

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

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

භෞතික විද්‍යාවபௌதிகவியல்
PhysicsI
I
I

01 S I

පැය දෙකයිஇரண்டு 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 හැදෑරෙන හෝ පිළිතුර තෝරා ගෙන, එය, පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටුපස දැක්වෙන උපදෙස් පරිදි කතිරයකින් (X) ලකුණු කරන්න.

ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නො ලැබේ.

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

1. ඉලෙක්ට්‍රෝන වෝල්ට් (eV) යනු

- (1) ආරෝපණයේ ඒකකයකි. (2) විභවයේ ඒකකයකි. (3) ධාරිතාවේ ඒකකයකි.
 (4) ශක්තියේ ඒකකයකි. (5) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර නිව්‍යාවයේ ඒකකයකි.

2. පහත සඳහන් A, B සහ C යන මිනුම්, නිවැරදි ලෙස තෝරා ගත් මිනුම් උපකරණ භාවිතයෙන් ලබා ගෙන ඇත.

$$A = 3.1 \text{ cm} \quad B = 4.23 \text{ cm} \quad C = 0.354 \text{ cm}$$

A, B සහ C යන මිනුම් සඳහා යොදා ගෙන ඇති උපකරණ වනුයේ

	A	B	C
(1) ව'නියර් කැලිපරය	ව'නියර් කැලිපරය	මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුල්පු ආමානය	ව'නියර් කැලිපරය
(2) මීටර කෝදුව	මීටර කෝදුව	මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුල්පු ආමානය	වල අණවික්ෂය
(3) මීටර කෝදුව	මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුල්පු ආමානය	ව'නියර් කැලිපරය	මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුල්පු ආමානය
(4) මීටර කෝදුව	ව'නියර් කැලිපරය	මීටර කෝදුව	වල අණවික්ෂය
(5) ව'නියර් කැලිපරය	මීටර කෝදුව		

3. එක එකෙහි බල්බය තුළ සමාන රසදිය පරිමාවන් ඇති A සහ B රසදිය වීදුරු උෂ්ණත්වමාන දෙකක කේශික නලවල අරයයන් පිළිවෙළින් r සහ $\frac{r}{3}$ වේ. බල්බවල උෂ්ණත්ව 1°C කින් වැඩි කළ විට $\frac{A$ හි රසදිය කඳෙහි දිග වෙනස්වීම B හි රසදිය කඳෙහි දිග වෙනස්වීම යන අනුපාතය ආසන්න වශයෙන් (වීදුරුවල 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}

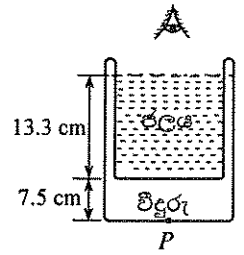
5. ප්‍රකාශ උපකරණ තුනක් පිළිබඳ ව කර ඇති පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

- (A) සරල අණවික්ෂයට එක් අභිසාරී කාචයක් ඇති අතර, අණවික්ෂය සාමාන්‍ය සිරුමාරුවේ දී විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුරෙහි අනාත්වික ප්‍රතිබිම්බයක් සාදයි.
 (B) සංයුක්ත අණවික්ෂයට අභිසාරී කාච දෙකක් ඇති අතර, අණවික්ෂය සාමාන්‍ය සිරුමාරුවේ දී අනාත්වික විශාලිත ප්‍රතිබිම්බයක් අනන්තයේ සාදයි.
 (C) නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂයට අභිසාරී කාච දෙකක් ඇති අතර, දුරේක්ෂය සාමාන්‍ය සිරුමාරුවේ දී තාත්වික විශාලිත ප්‍රතිබිම්බයක් අනන්තයේ සාදයි.

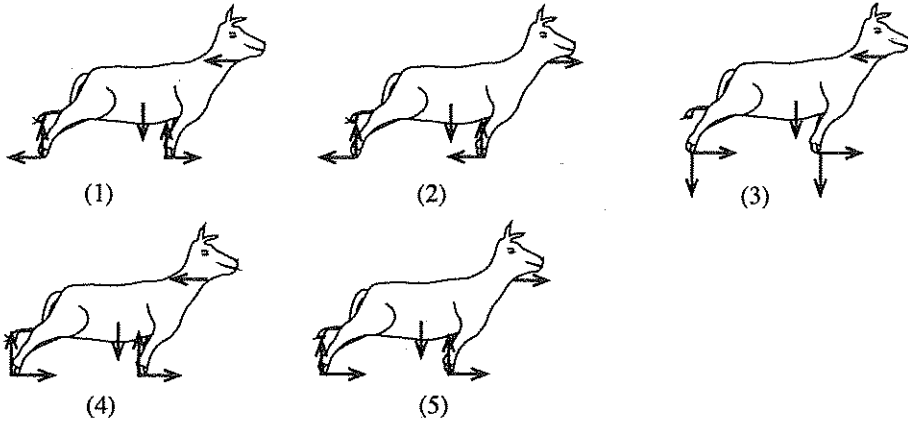
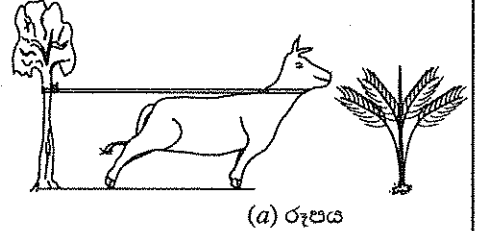
ඉහත ප්‍රකාශවලින්,

- (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.

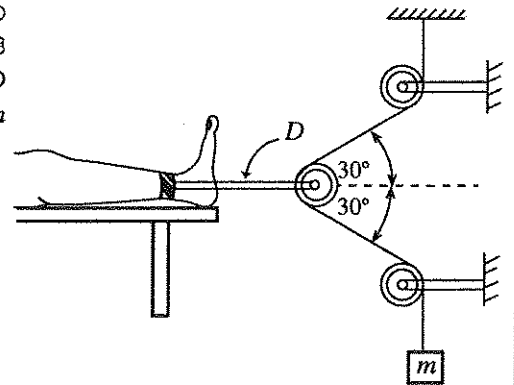
6. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි 7.5 cm ක ඝනකමකින් යුත් පතුලක් සහිත සිලින්ඩරාකාර වීදුරු භාජනයක් 13.3 cm උසකට ජලයෙන් පුරවා ඇත. වීදුරු සහ ජලයේ වර්තන අංක පිළිවෙළින් 1.5 සහ 1.33 වේ. ජල පෘෂ්ඨයට ඉහළින් නිරීක්ෂණය කළ විට, භාජනයේ පතුලේ P ලක්ෂ්‍යයෙහි පිහිටි සලකුණක දෘශ්‍ය ගැඹුර වන්නේ,
- (1) 5.8 cm (2) 10.9 cm (3) 11.6 cm
(4) 11.9 cm (5) 15.0 cm



7. කම්යකින් 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,



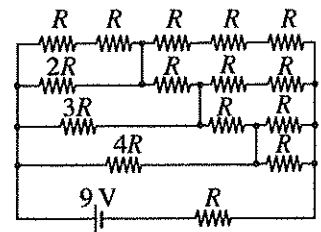
8. රූපයේ දක්වා ඇති කප්පි සැකසුම මගින්, D ප්‍රකර්ෂණ උපකරණයකට සම්බන්ධ කර ඇති රෝගියකුගේ පාදය මත බලයක් ඇති කරයි. කප්පි ඝර්ෂණයෙන් තොර වන අතර පද්ධතිය සමතුලිතතාවයේ පවතී. D මගින් පාදය මත ක්‍රියාකරන තිරස් බලය 80 N නම්, එල්ලා ඇති m ස්කන්ධයෙහි අගය වන්නේ $\left(\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$.
- (1) $\frac{4}{\sqrt{3}}$ kg (2) 4 kg
(3) $\frac{8}{\sqrt{3}}$ kg (4) 8 kg
(5) $8\sqrt{2}$ kg



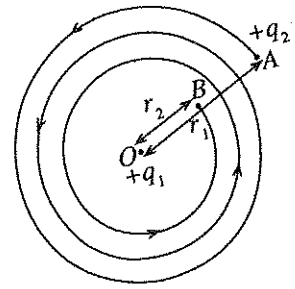
9. එක එකෙහි ක්ෂේත්‍රඵලය A වූ ලෝහ තහඩු දෙකක් භාවිත කර, පරතරය 0.9 cm සහිත වාතය මාධ්‍ය ලෙස ඇති 1 F සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රකයක් සෑදුවහොත්, A ක්ෂේත්‍රඵලයෙහි අගය ආසන්න වශයෙන් වන්නේ, (ϵ_0 හි අගය $9 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$ ලෙස ගන්න.)
- (1) 1 cm² (2) 100 cm² (3) 1000 m² (4) 100 km² (5) 1000 km²

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) $\frac{5}{R}$

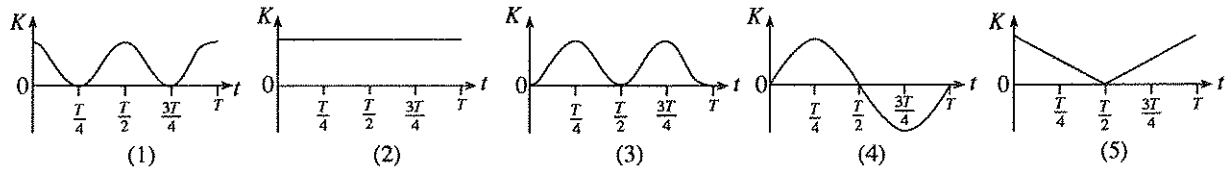
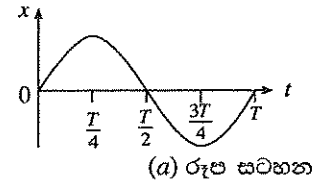


11. $+q_1$ නම් ලක්ෂ්‍ය ආරෝපණයක්, O ලක්ෂ්‍යයක රඳවා තබා ඇත. A සහ B ලක්ෂ්‍ය O සිට පිළිවෙළින් r_1 හා r_2 දුරින් පිහිටා ඇත. $+q_2$ නම් වෙනත් ලක්ෂ්‍ය ආරෝපණයක් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි A ලක්ෂ්‍යයේ සිට B ලක්ෂ්‍යය දක්වා දිග l වූ සර්පිලාකාර පථයක් ඔස්සේ ගෙන එන විට කරනු ලබන කාර්ය ප්‍රමාණය වන්නේ,



- (1) $\frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1} \right)$ (2) $\frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r_1^2} - \frac{1}{r_2^2} \right) l$
- (3) $\frac{q_1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{q_1 - q_2}{r_2^2 - r_1^2} \right) l$ (4) $\frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_1} \right)$
- (5) $\frac{q_1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{q_1}{r_2^2} - \frac{q_2}{r_1^2} \right) l$

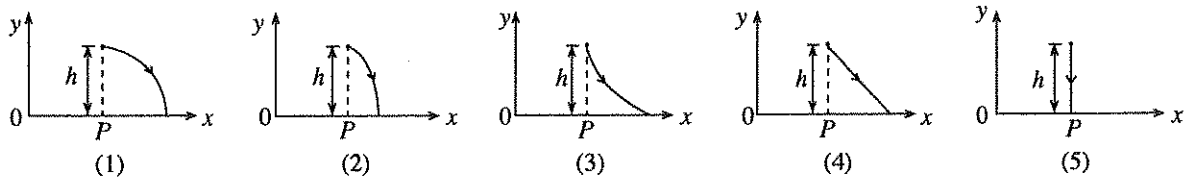
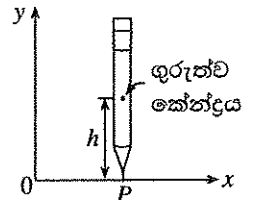
12. සරල අනුවර්ති වලිනයක යෙදෙන අංශුවක, කාලාවර්තයක් (T) තුළ විස්ථාපනය (x), කාලය (t) සමග විචලනය වීම (a) රූප සටහනේ පෙන්වා ඇත. කාලාවර්තය තුළ අංශුවේ චාලක ශක්තිය (K), කාලය (t) සමග විචලනය වන ආකාරය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,



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

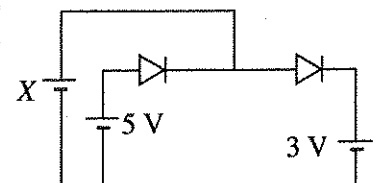
- (1) කාලාවර්තය 1.2 s වූ සරල අනුවර්ති වලිනයකි.
 (2) සරල අනුවර්ති නො වන එහෙත් කාලාවර්තය 0.6 s වූ ආවර්තක වලිනයකි.
 (3) සරල අනුවර්ති නො වන එහෙත් කාලාවර්තය 1.2 s වූ ආවර්තක වලිනයකි.
 (4) කාලාවර්තය 0.6 s වූ සරල අනුවර්ති වලිනයකි.
 (5) කාලාවර්තය 2.4 s වූ සරල අනුවර්ති වලිනයකි.

