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

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

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2017 අගෝස්තු
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2017 ஓகஸ்ற்
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2017

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

උපදෙස් :

- ❊ මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ප්‍රශ්න **50** ක්, පිටු **11** ක අඩංගු වේ.
- ❊ **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.**

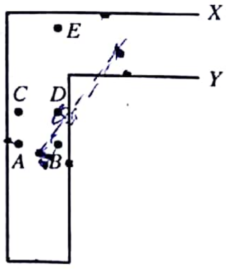
ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නො ලැබේ.

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

1. ධාරා ඝනත්වයේ ඒකකය වනුයේ,
(1) A m^2 (2) A m^{-2} (3) A m^{-3} (4) A m^{-1} (5) A m

2. a, b, c හා d යනු **වෙනස්** මාන සහිත භෞතික රාශීන් වන අතර k මාන රහිත නියතයකි.
පහත සඳහන් සම්බන්ධතා සලකා බලන්න.
(A) $ka^3 = b$ (B) $d = ac$ (C) $a = kb$
ඉහත සම්බන්ධතා අතුරෙන්
(1) B පමණක් මාන ලෙස වලංගු වේ. (2) C පමණක් මාන ලෙස වලංගු වේ.
(3) A සහ B පමණක් මාන ලෙස වලංගු වේ. (4) A සහ C පමණක් මාන ලෙස වලංගු වේ.
(5) A, B සහ C සියල්ල ම මාන ලෙස වලංගු වේ.

3. X සහ Y දෙකෙළවරවල් විවෘතව තිබෙන සේ කම්බි රාමුවක් ලෙස නමා ඇති ඒකාකාර සිහින් කම්බියක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. කම්බි රාමුවෙහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පිහිටීමට වඩාත් ම ඉඩ ඇති ලක්ෂ්‍යය වනුයේ,



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

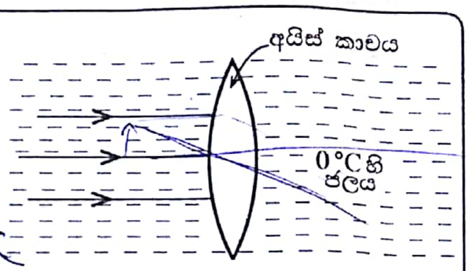
4. සංඛ්‍යාතය f වන සරසුලක් සමග, එක් කෙළවරක් වැසූ නළයක් එහි මූලික සංඛ්‍යාතයෙන් අනුනාද වේ. වසා ඇති කෙළවර විවෘත කළ විට නළයේ එම දිග ම එහි මූලික සංඛ්‍යාතයෙන් අනුනාද වන සරසුලෙහි සංඛ්‍යාතය ආසන්න වශයෙන් සමාන වනුයේ,
(1) $\frac{f}{4}$ (2) $\frac{f}{2}$ (3) f (4) $2f$ (5) $4f$

5. විභවමානයක් භාවිත **නො කරනුයේ**,
(1) ප්‍රතිරෝධ සංසන්දනය කිරීම සඳහා ය.
(2) වි.ගා.බ. යන් සංසන්දනය කිරීම සඳහා ය.
(3) කෝෂයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය මැනීම සඳහා ය.
(4) ඉතා කුඩා වි.ගා.බ. යන් මැනීම සඳහා ය.
(5) විචලනය වන වෝල්ටීයතාවන් මැනීම සඳහා ය.

6. A සහ B යන දඬු දෙකක් කෙළවරින් කෙළවරට සම්බන්ධ කර ඇත. A දණ්ඩ තුළ ගමන් කරන ධ්වනි තරංගයකට v වේගයක් ඇත. යං මාපාංකය A හි එම අගය මෙන් හතර ගුණයක් වූ ද එනමුත් A හි ඝනත්වයම ඇති B දණ්ඩ තුළට තරංගය ඇතුළු වේ නම්, B දණ්ඩ තුළ දී ධ්වනි තරංගයේ වේගය වනුයේ,
(1) $\frac{v}{4}$ (2) $\frac{v}{2}$ (3) v (4) $2v$ (5) $4v$

[දෙවැනි පිටුව බලන්න

7. අයිස්වලින් සාදන ලද තුනී පාරදෘශ්‍ය උත්තල කාචයක් 0 °C හි පවතින ජලයෙහි ගිල්වා ඇති අතර සමාන්තර ආලෝක කිරණ රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි කාචය මත පතනය වීමට සලස්වනු ලැබේ. වාතයට සාපේක්ෂව අයිස් සහ ජලයෙහි වර්තන අංක පිළිවෙළින් 1.31 සහ 1.33 වේ.



පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

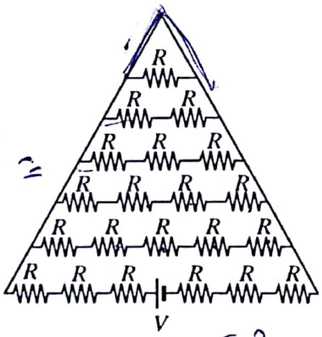
(A) සමාන්තර ආලෝක කිරණ කාචයේ සිට දකුණු පස ඇතින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයකට අභිසාරී වේ.
(B) මෙම තත්ත්වය යටතේ අයිස් කාචය අපසාරී කාචයක් ලෙස හැසිරේ.
(C) මෙම තත්ත්වය යටතේ තාත්වික ප්‍රතිබිම්බ නිරීක්ෂණය කළ නොහැකි වේ.

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්,

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

8. පෙන්වා ඇති පරිපථයේ බැටරියෙන් ඇද ගන්නා ධාරාව වනුයේ,

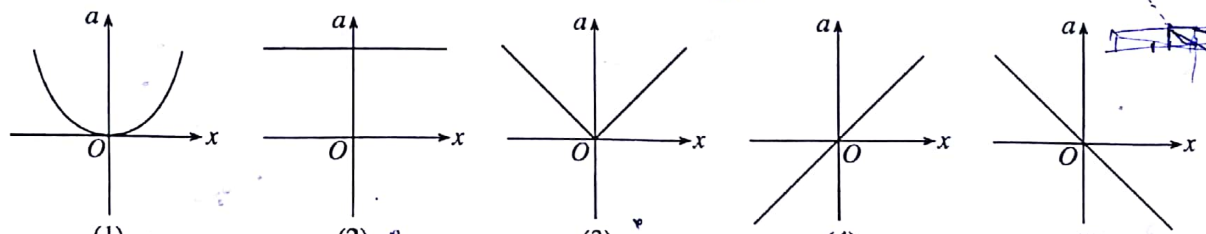
(1) $\frac{V}{6R}$
(2) $\frac{20V}{27R}$
(3) $\frac{V}{21R}$
(4) $\frac{27V}{182R}$
(5) $\frac{137V}{882R}$



9. සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ ඇති සංයුක්ත අණ්වීක්ෂයක,

(1) වස්තු දුර අවනෙතෙහි නාභීය දුරට වඩා අඩු ය.
(2) අවනෙත මගින් ඇති කරනු ලබන ප්‍රතිබිම්බය අතාත්වික ය.
(3) අවනෙත මගින් ඇති කරනු ලබන ප්‍රතිබිම්බය උපනෙතෙහි නාභීය දුර තුළ පිහිටයි.
(4) අවසාන ප්‍රතිබිම්බය තාත්වික වේ.
(5) වඩා විශාල නාභීය දුරක් සහිත අවනෙතක් භාවිත කිරීමෙන් සමස්ත කෝණික විශාලනය වැඩි කළ හැකි ය.

