෙල් ප්‍රවාහනය කිරීම සඳහා θ_0 කාමර උෂ්ණත්වයේ දී මධ්‍යනය අරය r_0 වූ තඹවලින් සාදන ලද අමතර කුඩා වෘත්තාකාර කොටසක් ඇතුළත් කර, එය නලයේ මි කොටසක් වන පරිදි රූපයේ ඇති ආකාරයට නලය විකරණය කිරීමට තීරණය කර ඇත.



(i) එවැනි විකරණය කිරීමක් මගින් (b) හි සඳහන් කළ උෂ්ණත්වය සමඟ නලය සම්පීඩනය වීම වැළැක්වෙන්නේ කෙසේ දැ'යි පැහැදිලි කරන්න.

(ii) θ_0 කාමර උෂ්ණත්වයේ දී නලයේ සම්පූර්ණ දිග කොපමණ ද?

(iii) θ_H උෂ්ණත්වයේ තෙල්, නලය තුළින් යැවූ විට නලයේ සම්පූර්ණ දිග (L_H) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(iv) θ_H උෂ්ණත්වයේ තෙල්, නලය තුළින් යැවූ විට වෘත්තාකාර කොටසේ නව මධ්‍යනය අරය (R_H) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න. වෘත්තාකාර කොටසේ හැඩය වෘත්තාකාර ලෙස ම පවතින බව උපකල්පනය කරන්න.

(v) θ_0 කාමර උෂ්ණත්වයේ දී පරිමාව සමඟ සංසන්දනය කරන විට, θ_H හි දී නලය තුළ තෙල් පරිමාවේ වැඩි වීම සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(vi) උෂ්ණත්වය සමඟ නලයේ ඇත්දොර හරස්කඩ ක්ෂේත්‍රඵලයෙහි ද තෙලෙහි ඝනත්වයෙහි ද විචලනය වීම නොගිනිය හැකි නම්, තෙලෙහි උෂ්ණත්වය θ_0 කාමර උෂ්ණත්වයේ සිට θ_H දක්වා ඉහළ නැංවූ විට නලය තුළ $\frac{\theta_H \text{ හි දී තෙල්වල ප්‍රවාහ වේගය}}{\theta_0 \text{ හි දී තෙල්වල ප්‍රවාහ වේගය}}$, අනුපාතය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න. නලයෙහි ඇස්දොර සහ බිහිදොර අතර තෙලෙහි පීඩන අන්තරය නියතව පවතින බව උපකල්පනය කරන්න.

(vii) නලය පරිවරණය කර ඇති වුවත් නලයේ සම්පූර්ණ දිග හරහා **අරිමිය** ලෙස θ_H උෂ්ණත්වයේ කුඩා පහළ බැසීමක් ඇතැ'යි සිතන්න. මෙම බැස්ම $\Delta\theta$ නම්, වෘත්තාකාර කොටසේ මධ්‍යනය අරය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න. වෘත්තාකාර කොටස නලයේ මධ්‍යයේ සිහිටා ඇති බව උපකල්පනය කර, එම කොටසේ උෂ්ණත්ව විචලනය නොසලකා හරින්න.

www.alevelapi.com

(A) (a) $L_\theta = L_0[1 + \alpha(\theta - \theta_0)]$

දිගෙහි වැඩිවීම $\Delta L = L_0\alpha(\theta - \theta_0)$ .....**(01)**

(b) $\Delta L_0 = L_0\alpha(\theta_M - \theta_0)$ .....**(01)**

$\theta_M = \frac{L_0\alpha\theta_0 + \Delta L_0}{L_0\alpha}$ OR $= \theta_0 + \frac{\Delta L_0}{L_0\alpha}$ .....**(01)**

Alevel ඇප් උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(c) (i) වෘත්තාකාර කොටස එහි අරය වැඩිකිරීම මගින් නලයට නිදහසේ ප්‍රසාරණය වීමට ඉඩ සලසයි **හෝ** වෘත්තාකාර කොටස ප්‍රසාරණය අවශෝෂණය කරගනී. .....**(01)**