14. සර්ෂණය 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,



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,

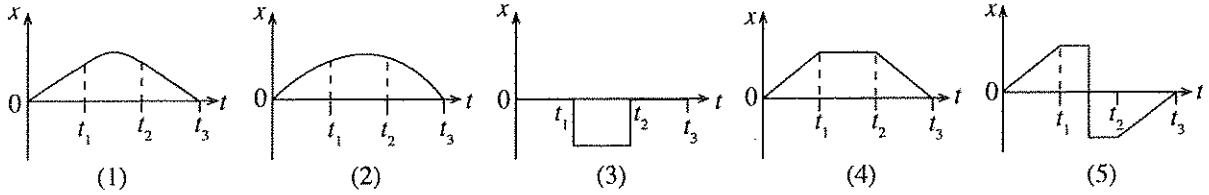
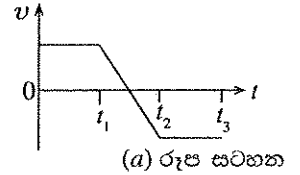
- (1) 1 V (2) 2 V (3) 3 V
 (4) 4 V (5) 5 V



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

- (1) A මගින් පමණි. (2) B මගින් පමණි. (3) C මගින් පමණි.
 (4) A සහ B මගින් පමණි. (5) A, B සහ C සියල්ල ම මගිනි.

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



18. 10 cm ක නාභීය 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,

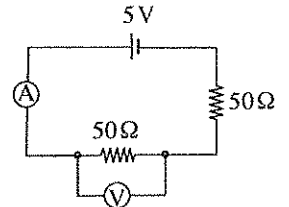
- (1) නාභීය දුර 15 cm වූ අවතල කාචයකි. (2) නාභීය දුර 15 cm වූ උත්තල කාචයකි.
 (3) නාභීය දුර 20 cm වූ අවතල කාචයකි. (4) නාභීය දුර 10 cm වූ අවතල කාචයකි.
 (5) නාභීය දුර 20 cm වූ උත්තල කාචයකි.

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 ශුන්‍ය කර ඇත.
 (5) පරීක්ෂණය කර ගෙන යන අතරතුර දී (X) කෝෂයේ වෝල්ටීයතාව ද පහත වැටෙමින් පැවතෙන්නට ඇත.

20. දී ඇති පරිපථයෙහි, V වෝල්ටීමීටරය සහ A ඇම්පීටරය වැරදීමකින් එකිනෙකට මාරු වී ඇතොත්, ඇම්පීටරයෙහි සහ වෝල්ටීමීටරයෙහි 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

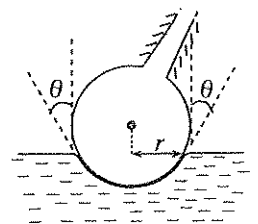


21. සර්වසම භෞතික මාන සහිත, එහෙත් $Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_n$ වූ වෙනස් යං මාපාංක ඇති දඬු n සංඛ්‍යාවක් කෙළවරින් කෙළවරට සම්බන්ධ කර සෘජු සංයුක්ත දණ්ඩක් සාදා ඇත.

මෙම සංයුක්ත දණ්ඩේ තුල්‍ය (සමක) යං මාපාංකය දෙනු ලබන්නේ,



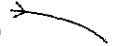
- (1) $\frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + \dots + Y_n}{n}$ (2) $(Y_1 + Y_2 + Y_3 + \dots + Y_n)n$
 (3) $\frac{1}{\frac{1}{Y_1} + \frac{1}{Y_2} + \frac{1}{Y_3} + \dots + \frac{1}{Y_n}}$ (4) $\frac{n}{\frac{1}{Y_1} + \frac{1}{Y_2} + \frac{1}{Y_3} + \dots + \frac{1}{Y_n}}$ (5) $(Y_1 Y_2 Y_3 \dots Y_n)^{\frac{1}{n}}$

22. ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය (0.07 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 $5.0 \times 10^{-6} \text{ kg}$ ද $r = 2.5 \times 10^{-5} \text{ m}$ 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.)



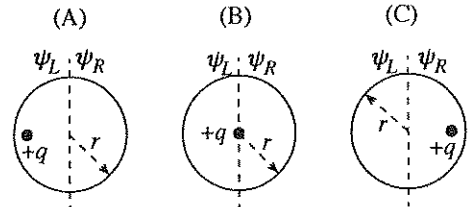
- (1) 0.1 (2) 0.2 (3) 0.4 (4) 0.6 (5) 0.8

23. ඒකාකාර ක්ෂේත්‍ර තුනක් තුළ වෙන වෙන ම ගමන් කරන ආරෝපණ තුනක පර්යන් (A), (B) සහ (C) රූප සටහන් මගින් පෙන්වා ඇත. පෙන්වා ඇති පර්යන් 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?



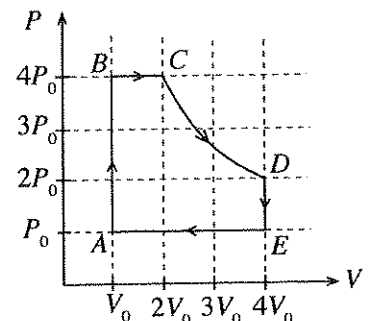
	(A)	(B)	(C)
(1)	$\psi_L = \psi_R = \frac{q}{2\epsilon_0}$	$\psi_L = \psi_R = \frac{q}{2\epsilon_0}$	$\psi_L = \psi_R = \frac{q}{2\epsilon_0}$
(2)	$\psi_L > \frac{q}{2\epsilon_0} > \psi_R$	$\psi_L = \psi_R = \frac{q}{2\epsilon_0}$	$\psi_L < \frac{q}{2\epsilon_0} < \psi_R$
(3)	$\psi_L > \frac{q}{\epsilon_0} > \psi_R$	$\psi_L = \psi_R = \frac{q}{\epsilon_0}$	$\psi_L < \frac{q}{\epsilon_0} < \psi_R$
(4)	$\psi_L = \psi_R = \frac{q}{\epsilon_0}$	$\psi_L = \psi_R = \frac{q}{\epsilon_0}$	$\psi_L = \psi_R = \frac{q}{\epsilon_0}$
(5)	$\psi_L < \frac{q}{2\epsilon_0} < \psi_R$	$\psi_L = \psi_R = \frac{q}{2\epsilon_0}$	$\psi_L > \frac{q}{2\epsilon_0} > \psi_R$

25. වාතයෙන් පුරවන ලද, තහඩු අතර පරතරය d වූ සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රකයක්, වෝල්ටීයතාව V_0 වූ බැටරියක් මගින් පූර්ණ 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,

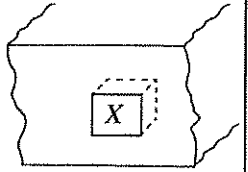
- (1) $E = \frac{V_0}{d}$, $U = kU_0$ වේ. (2) $E = \frac{V_0}{kd}$, $U = \frac{U_0}{k}$ වේ. (3) $E = \frac{V_0}{kd}$, $U = U_0$ වේ.
 (4) $E = \frac{V_0}{kd}$, $U = kU_0$ වේ. (5) $E = \frac{V_0}{d}$, $U = \frac{U_0}{k}$ වේ.

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.



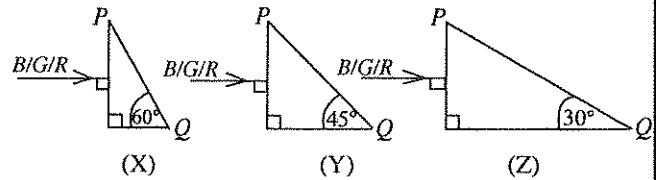
27. ඇතුළු තෙරා යන පරිදි සාදන ලද (X) ඝනකාකාර පූජාස්ථානයක් සහිත ඵලිමහනේ පිහිටි ගඩොලින් සාදන ලද ව්‍යුහයක කොටසක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. පූජාස්ථානයෙහි බිත්ති හුණු කපරාරූ කර ඇති අතර එහි ඉදිරිපස, වීදුරු තහඩුවක් මගින් මුද්‍රා තබා ඇත. බොහෝ අවස්ථාවල දී මෙම වීදුරු තහඩුවෙහි ඇතුළු පෘෂ්ඨය මත ජලවාෂ්ප ඝනීභවනය වන බව දැකිය හැකි අතර වැඩි වශයෙන් සන්ධ්‍යා කාලයේ දී මෙය සිදු වන බව සොයා ගෙන ඇත. මෙම තත්ත්ව පිළිබඳ ශිෂ්‍යයකු විසින් කරන ලද පහත සඳහන් අපෝහනවලින් බොහෝ සෙයින් විය නොහැකි අපෝහනය කුමක් ද?



- (1) පූජාස්ථානය ඉදිරිපසින් මුද්‍රා තබා තිබුණ ද ගඩොලින් සෑදුණු විශාල කොටස දෙසින් පූජාස්ථානය තුළට ජලවාෂ්ප ඇතුළු විය හැකි ය.
 - (2) වීදුරු තහඩුවෙහි ඇතුළු පෘෂ්ඨය ආශ්‍රිත ව පවතින සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව දහවල් කාලය තුළ දී වෙනස් වේ.
 - (3) ජලවාෂ්ප ඝනීභවනයට වායුගෝල උෂ්ණත්වයෙහි බලපෑමක් නැත.
 - (4) ව්‍යුහයෙහි ගඩොල් මගින්, 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 ජම්නාස්ටික් ක්‍රීඩකයෙක් ස්වකීය ශරීරය සෘජු ව, සිරස් ව 6 m s^{-1} ක වේගයෙන් පොළොව මත පතිත කරයි. ඔහුගේ දෙපා පොළොව මත ස්පර්ශ වීමත් සමග 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 මගින් 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 කදම්භ (X), (Y) හා (Z) රූපවල දක්වා ඇති ආකාරයට එක ම ද්‍රව්‍යයකින් සාදන ලද වෙනස් වීදුරු ප්‍රිස්ම මත ලම්භක ලෙස පතනය වේ. නිල්, කොළ සහ රතු වර්ණ සඳහා ප්‍රිස්ම සාදා ඇති ද්‍රව්‍යවල අවධි කෝණයන් පිළිවෙලින් 43° , 44° සහ 46° වේ. PQ මුහුණත් තුළින් බැඳූ 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 $4 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$ වූ ද්‍රව්‍යයකින් සාදන ලද අරය 1.0 mm වූ කම්බියක් 30 N ආතතියකට භාජනය කර ඇත. කම්බිය දිගේ අන්වායම තරංග ප්‍රවේගය (v_L), තීරයක් 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

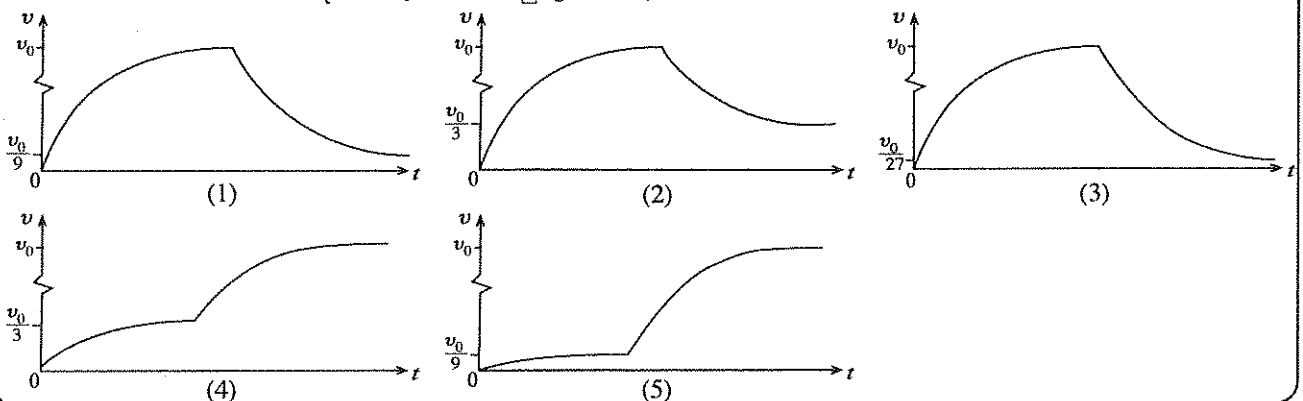
31. න්‍යෂ්ටි කිහිපයක බඳන ශක්තීන් පහත දැක්වෙන වගුවෙන් පෙන්වුම් කරයි.