10. වස්තුවක් x - අක්ෂය ඔස්සේ O ලක්ෂ්‍යය වටා සරල අනුවර්තී චලිතයක් ඇති කරයි. O සිට වස්තුවේ විස්ථාපනය (x) සමග ත්වරණය (a) හි විචලනය නිවැරදි ව පෙන්නුම් කරනුයේ,



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

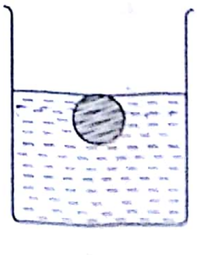
11. ඇදි තන්තුවක ප්‍රගමන තීර්යක් තරංග පිළිබඳ පහත ප්‍රකාශ අතුරෙන් කුමක් සත්‍ය **නොවේ** ද?

(1) තන්තුවේ අංශුන්වල චලිත දිශාව තරංගය ප්‍රචාරණය වන දිශාවට ලම්බක වේ.
(2) තන්තුවේ ආතතිය නියත විට තරංගයේ වේගය තන්තුවේ ඒකක දිගක ස්කන්ධයෙහි වර්ග මූලයට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතික වේ.
(3) තරංගය මගින් රැගෙන යන ශක්තිය තරංගයේ විස්තාරය මත රඳා පවතී.
(4) තන්තුවෙහි ඇති වන තරංග පරාවර්තනය කළ නොහැකි ය.
(5) දෙන ලද මොහොතක දී තන්තුවේ අනුයාත අංශු දෙකක් එක ම වේගයෙන් ගමන් නොකරයි.

12. පරිමා ප්‍රසාරණතාව γ_s වූ θ °C හි පවතින ඝන ගෝලයක් θ °C හි පවතින ද්‍රවයක රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි සම්පූර්ණයෙන් ගිලී පාවෙමින් පවතී. ද්‍රවයේ පරිමා ප්‍රසාරණතාව $\gamma_f (> \gamma_s)$ වේ. **සමස්ත** ගෝලය සමග ද්‍රවය කිසියම් උෂ්ණත්වයකට සිසිල් කරනු ලැබේ.

පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

(A) සිසිල් කිරීමෙන් පසු ගෝලයෙන් කොටසක් ද්‍රව පෘෂ්ඨයට ඉහළින් පිහිටයි.
(B) ගෝලය මත ඇති වන උඩුකුරු තෙරපුමෙහි විශාලත්වය වෙනස් නොවේ.
(C) සිසිල් කිරීමෙන් පසු ගෝලයේ ඝනත්වය ද්‍රවයේ ඝනත්වයට වඩා වැඩි වේ.

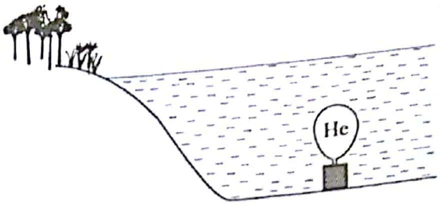


ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්,

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

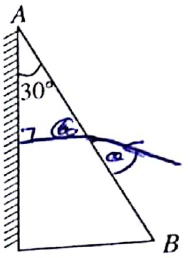
[තුන්වැනි පිටුව බලන්න

13. පරිමාව 1 m^3 සහ ඝනත්වය 8×10^3 kg m^{-3} වූ ඝන ලෝහ කුට්ටියක් වැවක පතුලෙහි නිශ්චලව පවතී. කුට්ටිය වැවෙහි පතුලේ යම්තමින් පාකිරීමට රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි එයට සවි කළ යුතු හීලියම් පුරවන ලද බැලූනයක පරිමාව කොපමණ ද? හීලියම් සමග බැලූනයේ ස්කන්ධය නොසලකා හරින්න. (ජලයේ ඝනත්වය = 1×10^3 kg m^{-3})



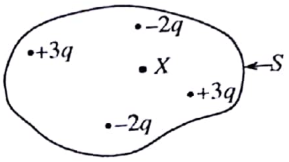
(1) 7 m^3 (2) 8 m^3 (3) 70 m^3
(4) 80 m^3 (5) 700 m^3

14. වර්තන අංකය 1.5 වූ වීදුරු ප්‍රිස්මයක එක් පෘෂ්ඨයක රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි රිදී ආලේප කර ඇත. *AB* මුහුණත මත θ පතන කෝණයක් සහිත ව පතිත වන ආලෝක කිරණයක් රිදී පෘෂ්ඨයෙන් පරාවර්තනය වී ආපසු එම මාර්ගය ඔස්සේ ම ගමන් කරයි. පහත සඳහන් කුමන අගය θ වලට වඩාත් ම ආසන්න වේ ද?



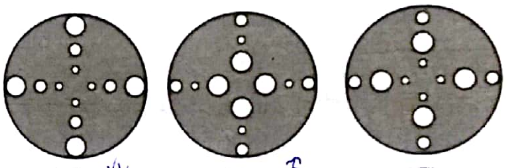
(1) 37° (2) 41° (3) 49°
(4) 51° (5) 56°

15. *S* ගවුසීය පෘෂ්ඨයකින් වට වූ ස්ථිති විද්‍යුත් ආරෝපණ ව්‍යාප්තියක් රූපයේ දැක්වේ. *X* යනු නොදන්නා ආරෝපණයකි. *S* පෘෂ්ඨය හරහා පිටත දිශාවට සඵල විද්‍යුත් ස්‍රාවය $\frac{-q}{\varepsilon_0}$ නම්, *X* ආරෝපණය වනුයේ,



(1) $-3q$ (2) $-2q$ (3) $-q$
(4) $+q$ (5) $+2q$

16. සර්වසම ඒකාකාර ලෝහ තැටි තුනක (A), (B) සහ (C) රූප සටහන්වල පෙන්වා ඇති පරිදි එක් තැටියක සිදුරු දොළහ බැගින් වන සේ එකිනෙකට වෙනස් අරයයන් තුනකින් යුත් සිදුරු විද ඇත. තැටියේ කේන්ද්‍රය හරහා යන තැටියට ලම්බක අක්ෂයක් වටා තැටි තුනෙහි අවස්ථිති ඝූර්ණ ආරෝහණ පිළිවෙළට සිටින සේ A, B සහ C තැටි තුන සැකසූ විට,

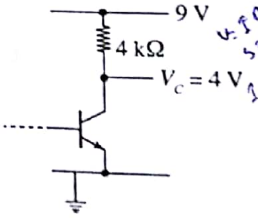


(1) B, C, A වේ. (2) A, B, C වේ. (3) C, B, A වේ.
(4) A, C, B වේ. (5) B, A, C වේ.

17. ශරීරයේ මතුපිට උෂ්ණත්වය 30 °C වූ පුද්ගලයෙක් උෂ්ණත්වය 20 °C වූ පරිසරයක සිටියි. සිරුරෙන් විකිරණ මගින් තාපය හානිවීමේ සඵල ශීඝ්‍රතාව සමානුපාතික වනුයේ, (කෘෂ්ණ වස්තු විකිරණ තත්ත්ව යෙදිය හැකි බව උපකල්පනය කරන්න.)