(ii) මුළු දිග $= L_0 + 2\pi r_0$ ..... **(01)**

(iii) $L_H = (L_0 + 2\pi r_0) \times [1 + \alpha(\theta_H - \theta_0)]$ ....**(01)**

(iv) වෘත්තාකාර කොටසෙහි පරිධිය $= L_H - L_0$ ***හෝ***

$$2\pi r_0[1 + \alpha(\theta_H - \theta_0)] + L_0\alpha(\theta_H - \theta_0) \quad \text{.....(01)}$$

$R_H = \frac{L_H - L_0}{2\pi}$ ***හෝ***

$= \frac{2\pi r_0[1+\alpha(\theta_H-\theta_0)]+L_0\alpha(\theta_H-\theta_0)}{2\pi}$ .....**(01)**

(v) θ_0 හි දී නලයේ පරිමාව $V_\theta = A_0(L_0 + 2\pi r_0)$ .....**(01)**

θ_H හි දී නලයේ දිග $= L_H$

θ_H හි දී නලයේ පරිමාව $V_H = A_H L_H = A_0 L_H[1 + 2\alpha(\theta_H - \theta_0)]$.....**(01)**

පරිමාවෙහි වැඩිවීම $\Delta V = V_H - V_\theta$

$$\Delta V = A_0 L_H[1 + 2\alpha(\theta_H - \theta_0)] - A_0(L_0 + 2\pi r_0)$$

හෝ

$$\Delta V = \{A_0[L_0 + 2\pi r_0[1 + \alpha(\theta_H - \theta_0)] + L_0\alpha(\theta_H - \theta_0)] \times [1 + 2\alpha(\theta_H - \theta_0)]\} - \{A_0(L_0 + 2\pi r_0)\}$$

(ඉහත ආකාර දෙකෙන් ඕනෑම **එකක්** සඳහා).....**(01)**

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(vi) θ_0 හි දී තෙලෙහි පරිමා ගැලීම් ශීඝ්‍රතාව $= A_0 v_0$ වන අතර මෙහි v ගැලීම් වේගය නිරූපණය කරයි.

θ_H හි දී තෙලෙහි පරිමා ගැලීම් ශීඝ්‍රතාව $= A_H v_H = A_0 v_H[1 + 2\alpha(\theta_H - \theta_0)]$

සාන්තත්‍ය සමීකරණය යෙදීමෙන්; .....**(01)**

$$A_0 v_0 = A_H v_H$$

$$\frac{\theta_H \text{ හි දී තෙලෙහි ගැලීම් ශීඝ්‍රතාව}}{\theta_0 \text{ හි දී තෙලෙහි ගැලීම් ශීඝ්‍රතාව}} = \frac{A_0}{A_H}$$

$$= \frac{1}{1+2\alpha(\theta_H - \theta_0)} \quad \text{.....(01)}$$

(vii) නලයෙහි මධ්‍යයයේ උෂ්ණත්වය $= \left(\theta_H - \frac{\Delta\theta}{2}\right)$ **හෝ**

$\frac{\Delta\theta}{2}$ යනු නිවැරදි උෂ්ණත්වය ලෙස හඳුනා ගැනීමට

.....**(01)**

වෘත්තාකාර කොටසෙහි මධ්‍යන්‍ය අරය $= \frac{2\pi r_0\left[1+\alpha(\theta_H - \frac{\Delta\theta}{2} - \theta_0)\right] + L_0\alpha(\theta_H - \frac{\Delta\theta}{2} - \theta_0)}{2\pi}$ .....**(01)**

www.alevelapi.com

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(B) (*a*) අයින්ස්ටයින්ගේ ස්කන්ධ-ශක්ති සම්බන්ධතාව භාවිතයෙන් පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකයේ (1 u) තුලෘ ශක්තිය MeV වලින් නිර්ණය කරන්න. ($1\ MeV = 1.6\times10^{-13}\ J$, $1\ u = 1.66\times10^{-27}\ kg$, ආලෝකයේ වේගය $= 3\times10^{8}\ m\,s^{-1}$)

(*b*) නියුට්‍රෝනයක් අවශෝෂණය කළ විට $^{235}_{92}U$ න්‍යෂ්ටියක් විඛණ්ඩනයට භාජනය වේ. විඛණ්ඩන විටිවලින් එකක් පහත සඳහන් විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියාව මගින් දෙනු ලබයි.

$$n + {}^{235}_{92}U \longrightarrow {}^{96}_{37}Rb + {}^{138}_{55}Cs + 2n$$

$^{235}_{92}U$, $^{96}_{37}Rb$, $^{138}_{55}Cs$ හි සහ නියුට්‍රෝනයක ස්කන්ධයන් ආසන්න එශයෙන් පිළිවෙලින් 235.0440 u, 95.9343 u, 137.9110 u සහ 1.0087 u වේ.