න්‍යෂ්ටිය	${}^4_2\text{He}$	${}^{20}_{10}\text{Ne}$	${}^{40}_{20}\text{Ca}$	${}^{60}_{28}\text{Ni}$	${}^{238}_{92}\text{U}$
බඳන ශක්තිය (MeV)	28.3	160.6	342.1	526.8	1802.0

ඉහත සඳහන් න්‍යෂ්ටිවලින් වඩාත් ම ස්ථායී න්‍යෂ්ටිය කුමක් ද?

- (1) ${}^4_2\text{He}$
- (2) ${}^{20}_{10}\text{Ne}$
- (3) ${}^{40}_{20}\text{Ca}$
- (4) ${}^{60}_{28}\text{Ni}$
- (5) ${}^{238}_{92}\text{U}$

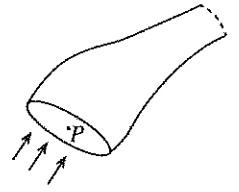
32. එක එකෙහි අරය R සහ ස්කන්ධය m වූ සර්වසම ලෝහ ගෝල හතක් ස්කන්ධය 20m හා අරය 3R වූ කුහර ගෝලාකාර භාජනයක් තුළ අහුරා ඇත. මෙම භාජනය නිසල ගැඹුරු මුහුදක ජල පෘෂ්ඨයේ සිට නිශ්චලතාවයෙන් මුදා හැරිය විට එය සිරස් ව මුහුදු පතුල දෙසට ගමන් කරයි. භාජනය එහි ආන්ත ප්‍රවේගය v_0 ලබා ගත් පසු එය විවෘත කර, එය තුළ ඇති ලෝහ ගෝල ඒවායේ චලිතය 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) සමග වෙනස් වීම වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,



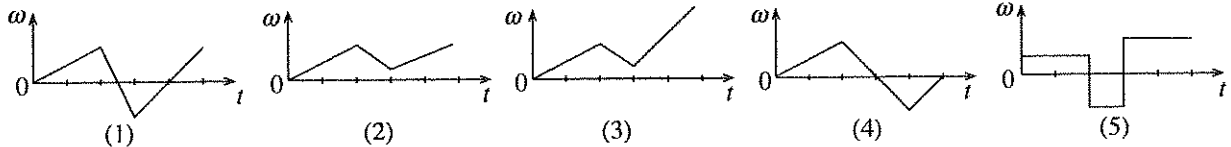
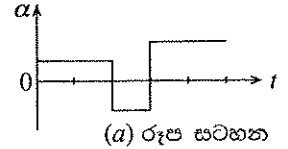
[ගත්වැඩි පිටුව බලන්න.

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

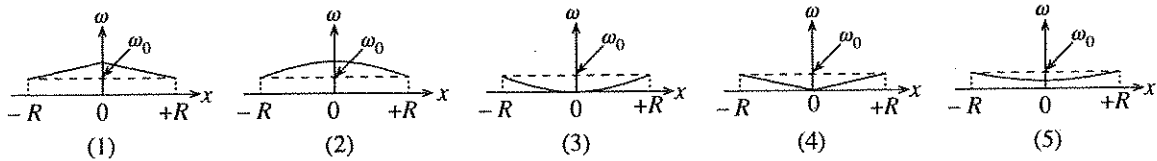
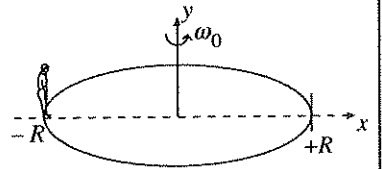
- (1) P ලක්ෂ්‍යයෙන් ඇතුළු වන සියලු ම අංශු නලය තුළ දී එක ම පර්යන්ත ඔස්සේ ගමන් කරයි.
- (2) නලය තුළ, දී ඇති ලක්ෂ්‍යයක ප්‍රවාහ ප්‍රවේගය කාලයත් සමඟ වෙනස් විය හැකි ය.
- (3) දී ඇති අනාකූල රේඛාවක් දිගේ ගමන් කරන අංශුවලට ප්‍රවාහ නලය තුළ වෙනස් ලක්ෂ්‍යවල දී වෙනස් ප්‍රවේග නිබ්භ හැකි ය.
- (4) අනාකූල රේඛාවකට ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක දී අදින 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) සමඟ විචලනය වීම (a) රූප සටහනේ දැක්වේ. කාලය (t) සමඟ රෝදයෙහි කෝණික ප්‍රවේගය (ω) හි විචලනය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,

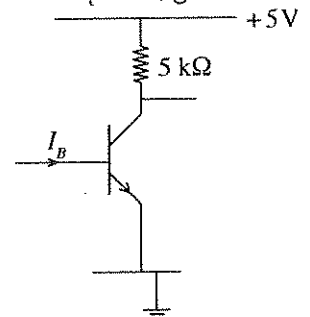


35. රූපයේ පෙන්වන පරිදි, සැණකෙළියක ඇති, අරය R වූ තිරස් මෙරිගෝරවුමක $x = -R$ හි ළමයෙක් සිටගෙන සිටියි. $x-y$ යනු මෙරිගෝරවුමට සවි කර ඇති ඛණ්ඩාංක පද්ධතියක් වන අතර, y අක්ෂය මෙරිගෝරවුමේ භ්‍රමණ අක්ෂය ඔස්සේ පිහිටයි. සර්ණයෙන් තොර බෙයාර්මක් මත එළවුම් මෝටරයක් මගින් මෙරිගෝරවුම එහි අක්ෂය වටා නියත ω_0 කෝණික ප්‍රවේගයකින්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

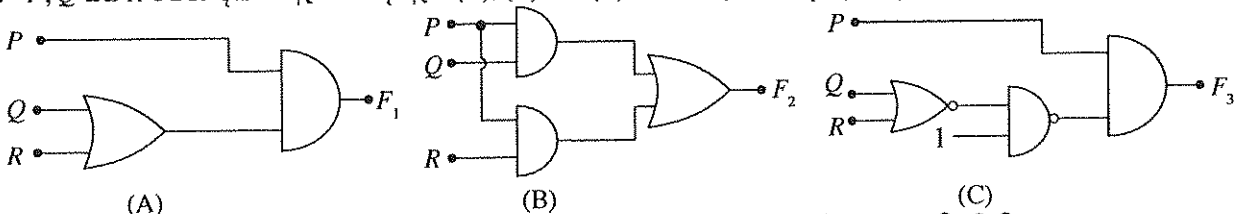


36. පෙන්වා ඇති පරිපථයේ ප්‍රාන්තිස්ථරයෙහි ධාරා ලාභය 100 ක් වේ. පාදමට වෙනස් I_B අගයන් යොදන විට, ප්‍රාන්තිස්ථරයේ ක්‍රියාත්මක වීම් පිළිබඳ ව පහත කුමක් සත්‍ය වේ ද?

	යොදන I_B අගය μA වලින්	ප්‍රාන්තිස්ථරයේ ක්‍රියාත්මක වීම්
(1)	0	සංතෘප්ත වීම්
(2)	5	කපාහැරී වීම්
(3)	12	ක්‍රියාකාරී වීම්
(4)	15	කපාහැරී වීම්
(5)	20	සංතෘප්ත වීම්



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



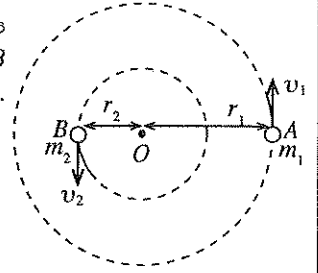
යොදා ඇති ප්‍රදාන සංයුක්ත සඳහා පරිපථ මගින් ලැබෙන F_1, F_2 සහ F_3 ප්‍රතිදාන සැලකීමේ දී

- (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.

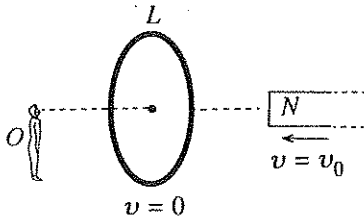
38. ස්කන්ධයන් පිළිවෙළින් m_1 හා m_2 වූ A සහ B තරු දෙකක්, ඒවායේ අන්‍යෝන්‍ය ගුරුත්වාකර්ෂණය නිසා $m_1 r_1 = m_2 r_2$ පරිදි වූ O නම් ලක්ෂ්‍යය වටා, සෑම විට ම AOB ඒක රේඛීයව පිහිටන සේ, රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි චාන්තාකාර චලිතයන් සිදු කරයි.

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

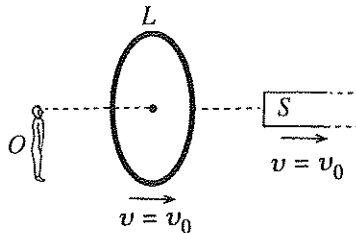
- (1) $\frac{m_2}{m_1}$ (2) $\frac{m_1}{m_2}$ (3) $\frac{m_2}{m_1 + m_2}$
 (4) $\frac{m_1}{m_1 + m_2}$ (5) $\frac{m_1 + m_2}{m_2}$



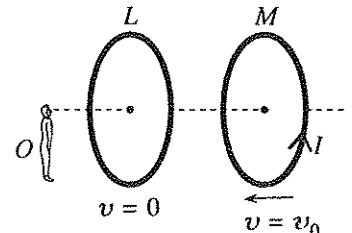
39. (A), (B) සහ (C) රූප සටහන්වල පෙනෙන පරිදි දණ්ඩ වුම්බකයක් සහ/හෝ සන්නායක පුඩුවක්/පුඩු වෙන් වෙන් ව සකස් කොට ඇත. O නිරීක්ෂකයා නිරීක්ෂණය කරන පරිදි වුම්බකය සහ පුඩුවක්/පුඩු, දක්වා ඇති v ප්‍රවේගවලින් ගමන් කරයි. (C) රූප සටහනේ පෙන්වා ඇති M පුඩුව වාමාවර්ත දිශාව ඔස්සේ I ධාරාවක් රැගෙන යයි.