(1) $303^4 - 293^4$ (2) 293^4 (3) 10^4 (4) $303^4 + 293^4$ (5) $30^4 - 20^4$

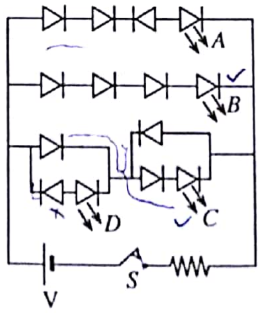
18. පෙන්වා ඇති පරිපථයේ ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාකාරී ආකාරයේ නැඹුරු කර ඇති විට සංග්‍රාහක ධාරාව වනුයේ,



(1) 0.60 mA (2) 0.80 mA (3) 1.25 mA
(4) 1.40 mA (5) 2.50 mA

19. පෙන්වා ඇති පරිපථයේ *S* ස්විච්චිය වැසූ විට,

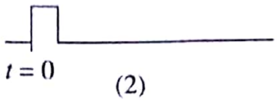
(1) *A* පමණක් දැල්වේ.
(2) *B* සහ *C* පමණක් දැල්වේ.
(3) *B* සහ *D* පමණක් දැල්වේ.
(4) *B*, *C* සහ *D* පමණක් දැල්වේ.
(5) *A*, *B*, *C* සහ *D* සියල්ල ම දැල්වේ.



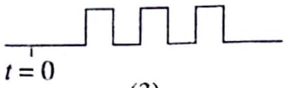
20. පෙන්වා ඇති A හා B සංඛ්‍යාංක වෝල්ටීයතා තරංග ආකෘති දෙක පෙන්වා ඇති ද්වාරයේ ප්‍රදානයන් දෙකට සම්බන්ධ කර ඇත.

F හි දී නිවැරදි ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතා තරංග ආකෘතිය වනුයේ,

(1)

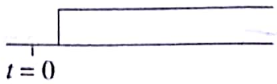


(2)



(3)

(4)

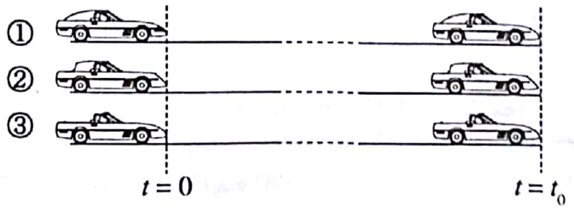


(5)

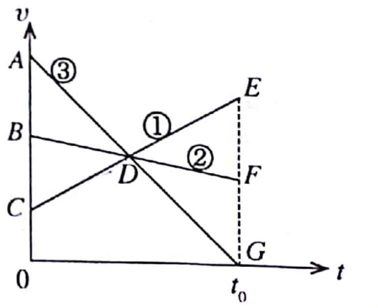
21. ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන නිපදවීමට හැකියාව ඇති ලෝහ පෘෂ්ඨයක් මත ඒකවර්ණ ආලෝක කදම්බයක් පතිත වේ. ආලෝකයේ සංඛ්‍යාතය මෙම ලෝහය සඳහා කපා හරින සංඛ්‍යාතයට වඩා වැඩි නම්, ලෝහ පෘෂ්ඨයෙන් විමෝචනය වන ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව සමානුපාතික වනුයේ,

(1) ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝනයක චාලක ශක්තියෙහි පරස්පරයට ය.
(2) ලෝහයේ කාර්ය ශ්‍රිතයට ය.
(3) පතිත ආලෝකයේ සංඛ්‍යාතයට ය.
(4) ලෝහ පෘෂ්ඨය මත වදින ෆෝටෝන සංඛ්‍යාවට ය.
(5) එක් ෆෝටෝනයක ශක්තියට ය.

22. මාර්ගයක සෘජු සමාන්තර මංතීරු තුනක ගමන් කරන ①,② සහ ③ නම් මෝටර් රථ තුනක, කාලය $t = 0$ දී සහ $t = t_0$ දී පිහිටීම් (a) රූපයේ පෙන්වා ඇති අතර ඒවායේ අනුරූප ප්‍රවේග (v)-කාල (t) ප්‍රස්තාර (b) රූපයේ පෙන්වා ඇත.



(a)

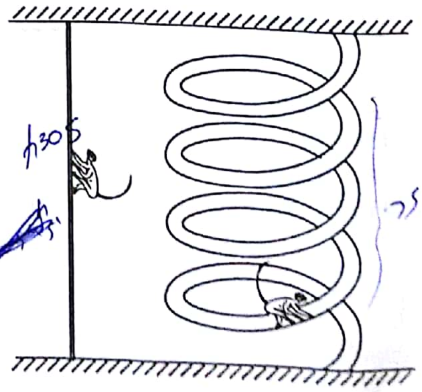


(b)

(a) රූපයේ පෙන්වා ඇති අවස්ථාව සිදු වී තිබිය හැක්කේ ප්‍රස්තාරවල ඇති වර්ගඵලයන් පහත සඳහන් කුමන තත්ත්ව සපුරා ඇත්නම් පමණි ද?

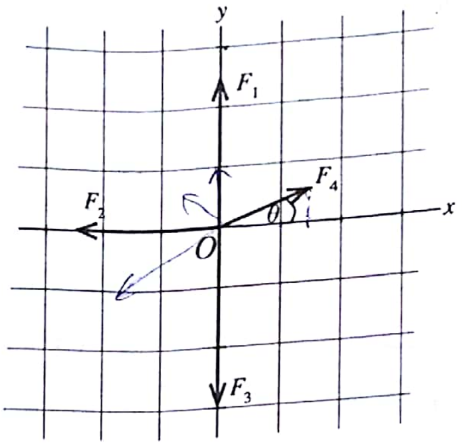
(1) $ABD = DEF$ සහ $ABD = DEG$
(2) $BCD = DEF$ සහ $ABD = DFG$
(3) $CDB = DEG$ සහ $ABD = DEF$
(4) $BCD = ABD$ සහ $DEF = DFG$
(5) $ACD = DFG$ සහ $BCD = DFG$

23. වඳුරෙක් යම් සිරස් උසක් ඒකාකාර වේගයෙන් සිරස් ලණුවක් දිගේ තත්පර 30 ක දී නැංගේ ය. (රූපය බලන්න.) පසු ව මෙම වඳුරා එම **සිරස්** උස ම, පථයෙහි දිග 75 m වූ සර්පිලාකාර පථයක් ඔස්සේ වෙනත් ඒකාකාර වේගයකින් ඉහළට නැංගේ ය. වඳුරා අවස්ථා දෙකේ දී ම මුළු චලිතය පුරාම එක ම ජවය යෙදුවේ නම්, වඳුරා සර්පිලාකාර පථය නැගි වේගය වනුයේ,



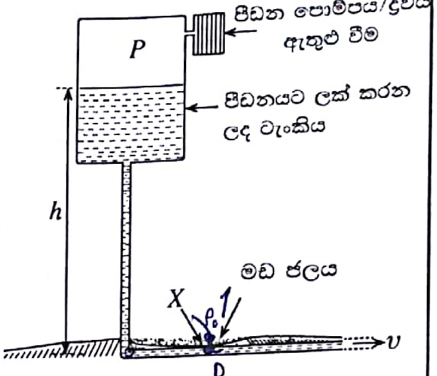
(1) 0.33 m s^{-1}
(2) 2.5 m s^{-1}
(3) 5 m s^{-1}
(4) 7.5 m s^{-1}
(5) 10 m s^{-1}

24. පෙන්වා ඇති රූපයේ F_1, F_2 සහ F_3 මගින් O ලක්ෂ්‍යයෙන් ක්‍රියා කරන x-y තලයේ පිහිටි බල තුනක අවල දෛශික නිරූපණය කෙරේ. F_4 යනු O ලක්ෂ්‍යය වටා එම x-y තලයේ ම භ්‍රමණය වන බලයක් නිරූපණය කරන දෛශිකයකි. F_4 දෛශිකය $\theta = 0°, 90°$ සහ $180°$ යන කෝණවල ඇති විට පහත කුමක් මගින් සම්ප්‍රයුක්ත දෛශිකයේ **දිශාව** වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කෙරේ ද?