(i) ඉහත විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියාවේ ස්කන්ධ හානිය පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකවලින් සොයන්න.

(ii) එනයින්, ඉහත විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියාවේ දී මුදා හරිනු ලබන ශක්තිය MeV වලින් නිර්ණය කරන්න.

(*c*) විශාල න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකයක $^{235}_{92}U$ ඉන්ධන විඛණ්ඩනය නිසා නිපදවන තාපජ ක්ෂමතාව 3 200 MW වේ. එයට අනුරූපව නිපදවෙන විද්‍යුත් ක්ෂමතාව 1 000 MW වේ. වෙනස් විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියා විටිවලින් වෙනස් ශක්ති ප්‍රමාණ තාපය ලෙස නිදහස් වේ. මෙම විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියාවල දී නිපදවනු ලබන තාප ශක්තියේ සාමාන්‍ය අගය එක් විඛණ්ඩනයකට 200 MeV වේ.

(i) න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකයේ කාර්යක්ෂමතාව නිර්ණය කරන්න.

(ii) න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකයේ නොසැලෙන අවස්ථාවේ දී තත්පරයක දී සිදු වන විඛණ්ඩන සංඛ්‍යාව (විඛණ්ඩන ශීඝ්‍රතාව) නිර්ණය කරන්න.

(iii) එනයින්, න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකයේ $^{235}_{92}U$ පරිභෝජන ශීඝ්‍රතාව වසරකට kg වලින් සොයන්න.
(ඇවගාඩ්‍රෝ අංකය $6.0\times10^{23}\ mol^{-1}$ ලෙස ගන්න.)

(*d*) ස්වාභාවික යුරේනියම්වල බර අනුව 0.7% ක් $^{235}_{92}U$ සහ 99.3% ක් $^{238}_{92}U$ අඩංගු වේ. ඉහත න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකයට විදුලිය නිපදවීම සඳහා ඉන්ධන ලෙස අවශ්‍ය වනුයේ $^{235}_{92}U$ පමණි. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාකාරකයට 2% සුපෝෂිත යුරේනියම් යහිත යුරේනියම් ඉන්ධන අවශ්‍ය වේ. (එනම් බර අනුව 2% ක්, $^{235}_{92}U$ අඩංගුව ඇති යුරේනියම් ඉන්ධන ය.)
ඉහත (*c*) යටතේ සඳහන් කළ 1 000 MW ප්‍රතික්‍රියාකාරකය වසරක් ක්‍රියා කරවීමට අවශ්‍ය 2% සුපෝෂිත යුරේනියම් ඉන්ධන ප්‍රමාණය නිර්ණය කරන්න.

(*e*) ගල් අඟුරු බලාගාරවල විදුලිය නිෂ්පාදනයට අවශ්‍ය තාප ශක්තිය කාබන් දහනය කිරීමෙන් සිපදවයි.

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2 + 4eV$$

ගල් අඟුරු බලාගාරයක කාර්යක්ෂමතාව න්‍යෂ්ටික බලාගාරයක කාර්යක්ෂමතාවට බොහෝ දුරට සමාන වේ. 1 000 MW ගල් අඟුරු බලාගාරයක් වසරක් ක්‍රියා කරවීමට අවශ්‍ය කාබන් ප්‍රමාණය kg වලින් නිර්ණය කරන්න. ගල් අඟුරු බලාගාරයේ කාර්යක්ෂමතාව ඉහත (*c*) (i) හි නිර්ණය කළ කාර්යක්ෂමතාවට සමාන බව උපකල්පනය කරන්න. (C හි මවුලික ස්කන්ධය $= 12\ g\ mol^{-1}$ වේ.)