(A)



(B)

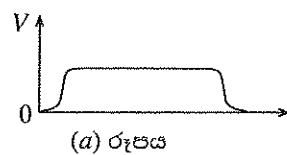


(C)

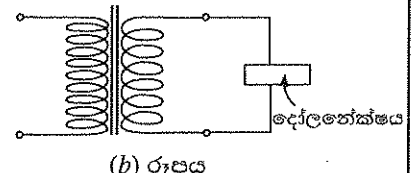
O නිරීක්ෂකයා නිරීක්ෂණය කරන පරිදි L පුඩුවේ ප්‍රේරිත ධාරාව,

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

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

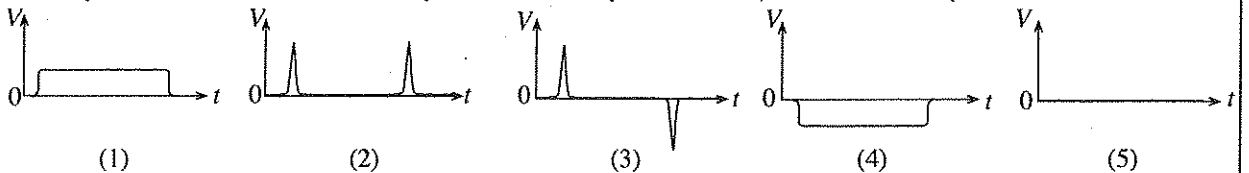


(a) රූපය



(b) රූපය

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



41. එක ම උෂ්ණත්වයේ හා පීඩනයේ පවතින වෙනස් සනත්ව ඇති A සහ B යන ද්වි පරමාණුක පරිපූර්ණ වායු දෙකක පිළිවෙළින් V_A සහ V_B පරිමා මිශ්‍ර කරන ලදී. මිශ්‍රණය ඉහත උෂ්ණත්වයේ පවත්වා ගනු ලබන අතර, එය ද්වි 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,

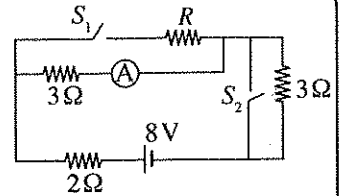
- (1) $u_A u_B \sqrt{\frac{V_A + V_B}{V_A u_A^2 + V_B u_B^2}}$ (2) $u_A u_B \sqrt{\frac{V_A + V_B}{V_A u_B^2 + V_B u_A^2}}$ (3) $\sqrt{\frac{V_A u_A^2 + V_B u_B^2}{V_A + V_B}}$
 (4) $\sqrt{\frac{V_A u_B^2 + V_B u_A^2}{V_A + V_B}}$ (5) $\sqrt{u_A u_B}$

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 සමග 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) $\frac{10}{13}, \frac{4}{13}$

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

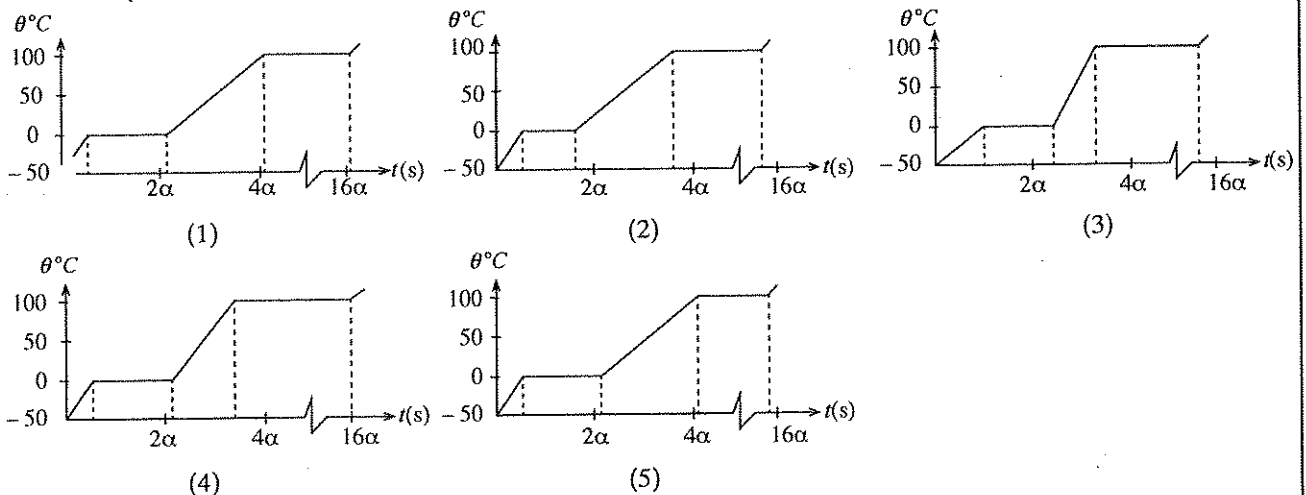
- (1) 1Ω (2) 2Ω (3) 3Ω
(4) 4Ω (5) 6Ω



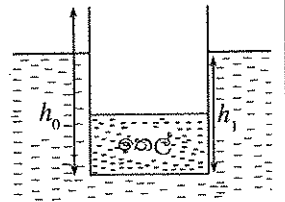
44. -50°C හි පවතින ස්කන්ධය 0.1 kg වූ අයිස් කැබැල්ලක් 10 W නියත ශීඝ්‍රතාවයකින් තාප ශක්තිය සැපයීමෙන් ඒකාකාර ව රත් කරනු ලැබේ. අයිස්වල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව SI ඒකකවලින් α නම්, ආසන්න වශයෙන් අනෙකුත් අදාළ රාශීන්වල අගයන් α ආශ්‍රයෙන් පහත සඳහන් ආකාරයට ලබා දිය හැකි ය.

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

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



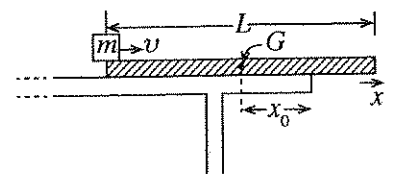
45. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ස්කන්ධය M සහ උස h_0 වූ ඒකාකාර සෘජුකෝණාස්‍රාකාර හරස්කඩක් සහිත භාජනයක් තුළ ඝනත්වය ρ_{oil} සහ ස්කන්ධය m වූ කිසියම් තෙල් ප්‍රමාණයක් අඩංගු වී ඇත. භාජනය, ඝනත්වය ρ_w ($> \rho_{\text{oil}}$) වූ ජලයේ h_1 උසක් දක්වා සිරස් ව ගිලී පා වේ. දැන් තෙලෙහි කිසියම් පරිමාවක් ඒ හා සමාන ජල පරිමාවකින් 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 ඇතැයි උපකල්පනය කරන්න.)

- (1) $\frac{(h_0 - h_1)(M + m)\rho_{\text{oil}}}{h_1 m (\rho_w - \rho_{\text{oil}})}$ (2) $\frac{h_0(M - m)\rho_{\text{oil}}}{h_1 m (\rho_w - \rho_{\text{oil}})}$ (3) $\frac{h_1}{h_0} \cdot \frac{\rho_w}{\rho_{\text{oil}}}$
(4) $\frac{(h_0 - h_1)(M - m)\rho_{\text{oil}}}{h_0 m (\rho_w + \rho_{\text{oil}})}$ (5) $\frac{h_0(M + m)\rho_{\text{oil}}}{M(h_0 + h_1)(\rho_w + \rho_{\text{oil}})}$

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 වම් කෙළවරෙහි තබා පටිය ඔස්සේ x දිශාවට එයට v ආරම්භක වේගයක් දෙනු ලැබේ. පටිය සහ කුට්ටිය අතර ගතික සර්ෂණ සංගුණකය μ නම්, පටිය පෙරළීම සඳහා කුට්ටියට දිය හැකි අවම වේගය වන්නේ,

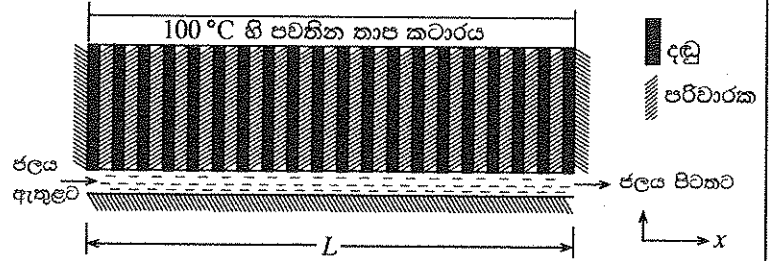


- (1) $\sqrt{2\mu g \left(x_0 + \frac{L}{2} + \frac{Mx_0}{m} \right)}$ (2) $\sqrt{\mu g \left(\frac{L}{4} + \frac{Mx_0}{m} \right)}$
(3) $\sqrt{2\mu g \left(x_0 + \frac{L}{2} + \frac{mx_0}{M} \right)}$ (4) $\sqrt{\frac{\mu g M x_0 L}{\left(\frac{L}{2} + x_0 \right)}}$ (5) $\sqrt{2\mu g \left(\frac{x_0}{2} + \frac{ML}{m} \right)}$

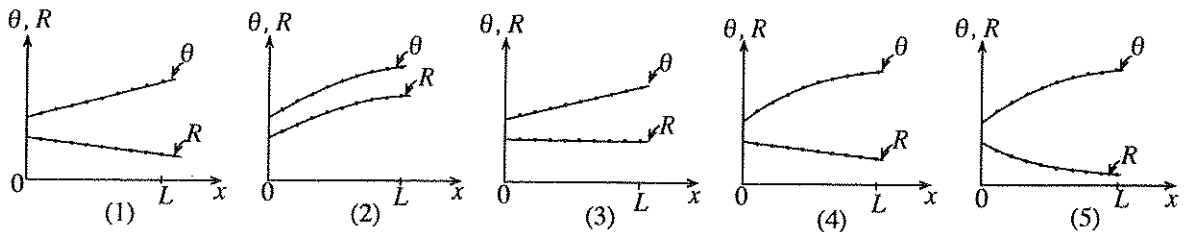
47. සුනාමි අනතුරු හැඟවීමක දී නිශ්චල සයිනරනයකින් සංඛ්‍යාතය 1600 Hz වූ ධ්වනි තරංග නිකුත් කරන අතර වේරලේ සිට ගොඩබිම දක්වා 60 m s^{-1} ක ඒකාකාර වේගයෙන් සුළඟක් හමයි. සයිනරන් හඬ ඇසුණු පුද්ගලයෙක් ඔහුගේ මෝටර් රථය 30 m s^{-1} ක වේගයකින් වේරල සීමාවෙන් ඉවතට ගොඩබිම දෙසට පදවයි. මෝටර් රථය ගමන් කරන දිශාවට ම සුළඟ හමයි නම් ද නිශ්චල වාතයේ ධ්වනි වේගය 340 m s^{-1} නම් ද මෝටර් රථයේ රියදුරුට ඇසෙන සයිනරන හඬෙහි සංඛ්‍යාතය වන්නේ,

- (1) 1400 Hz (2) 1480 Hz (3) 1600 Hz (4) 1740 Hz (5) 1880 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 කථාරයකින් බටය තුළ ඇති ජලයට තාප සංක්‍රාමණය කිරීම සඳහා, කථාරය සහ බටය අතර, තාප පරිවරණය කරන ලද සර්වසම් වූ ද ඒකාකාර වූ ද එකිනෙකට සමදුරින් පිහිටා ඇති ලෝහ දඬු විශාල සංඛ්‍යාවක් සම්බන්ධ කර ඇත. බටය තුළට ජලය ඇතුළු වන උෂ්ණත්වය



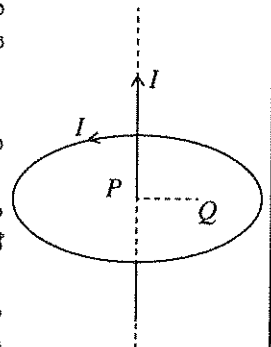
කාමර උෂ්ණත්වයට සමාන නම්, නොසැලෙන අවස්ථාවේ දී දඬු දිගේ තාපය ගලායාමේ ශීඝ්‍රතාවය (R) සහ ජලයේ උෂ්ණත්වය (θ) බටය දිගේ දුර (x) සමග වෙනස් වන ආකාරය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරන්නේ පහත සඳහන් කුමන ප්‍රස්තාරය මගින් ද?