	0°	90°	180°
(1)	→	←	→
(2)	←	←	←
(3)	←	→	→
(4)	→	←	←
(5)	←	→	←

25. ඉහළින් තබා ඇති, පීඩනයට ලක්කරන ලද විශාල ටැංකියක සිට ඝනත්වය d වූ ද්‍රවයක්, තිරස් ව එලන ලද නළයක් දිගේ නියත v වේගයකින් ගමන් කරයි. නළය නොගැඹුරු මඩ ජලය සහිත ප්‍රදේශයක් හරහා රූපයේ පෙනෙන පරිදි ගමන් කරයි. ටැංකියේ ද්‍රව පෘෂ්ඨයට ඉහළ පීඩනය P වන අතර වායුගෝලීය පීඩනය P_0 වේ. නළයේ X හි කුඩා පැල්මක් ඇති වූයේ යැයි සිතමු. මඩ ජලය නළය තුළට කාන්දු වීමට අවශ්‍ය තත්ත්වය වනුයේ, (ටැංකියේ ද්‍රව මට්ටම පොළොවේ සිට නියත h උසක පවත්වාගෙන යන බවත් මඩ ජලය කාන්දු වීමෙන් v වේගය වෙනස් නොවන බවත් උපකල්පනය කරන්න.)

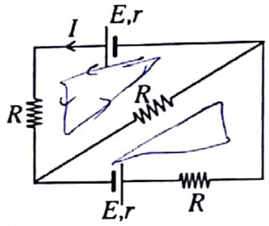


(1) $P + P_0 < hdg + \frac{1}{2}dv^2$ (2) $hdg - \frac{1}{2}dv^2 < P_0$

(3) $P + hdg - \frac{1}{2}dv^2 < P_0$ (4) $P + \frac{1}{2}dv^2 + hdg < P_0$

(5) $P + hdg < P_0$

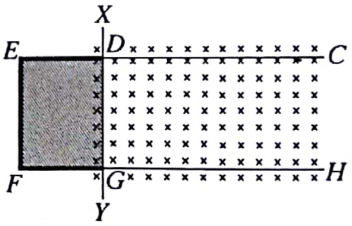
26. පෙන්වා ඇති පරිපථයෙහි එක් එක් කෝෂයෙහි වි.ගා.බ. E ද අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r ද වේ. I ධාරාව දෙනු ලබන්නේ



(1) $\frac{2E}{R+r}$ (2) $\frac{2E}{4R+r}$ (3) $\frac{E}{2(R+r)}$

(4) $\frac{E}{R+r}$ (5) 0

27. රූපයෙහි ඇති සුමට තිරස් $CDEFGH$ පුඩු කොටස $DEFG$ සන්නායක නොවන කොටසකින් ද CD සහ GH සන්නායක පීලි දෙකකින් ද සමන්විත ය. තුනී සෘජු XY සන්නායක කම්බියක් පීලි මත තබා $DEFGD$ ප්‍රදේශය තුළ පෘෂ්ඨික ආතතිය T වන සබන් පටලයක් සාදන ලදී. පෙන්වා ඇති දිශාව ඔස්සේ ප්‍රාව ඝනත්වය B වූ චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් යොදා ඇත. සබන් පටලය නිශ්චල ව රඳවා තබා ගැනීමට DG හරහා ඇති කළ යුතු ධාරාවේ විශාලත්වය සහ දිශාව වනුයේ,



(1) $\frac{T}{2B}$, $D \longrightarrow G$ දිශාවට (2) $\frac{2T}{B}$, $G \longrightarrow D$ දිශාවට

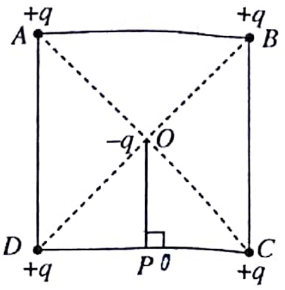
(3) $\frac{2T}{B}$, $D \longrightarrow G$ දිශාවට (4) $\frac{4T}{B}$, $G \longrightarrow D$ දිශාවට

(5) $\frac{4T}{B}$, $D \longrightarrow G$ දිශාවට

28. ආකූලතා තත්ත්ව ළඟා නොවන පරිදි සෑම තරලයකම දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය පවතින අගයට වඩා අඩු කළ විට පහත සඳහන් කුමක් සත්‍ය **නොවේ** ද?

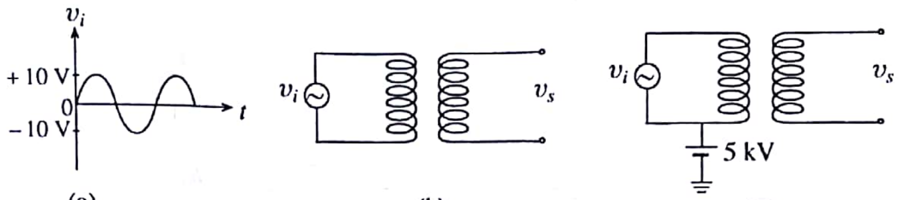
(1) පටු නළ තුළ ද්‍රව ගලන ශීඝ්‍රතා වඩා විශාල වේ.
(2) රුධිරය පොම්ප කිරීම සඳහා හෘදය මගින් සිදු කළ යුත්තේ වඩා අඩු කාර්යයකි.
(3) බටයකින් සිසිල් බීම උරා බීම වඩා පහසු වේ.
(4) ගමන් කරන මෝටර් රථ මත ක්‍රියා කරන වාත රෝධය නිසා ඇති වන ප්‍රතිරෝධය අඩු වේ.
(5) වැහි බිංදු ලබා ගන්නා ආන්ත වේගයන් වඩා කුඩා වේ.

29. එක එකෙහි ආරෝපණය $+q$ වන ආරෝපණ හතරක් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි $ABCD$ සමචතුරස්‍රයේ ශීර්ෂයන්හි සවිකර ඇත. චලිත විය හැකි $-q$ ආරෝපණයක් සහිත අංශුවක් සමචතුරස්‍රයේ O කේන්ද්‍රයේ තබා ඇත. A සහ B හි ඇති ආරෝපණ දෙක එකවර ම අතුරුදහන් වුවහොත්, $-q$ ආරෝපණය සහිත අංශුවේ චලිතය පිළිබඳ ව පහත සඳහන් කුමක් **අසත්‍ය** ද? (අංශුව මත ඇති වන ගුරුත්වාකර්ෂණ බලපෑම් හා වාතයේ ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හරින්න.)



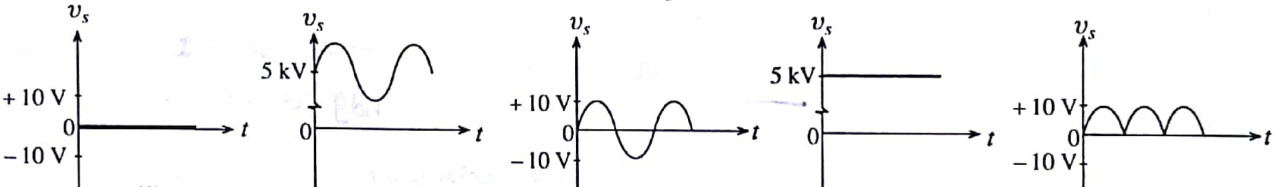
(1) එය OP දිශාවට ත්වරණය වීමට පටන් ගනී.
(2) P හි දී අංශුවේ වේගය උපරිම වේ.
(3) O සිට P ට ළඟා වූ පසු එය OP විශාලත්වය ඇති තවත් දුරක් OP දිශාව ඔස්සේ ගමන් කරයි.
(4) සෑම විට ම P හි දී එයට උපරිම ත්වරණය ඇත.
(5) එය නැවතත් O ට ආපසු පැමිණේ.