(B) (*a*) 1 u ට තුල්‍ය ශක්තිය $= (1.66\times10^{-27})\times(3\times10^{8})^2$

$= 1.494\times10^{-10}\ J$ ..... **(01)**

$$= \frac{1.494\times10^{-10}}{1.6\times10^{-13}}$$

$= 933.7\ MeV$ (933 MeV – 934 MeV) .....**(01)**

(*b*) (i)
- ප්‍රතික්‍රියාවට පෙර ස්කන්ධය $= 1.0087 + 235.0440\ u = 236.0527\ u$
- ප්‍රතික්‍රියාවට පසු ස්කන්ධය $= 95.9343 + 137.9110 + 2\times1.0087\ u = 235.8625\ u$

ස්කන්ධ හානිය $= (1.0087 + 235.0440\ u) - (95.9343 + 137.9110 + 2\times1.0087\ u)$
.....**(01)**

ස්කන්ධ හානිය $= 0.19\ u$ .....**(01)**

(ii) මුදාහරිනු ලබන ශක්තිය $= (0.19\times934)$

$= 177.5\ MeV$ (177.2 – 177.5) .....**(01)**

Alevel ඇසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(c) (i) කාර්යක්ෂමතාව $= \frac{1000}{3200} \times 100$

$= 31.25\%$ .....(01)

(ii) තත්පරයක් තුළ දී නිපදවූ තාප ශක්තිය $= 3200 \times 10^6$ J

නිපදවනු ලබන තාප ශක්තියේ සාමාන්‍ය අගය එක් විඛණ්ඩනයකට $(200) \times (1.6 \times 10^{-13})$ .....(01)

$= 3.2 \times 10^{-11}$ J

තත්පරයට විඛණ්ඩන සංඛ්‍යාව $= \frac{3200 \times 10^6}{3.2 \times 10^{-11}}$

$= 10^{20}$ ..... (01)

(iii) ^{235}U පරමාණුවක ස්කන්ධය $= \frac{235}{6.0 \times 10^{23}}$ .....(01)

$= 39.2 \times 10^{-23}$ g $= 39.2 \times 10^{-26}$ kg

^{235}U පරිභෝජන ශීඝ්‍රතාව $= (1 \times 10^{20}) \times (39.2 \times 10^{-26})$ .....(01)

$= 3.92 \times 10^{-5}$ kg s^{-1}

වාර්ෂික ^{235}U පරිභෝජනය $= (3.92 \times 10^{-5}) \times (3600 \times 24 \times 365)$

$= 1.24 \times 10^3$ kg y^{-1} .....(01)

(d) අවශ්‍ය 2% සුපෝෂිත යුරේනියම් ඉන්ධන ප්‍රමාණය $= (1.24 \times 10^3) / 2\%$

$= 62{,}000$ kg y^{-1} .....(01)

(e) කාබන් පරමාණුවක් දහනයෙන් නිපදවන ශක්තිය $= 4$ eV $= 4 \times (1.6 \times 10^{-19})$

$= 6.4 \times 10^{-19}$ J

කාබන් පරිභෝජන ශීඝ්‍රතාව $= 3200 \times 10^6 / 6.4 \times 10^{-19}$ .....(01)

$= 5.0 \times 10^{27}$ atoms s^{-1}

කාබන් පරමාණුවක ස්කන්ධය $= \frac{12}{6.0 \times 10^{23}}$ ..... (01)

$= 2.0 \times 10^{-23}$ g $= 2.0 \times 10^{-26}$ kg

වාර්ෂික කාබන් පරිභෝජනය

$= (5.0 \times 10^{27}) \times (2.0 \times 10^{-26}) \times (3600 \times 24 \times 365)$

$= 3.2 \times 10^9$ kg y^{-1} .....(01)

****

Alevel ලාපි උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

මේ පිළිබඳ යම් දැනුම්දීමක් සඳහා
පහත දුරකතන අංක භාවිතා කරන්න.

0112-784037
0112-785231
0112-785216

www.alevelapi.com

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.