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.

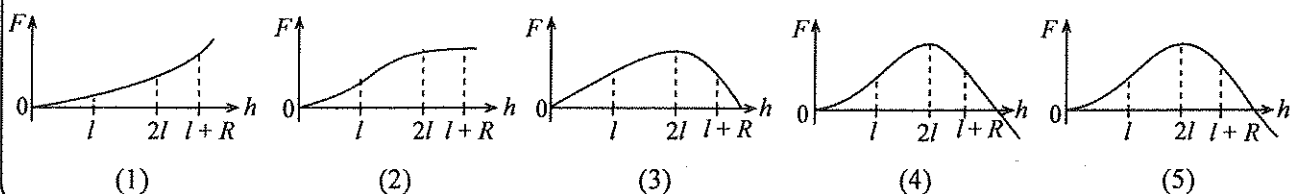
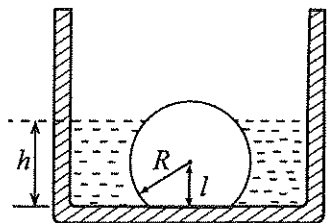
- (A) ධාරාව ගෙන යන සෘජු කම්බිය නිසා පුඩුව මත සම්ප්‍රයුක්ත බලය හා සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යාවර්තය ශුන්‍ය වේ.
 (B) ධාරාව ගෙන යන සෘජු කම්බිය පුඩුවෙහි අක්ෂයට සමාන්තර ව Q ලක්ෂ්‍යයට ගෙන ගිය විට, ධාරාව ගෙන යන සෘජු කම්බිය නිසා පුඩුව මත සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යාවර්තයක් ක්‍රියා කරයි.
 (C) ධාරාව ගෙන යන සෘජු කම්බිය පුඩුවෙහි අක්ෂයට සමාන්තර ව Q ලක්ෂ්‍යයට ගෙන ගිය විට, ධාරාව ගෙන යන සෘජු කම්බිය නිසා පුඩුව මත සම්ප්‍රයුක්ත බලය ශුන්‍ය නොවේ.



ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්,

- (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, ඝන 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 නොවන ලෙස එය වැංකියේ පතුලට සම්පූර්ණ ඇති බව උපකල්පනය කරන්න. ජලය මගින් වස්තුව මත යොදන F උඩුකුරු සිරස් බලය, ජලයේ h උස සමග වෙනස් වන ආකාරය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,



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

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

ගෞතික විද්‍යාව II
பௌதிகவியல் II
Physics II

01 S II

පැය තුනයි
மூன்று மணித்தியாலம்
Three hours

විභාග අංකය :

වැදගත් :

- * මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය පිටු 13 කින් යුක්ත වේ.
- * මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය A සහ B යන කොටස් දෙකකින් යුක්ත වේ. කොටස් දෙකට ම නියමිත කාලය පැය තුනකි.
- * ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නොලැබේ.

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා
(පිටු 2 - 7)

සියලු ම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු මෙම පත්‍රයේ ම සපයන්න. ඔබේ පිළිතුරු ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ඉඩ සලසා ඇති තැන්වල ලිවිය යුතු ය. මේ ඉඩ ප්‍රමාණය පිළිතුරු ලිවීමට ප්‍රමාණවත් බව ද දීර්ඝ පිළිතුරු බලාපොරොත්තු නො වන බව ද සලකන්න.

B කොටස - රචනා
(පිටු 8 - 13)

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

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

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

පරීක්ෂකවරුන්ගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි

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

අවසාන ලකුණු

ඉලක්කමෙන්	
අකුරින්	

සංකේත අංක

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

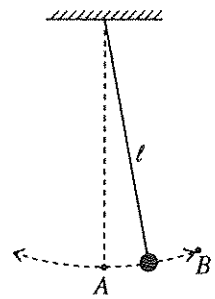
A කොටස- ව්‍යුහගත රචනා
ප්‍රශ්න හතරට ම පිළිතුරු මෙම පත්‍රයේ ම සපයන්න.
($g = 10 \text{ N kg}^{-1}$)

මෙම
කිරීමේ
කිසිවක්
නො ලියන්න

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

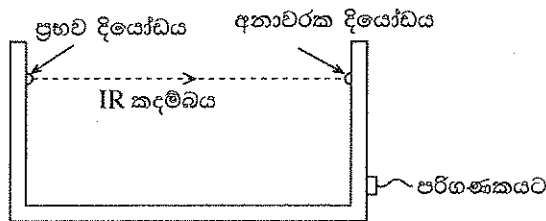
(a) l සහ ගුරුත්වජ ත්වරණය g ඇසුරෙන් සරල අවලම්බයේ දෝලන කාලාවර්තය T සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

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

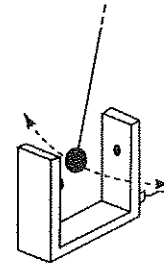


(1) රූපය

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

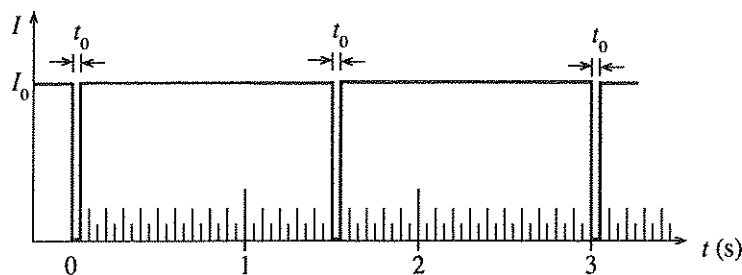


(2)(a) රූපය



(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 මගින් මෙම ආලෝක කදම්බය අනාවරණය කරනු ලබන අතර එමගින් කදම්බයේ තීව්‍රතාව ද මනිනු ලබයි [(2)(a) රූපය බලන්න]. අනාවරක පද්ධතිය සරල අවලම්බයේ බවටාගේ පර්යේෂිත බව ඇත. දෝලනය වන අතරතුර බවටා IR කදම්බය හරහා ද ගමන් කරයි [(2)(b) රූපය බලන්න]. බවටා IR කදම්බය අවහිර කරන සෑම විටක දී ම අනාවරක දියෝඩ සංඥාව ශුන්‍ය වන අතර, එසේ නො වන විට I_0 නියත තීව්‍රතාවකින් යුත් සංඥාවක් ලබා දෙයි. බවටා දෝලනය වන විට කාලය (t) සමග අනාවරක සංඥාවේ තීව්‍රතාව (I) හි විචලනයේ ප්‍රස්තාරයක් පරිගණක කිරය මත දිස්වේ.



(3) රූපය

(3) රූපයේ පෙන්වා ඇත්තේ පරිගණක කිරය මත දිස්වූ එවැනි ප්‍රස්තාරයක් වන අතර එය ලබා ගෙන ඇත්තේ වාත රෝධය නිසා ඇති කරන බලය නොගිණිය හැකි අවස්ථාවක දී ය. ශුන්‍ය අනාවරක සංඥාවට අදාළ කාල අන්තරය t_0 වේ (රූපය බලන්න).

(i) t_0 හි අගය, බවටා IR කදම්බය හරහා ගමන් කරන වේගය v සහ බවටාගේ 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 අදාළ ව :

(2) D ට අදාළ ව :

මෙම
කිරීමේ
සටහන්
නො ලියන්න

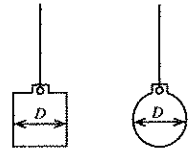
- (ii) v නිමානය කිරීම සඳහා ප්‍රකාශනයක් D සහ t_0 ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

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

- (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 ගන්නා ලදී.

- (i) ඉහත (1) රූප සටහනට අනුව, v_m නිර්ණය කිරීම සඳහා ශිෂ්‍යයා අනාවරක පද්ධතිය කුමන ස්ථානයක (A හෝ B) තැබිය යුතු දැයි සඳහන් කරන්න. ඔබේ තේරීමට හේතුවක් දෙන්න.

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

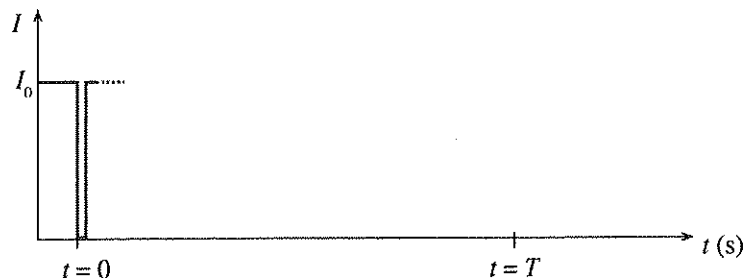


(4)(a) රූපය (4)(b) රූපය

- (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.

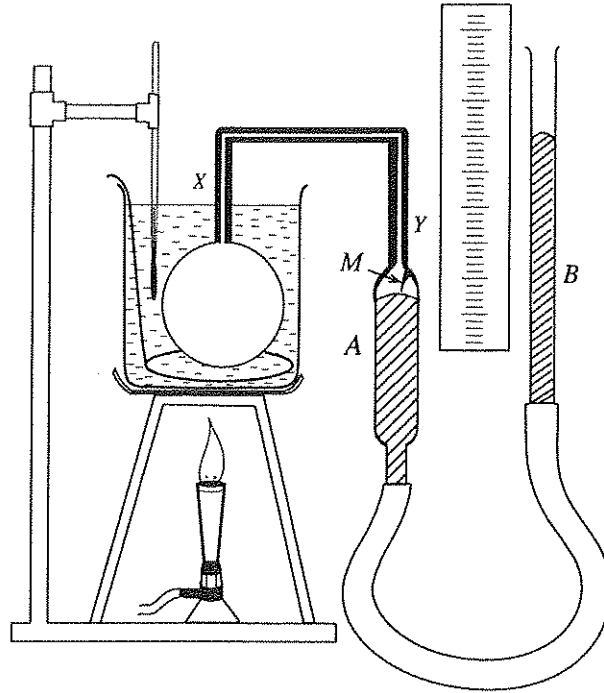
- (e) වාත රෝධය නිසා ඇති වන බලය සැලකිය යුතු තරම් වූ අවස්ථාවක ශිෂ්‍යයා, ඔහු ලබා ගත් උපරිම වේගය v_m දෝලනයෙන් දෝලනයට සැලකිය යුතු ලෙස අඩු වී අවසානයේ බට්ටා නිශ්චල වන බව නිරීක්ෂණය කරන ලදී.

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



- (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 භාතිය නිමානය කරන්න. බට්ටාගේ ස්කන්ධය 100 g වේ.

2.



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 විචල්‍ය රාශි දෙකක් නියතව තබා ගන්නේ නම් පමණි. එම රාශි මොනවා ද?

(i) (ii)

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

.....
.....

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

.....
.....

- (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?

.....
.....

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

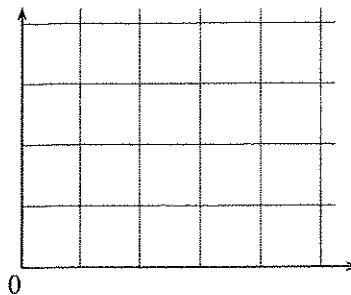
(i)

(ii)

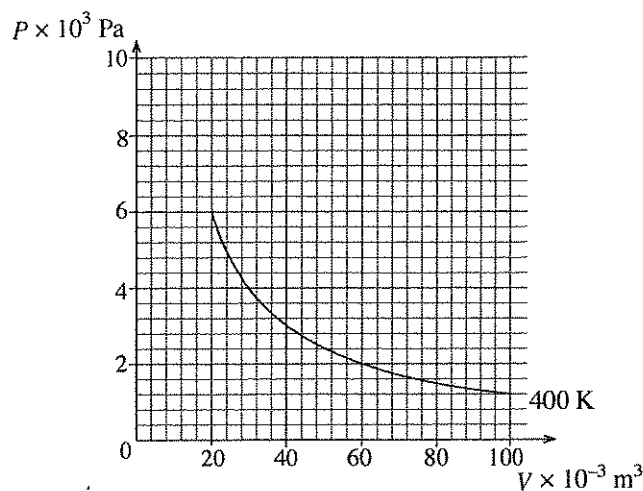
- (f) වායුවේ පීඩනය ලබා ගැනීම සඳහා අදාළ පාඨාංක ගැනීමට පෙර ඔබ විසින් අනුගමනය කරන පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියා පිළිවෙළෙහි ප්‍රධානතම පියවර ලියන්න.