30. (b) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි පරිණාමකයෙහි ප්‍රාථමික පරිපථයට (a) රූපයේ පෙන්වා ඇති වෝල්ටීයතා තරංග ආකෘතිය නිපදවන v_i ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතා ප්‍රභවයක් සම්බන්ධ කර ඇත. ප්‍රාථමික පරිපථය දැන් 5 kV සරල ධාරා විභවයකට (c) රූපයේ පෙනෙන පරිදි සම්බන්ධ කරනු ලැබේ. ප්‍රාථමික දඟරය විද්‍යුත් ලෙස ද්විතීයික දඟරයෙන් හොඳින් පරිවරණය කර ඇතැයි උපකල්පනය කරන්න.



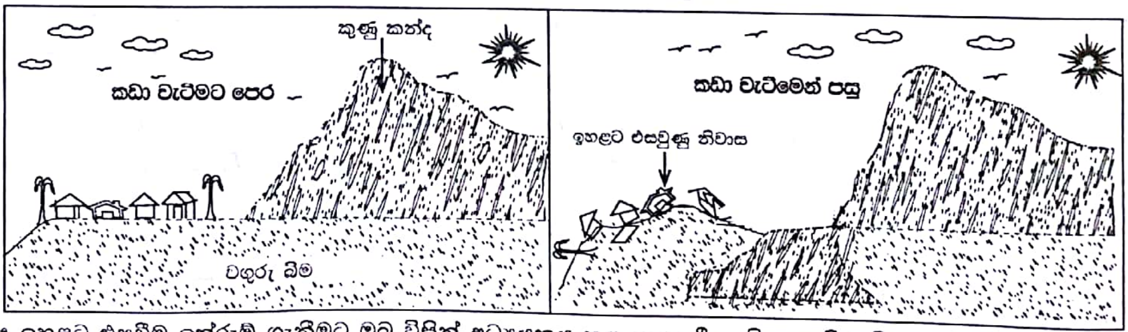
(a) (b) (c)

පහත රූප අතුරෙන් කුමක් (c) රූපයෙහි ද්විතීයික පරිපථයේ v_s වෝල්ටීයතා තරංග ආකෘතිය නිවැරදි ව නිරූපණය කරයි ද?



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

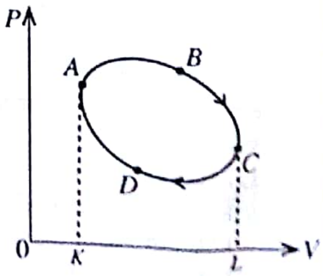
31. විශාල වගුරු බිමක් මත මිනිසා විසින් ඇති කරන ලද විශාල කුණු කන්දක කොටසක් ක්ෂණිකව කඩා වැටී ගිලී යාම නිසා ඒ ආසන්නයේ වගුරු බිම මත ගොඩනගන ලද **නිවාස ඉහළට එසවීමක්** සිදු විය.



නිවාස ඉහළට එසවීම තේරුම් ගැනීමට ඔබ විසින් අධ්‍යයනය කළ පහත දී ඇති භෞතික විද්‍යා මූලධර්ම අතුරෙන් කුමක් වඩාත් ම සුදුසු ද?

(1) ඉපිලුම් මූලධර්මය
(2) ගම්‍යතා සංස්ථිති මූලධර්මය
(3) ආකිමිඩීස් මූලධර්මය
(4) පැස්කල් මූලධර්මය
(5) ඝූර්ණ මූලධර්මය

32. $P-V$ සටහනේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට පරිපූර්ණ වායුවක එක්තරා ස්කන්ධයක් A සිට $ABCDA$ චක්‍රීය ක්‍රියාවලිය හරහා ගෙන යනු ලැබේ. පහත සඳහන් කුමක් **අසත්‍ය** ද?



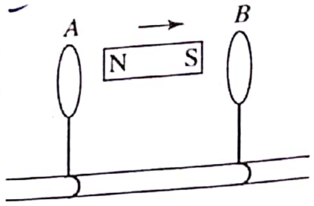
(1) ABC පථ කොටස හරහා වායුව මගින් කරන ලද කාර්යය $ABCLKA$ ක්ෂේත්‍රඵලයට සමාන වේ.
(2) චක්‍රය සම්පූර්ණ කළ පසු වායුව මගින් අවශෝෂණය කර ඇති සඵල තාපය ශුන්‍ය වේ.
(3) චක්‍රය සම්පූර්ණ කළ පසු වායුව මගින් කරන ලද සඵල කාර්යය $ABCDA$ ක්ෂේත්‍රඵලයට සමාන වේ.
(4) චක්‍රය සම්පූර්ණ කළ පසු වායුවේ අභ්‍යන්තර ශක්තියේ සඵල වෙනස් වීම ශුන්‍ය වේ.
(5) චක්‍රය සම්පූර්ණ කළ පසු වායුවේ සඵල උෂ්ණත්ව වෙනස් වීම ශුන්‍ය වේ.

[හත්වැනි පිටුව බලන්න

33. වාතයේ ධ්වනි වේගය $330\ m\ s^{-1}$ වන ස්ථානයක දී බටනළා සාදන්නෙක් බටනළාවක් නිෂ්පාදනය කරන්නේ A ස්වරය වාදනය කළ විට එය නිශ්චිතවම 440 Hz හි ඇති වන ආකාරයට ය. බටනළා වාදකයෙක් වාතයේ ධ්වනි වේගය $333\ m\ s^{-1}$ වන වෙනත් ස්ථානයක දී මෙම බටනළාවෙන් A ස්වරය වාදනය කරයි. මෙම බටනළාවෙහි A ස්වරය 440 Hz අගයක් ඇති සරසුලක් සමග මෙම නව ස්ථානයේ දී එකවර නාද කළහොත් බටනළා වාදකයාට තත්පර එකක දී නුගැසුම් කීයක් ඇසේ ද?

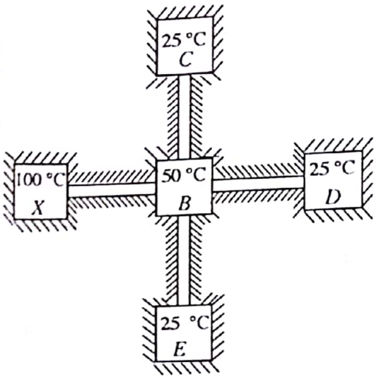
(1) 2 (2) 4 (3) 8 (4) 10 (5) 12

34. රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි චුම්බකවලට ආකර්ෂණය නොවන ද්‍රව්‍යයකින් සාදන ලද A හා B නම් සන්නායක පුඩු දෙකක් ඝර්ෂණය රහිත පරිවාරක පීල්ලක් මත තබා ඇත. පුඩුවලට පීල්ල දිගේ නිදහසේ චලනය විය හැකි අතර පුඩුවල තලයන් පීල්ලට ලම්බක වේ. පුඩු දෙක සහ පුඩු අතර තබා ඇති දණ්ඩ චුම්බකය ආරම්භයේ දී නිශ්චලව පවතී. ඉන් පසු දණ්ඩ චුම්බකය ක්ෂණිකව දකුණු දිශාවට රූපයේ පෙනෙන පරිදි චලනය කෙරේ. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස,



(1) A සහ B පුඩු දෙක ම දකුණු දිශාවට ගමන් කරයි.
(2) A සහ B පුඩු දෙක ම වම් දිශාවට ගමන් කරයි.
(3) A සහ B පුඩු එකිනෙක දෙසට ගමන් කරයි.
(4) A සහ B පුඩු එකිනෙකින් ඉවතට ගමන් කරයි.
(5) A සහ B පුඩු දෙක නිශ්චලතාවයේ ම පවතී.