.....

- (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.



- (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 $20 \times 10^{-3}\text{ m}^3$ සහ $60 \times 10^{-3}\text{ m}^3$ පරිමාවන්ට අනුරූප P_1 සහ P_2 පීඩන ගණනය කරන්න.

 P_1 P_2

.....

.....

.....

- (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.

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 කිරීම සඳහා අවශ්‍ය සියලු ම අයිතම මේසය මත අටවන ආකාරය පෙන්වන රූප සටහනක් ඇඳ අයිතම නම් කරන්න. (අයිතම රඳවා ඇති ආධාරක පැහැදිලි ව ඇදිය යුතු ය.)

මේසය

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

- (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 ලද්දේ සිත්තෙන්. මෙය සිදු වූයේ ඇයි දැයි දැක්වීමට, එකක් කුරුවලට අදාළ ව ද අනෙක කාවයට අදාළ ව ද වශයෙන් හේතු දෙකක් දෙන්න.

(i) කුරු :

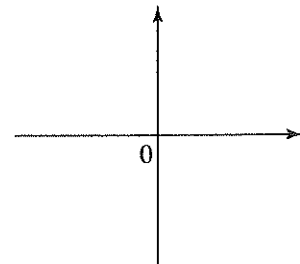
(ii) කාවය :

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

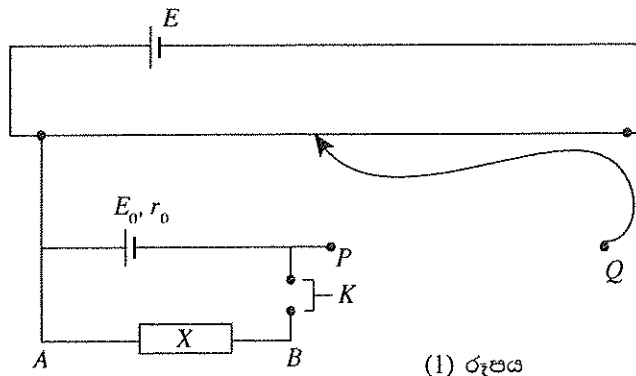
- (e) වස්තු දුර, ප්‍රතිබිම්බ දුර සහ උත්තල කාවයෙහි නාභිය දුර පිළිවෙළින් u , v සහ f නම්, රේඛීය ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීම මගින් කාවයෙහි නාභිය දුර නිර්ණය කිරීම සඳහා කාව සූත්‍රය නැවත සකසන්න. ඔබ කාව සූත්‍රය සඳහා භාවිත කළ ලකුණු සම්මුතිය සඳහන් කරන්න.

- (f) ඉහත (e) හි ලබා ගත් සමීකරණයෙහි ස්වයංක්ෂිත විචල්‍යය දී ඇති රූප සටහනෙහි තිරස් අක්ෂයෙහි ද පරායක්ෂිත විචල්‍යය සිරස් අක්ෂයෙහි ද ලකුණු කරන්න.

- (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.



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 (1) රූපයේ පෙන්වා ඇත.



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

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

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

.....

.....

.....

- (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 තීරණය කළේ ය.

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

.....

.....

- (ii) $\frac{1}{\ell_1}$ ස්වයන්ත විචල්‍යය 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.

.....

.....

.....

- (iii) ඉහත (b) (ii) හි සඳහන් කළ ප්‍රස්තාරයෙන් ලබා ගත් දත්ත සහ r_0 හි අගය භාවිතයෙන් ඔබ m_0 නිර්ණය කරන්නේ කෙසේ ද?

.....

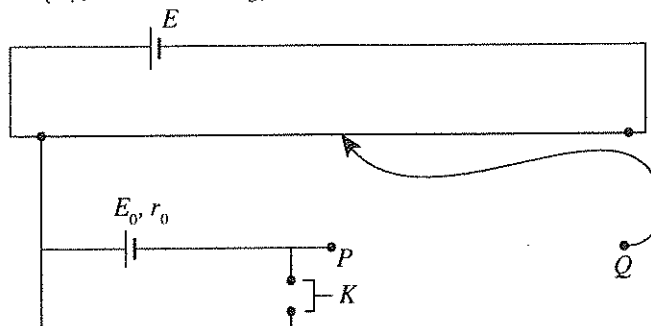
.....

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

.....

.....

- (v) ප්‍රතිරෝධය $50 \, \Omega$ 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 $25 \, \Omega$ 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 කම්බිය (2) රූපය මීටර කෝදුව

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

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

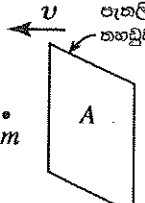
ගෞතික විද්‍යාව II
பௌதிகவியல் II
Physics II

01 S II

B කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

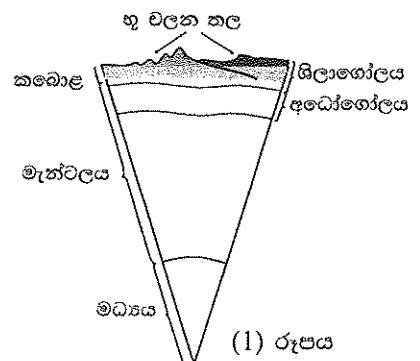
$$(g = 10 \text{ N kg}^{-1})$$

5. (a) හරස්කඩ වර්ගඵලය A වූ සිරස් පැතලි තහඩුවක් රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට නිශ්චල වාතය තුළ u 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 u වේගයෙන් ම ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට පොලා පතින බව උපකල්පනය කරන්න.
- 
- (i) m යනු වාත අණුවක ස්කන්ධය නම්, අණුවේ ගම්‍යතාවයේ වෙනස් වීම සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.
- (ii) ඒකක කාලයක දී තහඩුව සමග ගැටෙන වාත අණු සංඛ්‍යාව සලකමින් හෝ වෙනත් ක්‍රමයකින්, තහඩුව මත වාතය මගින් ඇති කරනු ලබන F බලයෙහි විශාලත්වය $F = 2Adv^2$ මගින් දිය හැකි බව පෙන්වන්න. මෙහි d යනු වාතයේ ඝනත්වයයි. මෙම බලය රෝඩක බලය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.
- (b) තරලයක් තුළින් ගමන් කරන වස්තුවක් මත රෝඩක බලය (F_D) වස්තුවේ හැඩය මත රඳා පවතී. F_D සඳහා වඩා නිරවද්‍ය ප්‍රකාශනයක්, $F_D = KAdv^2$ ලෙස දිය හැකි අතර මෙහි K , වස්තුවේ හැඩය මත රඳා පවතින නියතයකි. රථවාහනවල බාහිර හැඩය නිර්මාණය කිරීමේ දී රෝඩක බලය වැදගත් කාර්යභාරයක් ඉටු කරයි. සමකල මාර්ගයක u නියත වේගයකින් නිශ්චල වාතයේ ගමන් කරන මෝටර් රථයක් සලකන්න. $d = 1.3 \text{ kg m}^{-3}$ සහ මෝටර් රථය සඳහා $K = 0.20$ හා $A = 2.0 \text{ m}^2$ ලෙස ගන්න.
- (i) F_D රෝඩක බලය මැඩ පැවැත්වීමට අවශ්‍ය ජවය (P) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.
- (ii) මෝටර් රථය $90 \text{ km h}^{-1} (= 25 \text{ m s}^{-1})$ වේගයෙන් ගමන් කරන විට P ජවය ගණනය කරන්න.
- (iii) මෝටර් රථය මත ක්‍රියා කරන අනෙකුත් බාහිර ඝර්ෂණ 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 මගින් සැපයිය යුතු මුළු ජවය කොපමණ ද?
- (iv) මෝටර් රථයේ වේගය 90 km h^{-1} සිට $126 \text{ km h}^{-1} (= 35 \text{ m s}^{-1})$ දක්වා වැඩි කළේ නම්, මෝටර් රථයේ වේගය එම අගයෙහි පවත්වා ගැනීමට අවශ්‍ය අමතර ජවය ගණනය කරන්න.
- (v) මෝටර් රථය 90 km h^{-1} නියත වේගයකින් 3° ක ආනතියක් සහිත මාර්ගයක් ඔස්සේ නගියි නම්, එළවුම් රෝද මගින් සැපයිය යුතු අමතර ජවය ගණනය කරන්න. මෝටර් රථයේ ස්කන්ධය 1200 kg ලෙස සලකන්න. ($\sin 3^\circ = 0.05$ ලෙස ගන්න)
- (c) ඉහත (b)(iii) හි විස්තර කර ඇති පරිදි සමකල මාර්ගයක ගමන් කරන මෝටර් රථයක් සලකන්න. පෙට්රල් ලීටරයක් දහනය කිරීමෙන් පිට කරන ශක්තිය $4 \times 10^7 \text{ J}$ 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 $36 \text{ km h}^{-1} (= 10 \text{ m s}^{-1})$ නියත වේගයෙන් හමන සුළඟකට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට ගමන් කරන විට

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 තේරුම් 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 චලන තල ලෙස හඳුන්වන ප්‍රධාන දෘඩ ශිලාගෝලීය තල 10 කින් සමන්විත වන අතර, ඒවා අධෝගෝලය මත පාවෙමින් පවතින්නේ ඇ'යි සැලකිය හැකි ය.

මධ්‍යයයේ පවතින අධික උෂ්ණත්වය නිසා අධෝගෝලය දෙසට තාප සංක්‍රාමණය සිදු වේ. එමගින් අධෝගෝලය තුළ ඇති වන සංචාන ධාරා, භූ චලන තල සංචලනය වීමට සලස්වයි. භූ චලන 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 වික්‍රියා 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.

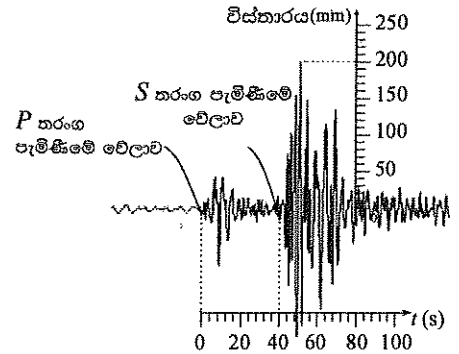
පෘථිවි කබොළ ප්‍රගමන තරංගවල ප්‍රචාරණයට ආධාර කරයි. පෘථිවි කබොළ තුළින් ගමන් කරන තරංග අභ්‍යන්තර තරංග ලෙස හැඳින්වෙන අතර පෘෂ්ඨය මත ගමන් කරන තරංග පෘෂ්ඨීය තරංග ලෙස හැඳින්වේ. අභ්‍යන්තර තරංග P (ප්‍රාථමික) තරංග සහ S (ද්විතීයික) තරංග වලින් සමන්විත වේ. P තරංග අන්වායම වන අතර S තරංග නිර්යක් වේ. ඕනෑම සහ හෝ තරල ද්‍රව්‍යයක් 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 මුල් ම ඇගවීමයි. 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.