35. රූපයෙන් පෙන්වනු ලබන්නේ X, B, C, D සහ E නම් පරිවරණය කර ඇති තාප කටාර ජාලයක් වන අතර එහි C, D සහ E සර්වසම වේ. $100\ °C$ හි ක්‍රියාත්මක වන X කටාරය මගින් තාපය සපයමින් B, C, D සහ E කටාර හතර පෙන්වා ඇති උෂ්ණත්වවල පවත්වාගෙන යයි. තාපය සපයනු ලබන්නේ එක ම ද්‍රව්‍යයකින් සාදන ලද සර්වසම හරස්කඩ ක්ෂේත්‍රඵල සහිත පරිවරණය කර ඇති තාප සන්නායක දඬු මගින් කටාර සම්බන්ධ කිරීමෙනි. දඬුවල දිගවල් පරිමාණයට ඇඳ නැත. X සහ B අතර සන්නායක දණ්ඩේ දිග L නම්, B සහ D සම්බන්ධ කර ඇති සන්නායක දණ්ඩේ දිග වන්නේ,



(1) $2L$ (2) $\frac{3L}{2}$ (3) L

(4) $\frac{2L}{3}$ (5) $\frac{L}{2}$

36. මිශ්‍රණ ක්‍රමය භාවිත කර අයිස්වල විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය (L) සෙවීමේ පරීක්ෂණයක දී සිසුවකුට සම්මත අගයට වඩා අඩු අගයක් L සඳහා ලැබිණ. L සඳහා අඩු අගයක් ලැබීමට හේතු, සිසුවා විසින් පහත ප්‍රකාශ මගින් පැහැදිලි කර ඇත.

(A) පරීක්ෂණය කරමින් සිටින අතර කැලරිමීටරයේ බාහිර පෘෂ්ඨය මත තුෂාර තැන්පත්වීමක් නිසා විය හැකි ය.
(B) කැලරිමීටරයට දැමීමට පෙර අයිස් කැබලි මත ඇති ජලය නිසි පරිදි පිසදා ඉවත් කර නොමැති නිසා විය හැකි ය.
(C) භාවිත කළ අයිස්වල උෂ්ණත්වය $0\ °C$ ට වඩා අඩු අගයක පැවතීම නිසා විය හැකි ය.

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්,

(1) A පමණක් පිළිගත හැකි ය.
(2) B පමණක් පිළිගත හැකි ය.
(3) A සහ B පමණක් පිළිගත හැකි ය.
(4) B සහ C පමණක් පිළිගත හැකි ය.
(5) A, B සහ C සියල්ල ම පිළිගත හැකි ය.

37. උෂ්ණත්වය $35\ °C$ හි පවතින දහඩිය සහිත ඇඳුම් ඇඳගත් පුද්ගලයකු පිළිවෙළින් $40\ °C$, $35\ °C$ සහ $20\ °C$ හි පවතින X, Y සහ Z නම් වූ වසන ලද විශාල කාමර තුනකින් එකකට ඇතුළු වීමට නියමිතව ඇත. සියලු ම කාමර ජල වාෂ්පවලින් සංතෘප්තව ඇති බව උපකල්පනය කරන්න.

පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

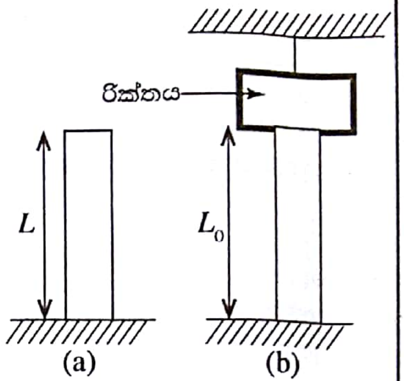
(A) මෙම පුද්ගලයා X කාමරයට ඇතුළු වුවහොත්, ආරම්භයේ දී දහඩියෙන් යම් ප්‍රමාණයක් වාෂ්ප වීමට පටන් ගනු ඇත.
(B) මෙම පුද්ගලයා Y කාමරයට ඇතුළු වුවහොත්, දහඩිය වාෂ්ප නොවේ.
(C) මෙම පුද්ගලයා Z කාමරයට ඇතුළු වුවහොත්, ආරම්භයේ දී දහඩියෙන් යම් ප්‍රමාණයක් වාෂ්ප වීමට පටන් ගනු ඇත.

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්,

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

[අවසාන පිටුව බලන්න.

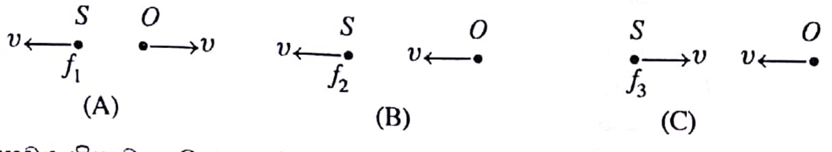
38. සිරස් ඒකාකාර දණ්ඩක එක් කෙළවරක් (a) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි වාතයේ දී තිරස් පෘෂ්ඨයකට දෘඪ ලෙස සවි කර ඇති විට එහි උස L වේ. ඉන් පසු ව (b) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි, දණ්ඩේ අනෙක් කෙළවර වහලේ එල්ලා ඇති රික්ත කුටීරයක් තුළ තබා ඇත. කුටීරය දණ්ඩ සමග ස්පර්ශ වන ලක්ෂ්‍යවල දී කුටීරය මගින් කිසි ම බලයක් ඇති නොකරන බව උපකල්පනය කරන්න. දණ්ඩ සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ යං මාපාංකය Y වන අතර වායුගෝලීය පීඩනය P_0 වේ. (b) රූපයේ දණ්ඩේ උස L_0 නම්, $\frac{L}{L_0}$ අනුපාතය දෙනු ලබන්නේ,



(1) $1-\frac{P_0}{Y}$ (2) $\left(1-\frac{P_0}{Y}\right)^{-1}$ (3) $\frac{P_0}{Y}-1$

(4) $\frac{P_0}{Y}+1$ (5) $1-\frac{Y}{P_0}$

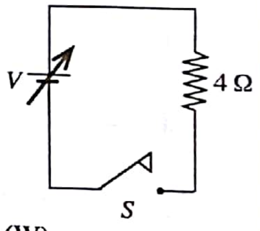
39. (A), (B) සහ (C) යන රූපවලින් පෙන්වා ඇත්තේ වෙනස් අවස්ථා තුනක දී f_1, f_2 හා f_3 වෙනස් සංඛ්‍යාත නිපදවමින් චලනය වන S ධ්වනි ප්‍රභවයකි. O යනු ධ්වනි සංඛ්‍යාත අනාවරකයක් රැගත් නිරීක්ෂකයෙකි. එක් එක් අවස්ථාවේ දී ප්‍රභවය සහ නිරීක්ෂකයා චලනය වන වේගය සහ දිශාව රූප සටහන්වලින් පෙන්වා ඇත. අවස්ථා තුනේ දී ම අනාවරකය සංඛ්‍යාතය සඳහා එක ම අගය අනාවරණය කරයි නම්,

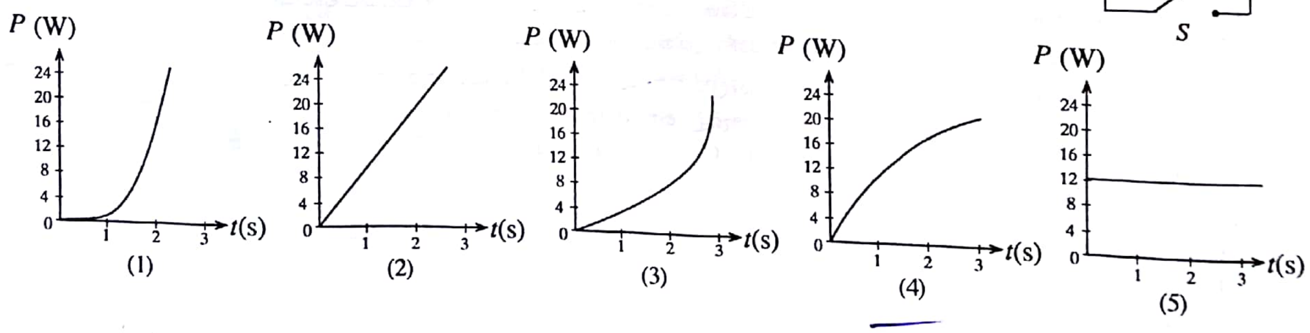


ධ්වනි ප්‍රභවය නිපදවූ සංඛ්‍යාතයන් ආරෝහණ පිළිවෙළට සකස් කළ විට එය වනුයේ,

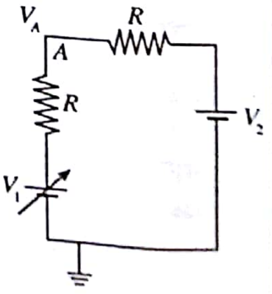
(1) f_1, f_2, f_3 (2) f_3, f_2, f_1 (3) f_1, f_3, f_2 (4) f_2, f_3, f_1 (5) f_2, f_1, f_3

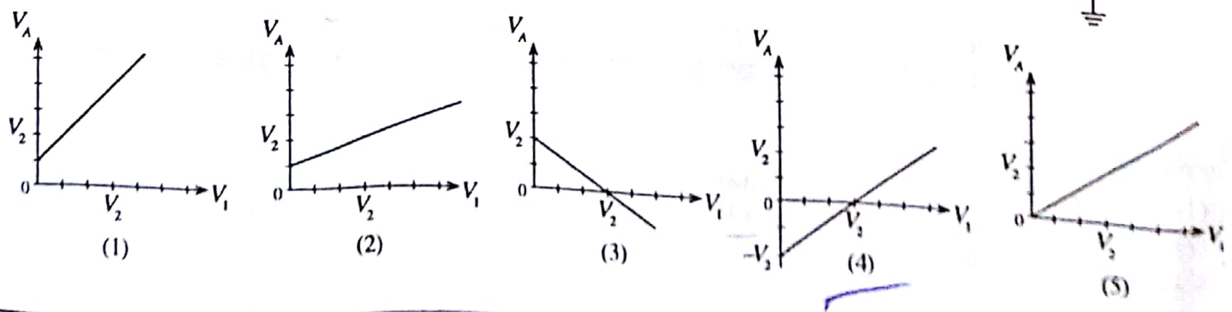
40. කාලය $t=0$ දී පරිපථයෙහි S ස්විච්චිය වැසූ විට ජව සැපයුමෙහි V වෝල්ටීයතාව, කාලය (t) සමග $V = Kt^2$ සමීකරණයේ ආකාරයට වෙනස් වන අතර, මෙහි K හි විශාලත්වය 2 වේ. 4 Ω ප්‍රතිරෝධකයේ ක්ෂමතා හානිය (P), කාලය (t) සමග වෙනස් වන ආකාරය හොඳින් ම නිරූපණය වන්නේ,



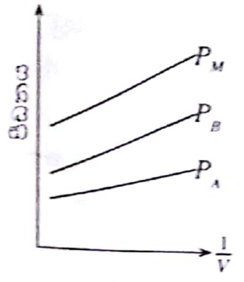


41. පෙන්වා ඇති පරිපථයෙහි V_1 යනු බැටරියක් මගින් ලබා දෙන විචල්‍ය වෝල්ටීයතාවකි. V_1 සමග පෘථිවියට සාපේක්ෂව A ලක්ෂ්‍යයෙහි විභවය වන V_A වෙනස් වන ආකාරය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ, (ජව ප්‍රභව දෙකේ ම අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධ නොසලකා හරින්න.)

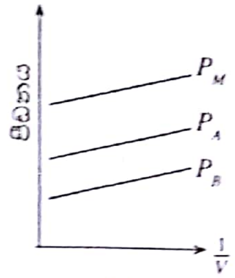




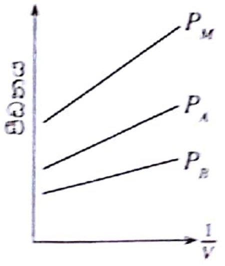
42. නියත උෂ්ණත්වයක දී V පරිමාවක් තුළ ඇති පරිපූර්ණ වායු මිශ්‍රණයක A වායුවේ මවුල n_A සහ B වායුවේ මවුල $n_B (< n_A)$ අඩංගු වේ. ඉහත නියත උෂ්ණත්වයේ දී $\frac{1}{V}$ සමග, A සහ B වායුවල ආංශික පීඩන පිළිවෙළින් P_A සහ P_B ද මිශ්‍රණයේ සමස්ත පීඩනය P_M ද වෙනස් වන ආකාරය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,



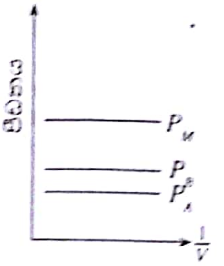
(1)



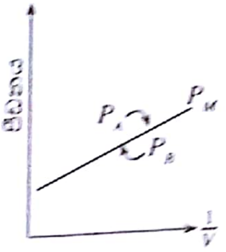
(2)



(3)



(4)

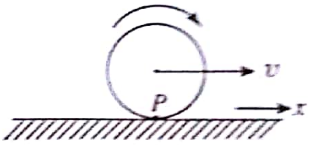


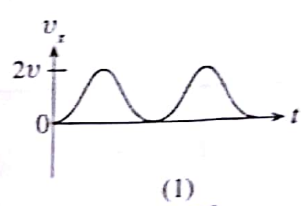
(5)

43. ගඟක් නියත v ප්‍රවේගයකින් අනවරතව ගලා යයි. ජලයට වඩා අඩු ඝනත්වයක් සහිත සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ලී කුට්ටියක් පළමුවෙන් ගං ඉවුරට සාපේක්ෂව නිශ්චල ලෙස ජල පෘෂ්ඨයට ඉහළින් තබා පසු ව රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි පාවෙන තත්ත්වය ලබා ගන්නා තෙක් ජලයට සෙමෙන් පහත් කර නිදහස් කරන ලදී. v හි දිශාවට ලී කුට්ටියේ ආරම්භක වේගය ශුන්‍ය යැයි උපකල්පනය කරන්න. ඉනික්බිතිව කුට්ටියේ චලිතය සිදු වන කාලයේ දී කුට්ටිය මත ක්‍රියා කරන ආවේගී බලයෙහි, ජලය මගින් කුට්ටිය මත ඇති වන දුස්ස්‍රාවී බලයෙහි සහ කුට්ටියෙහි ගම්‍යතාවයෙහි විශාලත්වයන් සඳහා පහත කුමක් සත්‍ය වේ ද? (වාත රෝධය නිසා ඇති වන බලපෑම් නොසලකා හරින්න.)