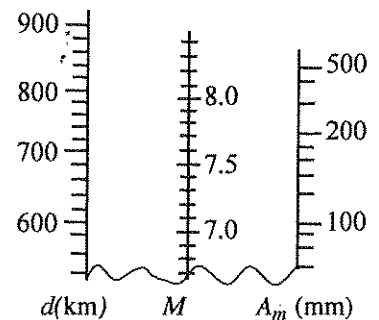
$$[(2) \text{ රූපය බලන්න}]. d \text{ දුර, } d = \left[\frac{v_P v_S}{v_P - v_S} \right] \Delta t \text{ මගින් ලබා දෙන අතර මෙහි } v_P$$

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.

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 සමීකරණය මගින්, පිට කළ E ශක්තියට (ජූල් වලින්) සම්බන්ධ වේ.



(2) රූපය



(3) රූපය

- පෘථිවි අභ්‍යන්තරයේ ප්‍රධාන කොටස් තුන මොනවා ද?
 - භූ චලන තල අඛණ්ඩව චලිත වන්නේ ඇයි දැයි පැහැදිලි කරන්න.
 - භූ කම්පනයක නාභිය සහ අපිකේන්ද්‍රය අතර සම්බන්ධය කුමක් ද?
 - P තරංගවලට පෘථිවියේ ඕනෑම කොටසක් හරහා ගමන් කළ හැකි නමුත් S තරංගවලට ගමන් කළ හැක්කේ පෘථිවියේ සහ කොටස් තුළ පමණි. හේතුව පැහැදිලි කරන්න.
 - තරංග ප්‍රචාරණ දිශාව සහ මාධ්‍යයේ අංශුවල කම්පන දිශාව ඊතල මගින් දක්වමින් P සහ S තරංග ප්‍රචාරණය වෙන් වෙන් රූප සටහන් දෙකක අඳින්න. ඒවා පැහැදිලි ව නම් කරන්න.
 - පෘථිවි අභ්‍යන්තර ව්‍යුහය තුළ ද්‍රව ප්‍රදේශයක් ඇති බව ඇගයූ මුල් ම පරීක්ෂණාත්මක නිරීක්ෂණය කුමක් ද?
 - භූ කම්පන විද්‍යාවේ දී භාවිත කරන ත්‍රිකෝණීකරණ ක්‍රමය සුදුසු රූප සටහනක් මගින් විදහා දක්වන්න. අපිකේන්ද්‍රයේ පිහිටීම O ලක්ෂ්‍යය ලෙස ද අනුරූප මධ්‍යස්ථානවල පිහිටීම S_1 , S_2 සහ S_3 ලෙස ද පැහැදිලි ව ඔබේ රූප සටහනේ ලකුණු කරන්න.
 - ඉහත (2) රූපයේ ප්‍රස්තාරය මෑතක දී නේපාලයේ සිදු වූ භූ කම්පනයට අදාළ ව එක්තරා මධ්‍යස්ථානයක් මගින් 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.
 - ඉහත (3) රූපයේ ඇති විධිලේඛය භාවිත කර, ඉහත (h) හි සඳහන් කළ භූ කම්පනයේ M රිච්ටර් පරිමාණ විශාලත්වය නිමානය කරන්න.
- ඉගිය:** d සහ A_m අගයයන් නිවැරදි අක්ෂ මත ලකුණු කරන්න. ලක්ෂ්‍ය දෙක (d සහ A_m) යා කරන රේඛාව ඇඳ M අක්ෂය ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යයේ අගය කියවන්න. විධිලේඛය ඔබගේ උත්තර පත්‍රයට පිටපත් කිරීම අවශ්‍ය නොවේ.
- නේපාලයේ සිදු වූ භූ කම්පනය මගින් පිට කළ E_N සම්පූර්ණ ශක්තිය ජූල් වලින් ගණනය කරන්න.
 - 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.

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

එක්තරා 'දිගු අස්ථියක්' සඳහා $\left(\frac{F}{A}\right)$ ආතන ප්‍රත්‍යාබලය $-\left(\frac{\Delta \ell}{\ell}\right)$ වික්‍රියාව වක්‍රය

(1) රූපයේ පෙන්වා ඇත. මෙහි සියලුම සංකේත සඳහා ඒවායේ සුපුරුදු තේරුම් ඇත.

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

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

(iii) 'දිගු අස්ථියෙහි' යං මාපාංකය $1.5 \times 10^{10} \text{ N m}^{-2}$ නම්, අස්ථියෙහි ආතන වික්‍රියාව ගණනය කරන්න.

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

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

ප්‍රත්‍යාස්ථතා ලක්ෂණික	ආතන අගය	සම්පීඩන අගය
යං මාපාංකය	$1.60 \times 10^{10} \text{ N m}^{-2}$	$1.00 \times 10^{10} \text{ N m}^{-2}$
හේදක ලක්ෂ්‍යයට අනුරූප ප්‍රත්‍යාබලය	$1.20 \times 10^8 \text{ N m}^{-2}$	$1.65 \times 10^8 \text{ N m}^{-2}$
හේදක ලක්ෂ්‍යයට අනුරූප වික්‍රියාව	1.50×10^{-2}	1.75×10^{-2}

(i) කළවා අස්ථියක් සඳහා ඉහත වගුවේ දී ඇති අගයයන් භාවිත කරමින්, එක ම ප්‍රත්‍යාබල සඳහා සම්පීඩන වික්‍රියාව, ආතන වික්‍රියාව මෙන් 1.6 බව පෙන්වන්න.

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

(c) පුද්ගලයෙක් එක් පාදයක් මත සිටගෙන සිටින විට පුද්ගලයාගේ සම්පූර්ණ බර, පාදය මත සම්පීඩන ඵලයක් ඇති කරයි. ඇවිදීමේ 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 අරයයන් 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 සම්පීඩන ප්‍රත්‍යාබලය සොයන්න. (π හි අගය 3 ලෙස ගන්න)

(ii) ඉහත (c)(i) අවස්ථාවට අනුරූප වික්‍රියාව සොයන්න.

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

(iv) සාමාන්‍ය පුද්ගලයකු හා සංසන්දනය කළ විට, සියලුම අස්ථි ද සමග ශරීරයේ සියලුම 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 ලක්ෂණික නොවෙනස් ව පවතින බව උපකල්පනය කරන්න.

8. (a) අරය a වූ සෘජු දිග සිහින් සිලින්ඩරාකාර සන්නායක A කම්බියක ඒකක දිගකට $+\lambda$ ආරෝපණයක් ඇත. කම්බිය පොළොවට සාපේක්ෂව ධන විභවයකට සම්බන්ධ කිරීමෙන් මෙය ප්‍රායෝගිකව සිදු කළ හැකි ය.

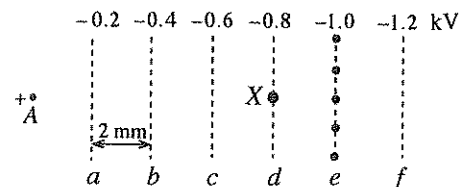
(i) කම්බියට දී ඇති ආරෝපණය භෞතිකව පවතින්නේ කුමන තැනක ද?

(ii) කම්බිය වටා යෝග්‍ය ගවුසීය පෘෂ්ඨයක් සලකමින්, කම්බියේ අක්ෂයෙහි සිට r ($r \geq a$) දුරක දී E විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ තීව්‍රතාවයෙහි විශාලත්වය $E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r}$, මගින් දෙන බව පෙන්වන්න. මෙහි ϵ_0 යනු, නිදහස් අවකාශයෙහි පාරවේද්‍යතාව වේ.

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

(iv) $a = 10 \mu\text{m}$ සහ $\lambda = 8.1 \times 10^{-8} \text{ C m}^{-1}$ නම් කම්බියෙහි පෘෂ්ඨය මත විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයෙහි විශාලත්වය ගණනය කරන්න. (ϵ_0 හි අගය $9 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$ 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. ඕනෑම 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

සිටපත් කර ගෙන, තිත් මගින් e සමවිභව රේඛාව මත

සලකුණු කර ඇති ස්ථානවල සිට A ඇනෝඩ කම්බිය දක්වා විද්‍යුත් බල රේඛා අඳින්න.

(2) සමවිභව රේඛා දෙකක් අතර E_0 විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව ගණනය කරන්න.

76851

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

කිසියම් ෆෝටෝනයක් කුටීරයට ඇතුළු වී X හි දී ආගන් පරමාණුවක් සමග 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 eV = $1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$, ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණය $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- 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.
- ඉලෙක්ට්‍රෝනය සන්නිකිකව ත්වරණය නොවී, A ඇනෝඩය දෙසට v_d ජලාවිත ප්‍රවේගයකින් ගමන් කරන්නේ ඇයි දැයි පැහැදිලි කරන්න.
- ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනය නිශ්චලතාවයේ සිට ගමන් අරඹා ඉහත (a)(v)(1) හි සඳහන් කළ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය ඔස්සේ ගමන් කරන්නේ යැයි සිතමු. ආගන් පරමාණු සමග සිදු වන අනුයාත ගැටුම් දෙකක් අතර ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනය ගමන් කරන මධ්‍යන්‍ය දුර $0.5 \mu\text{m}$ නම්, ගැටුම් දෙකක් අතර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය නිසා ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනයෙහි චාලක ශක්තියේ වැඩි වීම eV වලින් ගණනය කර, මෙම ශක්තිය සහිත ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනයට තවත් ආගන් පරමාණුවක ගැටීමෙන් තවත් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ඉවත් කිරීමට නොහැකි බව පෙන්වන්න. (ආගන් පරමාණුවකින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ඉවත් කිරීම සඳහා ඉලෙක්ට්‍රෝනයකට අවශ්‍ය ශක්තිය 30 eV ලෙස සලකන්න.)
- 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 ඉතික්කිතිව ඇනෝඩයෙහි එකතු වීමට පෙර තවත් ඉලෙක්ට්‍රෝන-අයන යුගල නිපදවයි. මේ ආකාරයට ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් මගින් නිපදවන සම්පූර්ණ ද්විතීයික ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව වායුව සඳහා වර්ධක සාධකය ලෙස හැඳින්වේ. ඇනෝඩ කම්බිය මගින් ආරෝපණ එක්රැස් කිරීමේ හැකියාව එයට ධාරිතාවයේ ගුණ ඇති බව පෙන්වමු කරයි. මෙම ධාරිතාව අනාවරකයේ ධාරිතාව ලෙස හඳුන්වයි. ඇනෝඩය මගින් ආරෝපණ එක්රැස් කළ විට මෙම ධාරිත්‍රකය හරහා කුඩා වෝල්ටීයතාවක් උත්පාදනය වේ. අනාවරකයේ ධාරිතාව 5 pF සහ ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනය මගින් ඇති වූ ද්විතීයික ඉලෙක්ට්‍රෝන නිසා ධාරිත්‍රකය හරහා උත්පාදනය වූ වෝල්ටීයතාව 0.96 mV නම්, ඇනෝඩය මගින් එක්රැස් කළ ආරෝපණය සොයන්න.

(v) එනමින්, වායුව සඳහා වර්ධක සාධකය සොයන්න.

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

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

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

(i) විදුලි පහන මගින් පරිභෝජනය කරනු ලබන P ක්ෂමතාව,

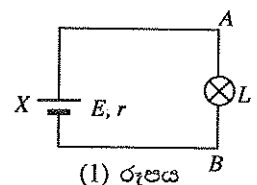
$P = EI - I^2 r$ ලෙස දිය හැකි බව පෙන්වන්න.

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

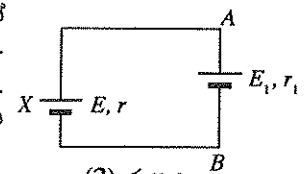
(iii) පෙන්වා ඇති (2) රූපයේ පරිදි, දැන් (1) රූපයේ ඇති විදුලි පහන වි. ගා. බ. E_1 සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r_1 වූ වෙනත් ඇකියුම්ලේටරයකින් ප්‍රතිස්ථාපනය කරනු ලැබේ. $E > E_1$ වන අතර පරිපථයේ ධාරාව දැන් I_1 වේ.

(1) $E I_1 - I_1^2 r = E_1 I_1 + I_1^2 r_1$ බව පෙන්වන්න.

(2) ඉහත ප්‍රකාශනයේ $E I_1$ සහ $E_1 I_1$ ගුණිත භෞතිකව කුමන රාශීන් නිරූපණය කරයි ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.



(1) රූපය



(2) රූපය

(b) ඉහත (2) රූපයේ දී ඇති පරිපථයට සමාන පරිපථයක්, නැවත ආරෝපණය කළ හැකි විසර්ජනය වූ බැටරියක් නැවත ආරෝපණය කිරීම සඳහා භාවිත කළ හැකි ය. මෙම සංදර්භයේ X යනු නියත ක්ෂමතා ප්‍රතිදානයක් 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

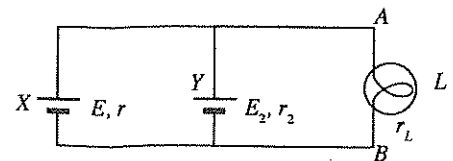
වි. ගා. බ. සහ එහි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය E_2 සහ r_2 මගින්

නිරූපණය කරයි. එම මොහොතේ $r_2 = 1 \Omega$ සහ Y හරහා ධාරාව 1 A නම්,

(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.

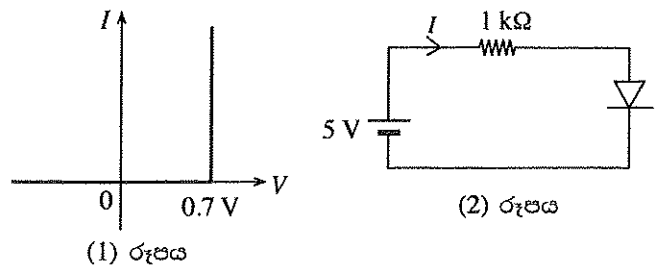
(iii) එම මොහොතේ දී ආරෝපණ ක්‍රියාවලිය සඳහා ශක්ති සංස්ථිති මූලධර්මය යොදාගනිමින්, බැටරි ආරෝපකය මගින් උත්පාදනය කළ අමතර ක්ෂමතාවයට සිදු වූයේ කුමක් දැයි පැහැදිලි කරන්න.



(3) රූපය

(B) (a) වෝල්ටීයතා අක්ෂය මත 0.7 V ඉදිරි නැඹුරු වෝල්ටීයතාවය දක්වමින්, සිලිකන් 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 පරිපථ විශ්ලේෂණය සහ නිර්මාණය කිරීම සඳහා බොහෝ විට භාවිත කෙරේ. (1) රූපයට අනුව වෝල්ටීයතාව 0.7 V වන තුරු දියෝඩය හරහා ධාරාව ශුන්‍ය වන අතර, එම වෝල්ටීයතාවයේ දී ධාරාව I - අක්ෂයට සමාන්තරව තියුණු ලෙස වැඩි වේ.

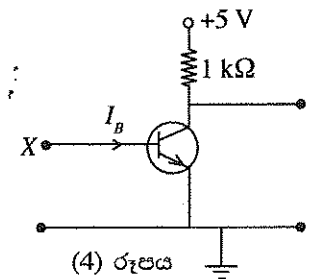
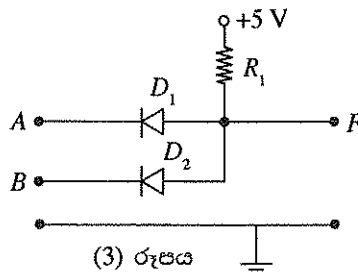


(1) රූපයේ දී ඇති I - V ලාක්ෂණිකය භාවිත කර, (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිපථයේ I ධාරාව ගණනය කරන්න. ඉහත (1) රූපයේ දී ඇති ලාක්ෂණිකය පහත සඳහන් සෑම ප්‍රශ්නයකට ම පිළිතුරු සැපයීමට ද භාවිත කරන්න.

(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 තිබිය හැකි ය.

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

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



(ii) F ප්‍රතිදානය පිළිබඳ ව පමණක් සැලකීමේ දී 0.7 V මගින් ද්වීමය 0 නිරූපණය කරන්නේ නම්, සහ 5 V මගින් ද්වීමය 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 යැයි සිතන්න.

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

(ii) ඉහත (d) (i) හි දී ඇති ප්‍රදාන තත්ත්වයන් යටතේ ව්‍යාන්සිස්ථරය වසා ඇති ස්විච්චයක් ලෙස ක්‍රියා කරන බව පෙන්වන්න. ව්‍යාන්සිස්ථරයේ, β ධාරා ලාභය, 50 ක් ලෙස උපකල්පනය කරන්න.

(iii) එසේ නමුදු (3) රූපයේ, F ද්වීමය 0 නිරූපණය කරන විට ව්‍යාන්සිස්ථරය විවෘත ස්විච්චයක් ලෙස ක්‍රියාත්මක නොවන බව පෙන්වන්න.

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

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

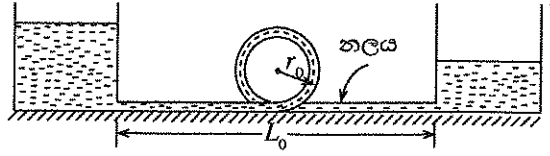
(A) (a) θ_0 කාමර උෂ්ණත්වයේ පවතින, L_0 දිගක් සහිත තඹවලින් සාදන ලද නලයක් θ උෂ්ණත්වයක් දක්වා රත් කරනු ලැබේ. නලයේ වැඩි වන දිග සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න. තඹවල රේඛීය ප්‍රසාරණතාව α වේ.

පහත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයීමේ දී සෑම විට ම නොයැලෙන 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 පරතරයකින් වෙන් වූ තෙල් ටැංකි දෙකක් අතර අතර ඇත්තේ එක් ටැංකියක සිට අනෙක් ටැංකියට රත් කරන ලද තෙල් ප්‍රවාහනය කිරීම සඳහා ය.

ටැංකි අතර පරතරය L_0 හි නියතව තබා ඇත්නම්, නලය තුළින් රත් කළ තෙල් යැවූ විට නලයෙහි සම්පීඩක ප්‍රත්‍යාබලයක් 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.

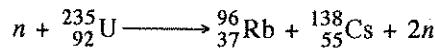
(c) ඉහත (b) හි සඳහන් කළ නලයේ සම්පීඩනය වළක්වා වඩා වැඩි θ_H උෂ්ණත්වයක ($> \theta_M$) ඇති තෙල් ප්‍රවාහනය කිරීම සඳහා θ_0 කාමර උෂ්ණත්වයේ දී මධ්‍යන්‍ය අරය r_0 වූ තඹවලින් සාදන ලද අමතර කුඩා වෘත්තාකාර කොටසක් ඇතුළත් කර, එය නලයේ ම කොටසක් වන පරිදි රූපයේ ඇති ආකාරයට නලය විකරණය කිරීමට තීරණය කර ඇත.



- එවැනි විකරණය කිරීමක් මගින් (b) හි සඳහන් කළ උෂ්ණත්වය සමග නලය සම්පීඩනය වීම වැළැක්වෙන්නේ කෙසේ දැයි පැහැදිලි කරන්න.
- θ_0 කාමර උෂ්ණත්වයේ දී නලයේ සම්පූර්ණ දිග කොපමණ ද?
- θ_H උෂ්ණත්වයේ තෙල්, නලය තුළින් යැවූ විට නලයේ සම්පූර්ණ දිග (L_H) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.
- θ_H උෂ්ණත්වයේ තෙල්, නලය තුළින් යැවූ විට වෘත්තාකාර කොටසේ නව මධ්‍යන්‍ය අරය (R_H) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න. වෘත්තාකාර කොටසේ හැඩය වෘත්තාකාර ලෙස ම පවතින බව උපකල්පනය කරන්න.
- θ_0 කාමර උෂ්ණත්වයේ දී පරිමාව සමග සංසන්දනය කරන විට, θ_H හි දී නලය තුළ තෙල් පරිමාවේ වැඩි වීම සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.
- උෂ්ණත්වය සමග 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 θ_H හි දී තෙල්වල ප්‍රවාහ වේගය θ_0 හි දී තෙල්වල ප්‍රවාහ වේගය, අනුපාතය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න. නලයෙහි ඇත්දොර සහ බිහිදොර අතර තෙලෙහි පීඩන අන්තරය නියතව පවතින බව උපකල්පනය කරන්න.
- නලය පරිවරණය කර ඇති වුවත් නලයේ සම්පූර්ණ දිග හරහා රේඩියාලය θ_H උෂ්ණත්වයේ කුඩා පහළ බැසීමක් ඇතැයි සිතන්න. මෙම බැස්ම $\Delta \theta$ නම්, වෘත්තාකාර කොටසේ මධ්‍යන්‍ය අරය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න. වෘත්තාකාර කොටස නලයේ මධ්‍යයේ පිහිටා ඇති බව උපකල්පනය කර, එම කොටසේ උෂ්ණත්ව විචලනය නොසලකා හරින්න.

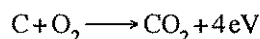
(B) (a) අයින්ස්ටයින්ගේ ස්කන්ධ-ශක්ති සම්බන්ධතාව භාවිතයෙන් පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකයේ (1 u) තුලාශ ශක්තිය MeV වලින් නිර්ණය කරන්න. ($1 \text{ MeV} = 1.6 \times 10^{-13} \text{ J}$, $1 \text{ u} = 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$, ආලෝකයේ වේගය $= 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$)

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



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

- ඉහත විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියාවේ ස්කන්ධ හානිය පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකවලින් සොයන්න.
 - එනයිත්, ඉහත විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියාවේ දී මුදා හරිනු ලබන ශක්තිය MeV වලින් නිර්ණය කරන්න.
- (c) විශාල න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකයක ${}_{92}^{235}\text{U}$ ඉන්ධන විඛණ්ඩනය නිසා නිපදවන තාපජ ක්ෂමතාව 3 200 MW වේ. එයට අනුරූපව නිපදවෙන විද්‍යුත් ක්ෂමතාව 1 000 MW වේ. වෙනස් විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියා විධිවලින් වෙනස් ශක්ති ප්‍රමාණ තාපය ලෙස නිදහස් වේ. මෙම විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියාවල දී නිපදවනු ලබන තාප ශක්තියේ සාමාන්‍ය අගය එක් විඛණ්ඩනයකට 200 MeV වේ.
- න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකයේ කාර්යක්ෂමතාව නිර්ණය කරන්න.
 - න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකයේ නොසැලෙන අවස්ථාවේ දී තත්පරයක දී සිදු වන විඛණ්ඩන සංඛ්‍යාව (විඛණ්ඩන ශීඝ්‍රතාව) නිර්ණය කරන්න.
 - එනයිත්, න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකයේ ${}_{92}^{235}\text{U}$ පරිභෝජන ශීඝ්‍රතාව වසරකට kg වලින් සොයන්න.
(ඇවගාඩ්‍රෝ අංකය $6.0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ලෙස ගන්න.)
- (d) ස්වාභාවික යුරේනියම්වල බර අනුව 0.7% ක් ${}_{92}^{235}\text{U}$ සහ 99.3% ක් ${}_{92}^{238}\text{U}$ අඩංගු වේ. ඉහත න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකයට විදුලිය නිපදවීම සඳහා ඉන්ධන ලෙස අවශ්‍ය වනුයේ ${}_{92}^{235}\text{U}$ පමණි. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාකාරකයට 2% සුපෝෂිත යුරේනියම් සහිත යුරේනියම් ඉන්ධන අවශ්‍ය වේ. (එනම් බර අනුව 2% ක් ${}_{92}^{235}\text{U}$ අඩංගුව ඇති යුරේනියම් ඉන්ධනය.)
- 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 නිපදවයි.



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 $= 12 \text{ g mol}^{-1}$ වේ.)