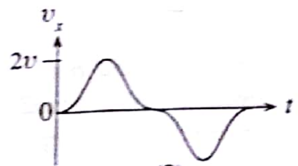
	ආවේගී බලය	දුස්ස්‍රාවී බලය	ගම්‍යතාවය
(1)	වැඩි අගයක සිට ශුන්‍ය දක්වා අඩු වේ.	වැඩි වී නියත වේ.	වැඩි අගයක සිට ශුන්‍ය දක්වා අඩු වේ.
(2)	වැඩි වී නියත වේ.	වැඩි අගයක සිට ශුන්‍ය දක්වා අඩු වේ.	වැඩි වී නියත වේ.
(3)	වැඩි අගයක සිට ශුන්‍ය දක්වා අඩු වේ.	වැඩි වී නියත වේ.	වැඩි වී නියත වේ.
(4)	වැඩි වී නියත වේ.	වැඩි වී නියත වේ.	වැඩි අගයක සිට ශුන්‍ය දක්වා අඩු වේ.
(5)	වැඩි අගයක සිට ශුන්‍ය දක්වා අඩු වේ.	වැඩි අගයක සිට ශුන්‍ය දක්වා අඩු වේ.	වැඩි වී නියත වේ.

44. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ඒකාකාර ඝන රෝදයක් ඒකාකාර v ප්‍රවේගයකින් සමතල පෘෂ්ඨයක් මත ලිස්සීමකින් තොරව පෙරළෙමින් පවතී. P යනු රෝදයේ පරිධිය මත පිහිටි ලක්ෂ්‍යයකි. $t = 0$ දී P ලක්ෂ්‍යය පවතින ස්ථානය ද රූපයේ පෙන්වා ඇත. පෘෂ්ඨයට සාපේක්ෂව P ලක්ෂ්‍යයේ ප්‍රවේගයේ තිරස් සංරචකය (v_x) කාලය (t) සමග විචලනය වන ආකාරය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,

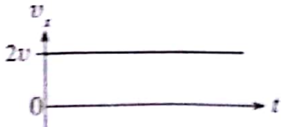




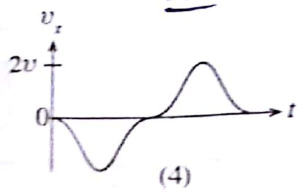
(1)



(2)



(3)

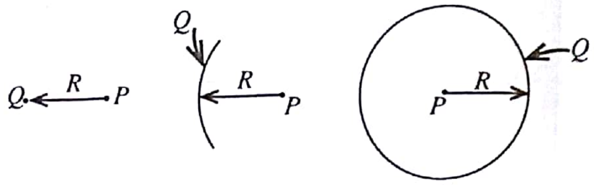


(4)

(5)

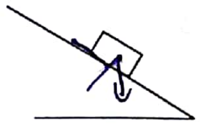
45. අවස්ථා තුනක දී ධන Q ආරෝපණයක ව්‍යාප්ති (A), (B) සහ (C) රූපවලින් දැක්වේ. (A) රූපයෙහි දී Q ආරෝපණය P ලක්ෂ්‍යයේ සිට R දුරකින් තබා ඇති ලක්ෂ්‍යාකාර ආරෝපණයක් ලෙස පවතී. (B) රූපයෙහි දී Q ආරෝපණය, කේන්ද්‍රය P හි පිහිටන අරය R වන තුනී වෘත්තාකාර චාපයක ආකාරයට ඒකාකාරව ව්‍යාප්ත වී ඇත. (C) රූපයෙහි දී Q ආරෝපණය කේන්ද්‍රය P හි පිහිටන අරය R වූ තුනී වළල්ලක ආකාරයට ඒකාකාරව ව්‍යාප්ත වී ඇත. V_A, V_B, V_C සහ E_A, E_B, E_C යනු පිළිවෙළින් (A), (B) සහ (C) අවස්ථාවල දී P ලක්ෂ්‍යවල විභව සහ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයන්හි විශාලත්ව නම්, දී ඇති පිළිතුරුවලින් කුමක් සත්‍ය වේ ද?

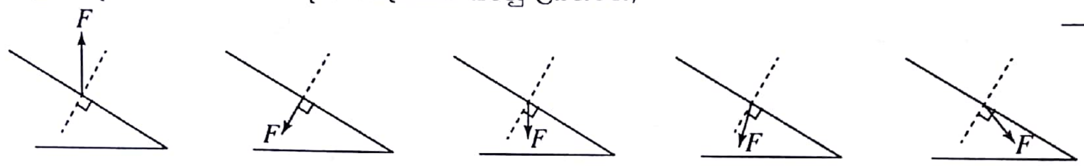
	P ලක්ෂ්‍යවල විභව	P ලක්ෂ්‍යවල විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයන්හි විශාලත්ව
(1)	$V_A > V_B > V_C$	$E_A > E_B > E_C$
(2)	$V_A > V_B > V_C$	$E_C > E_B > E_A$
(3)	$V_A = V_B = V_C$	$E_A = E_B = E_C$
(4)	$V_A = V_B = V_C$	$E_A = E_C > E_B$
(5)	$V_A = V_B = V_C$	$E_A > E_B > E_C$



(A) (B) (C)

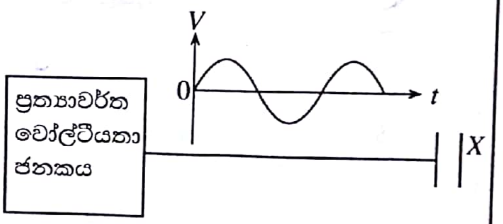
46. (a) රූපයේ පෙනෙන පරිදි ආනත තලයක් මත ඍජුකෝණාස්‍රාකාර කුට්ටියක් නිශ්චලතාවයේ පවතී. ආනත තලය මත කුට්ටිය මගින් යෙදෙන F සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ දිශාව වඩාත් ම හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,

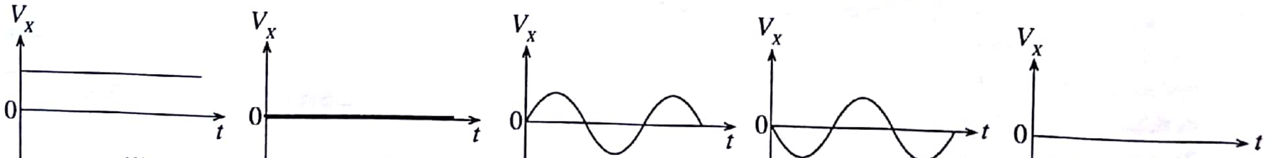

(a)



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

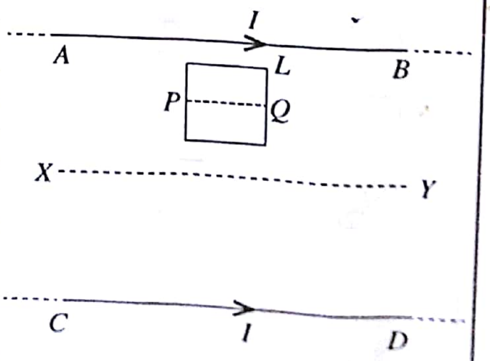
47. අනාරෝපිත සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රකයක එක් තහඩුවකට සම්බන්ධ කර ඇති ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතා ජනකයක ප්‍රතිදාන විභවය (V), කාලය (t) සමග වෙනස් වන ආකාරය රූප සටහනේ පෙන්වා ඇත. ධාරිත්‍රකයේ X අනෙක් තහඩුව සම්බන්ධ නොකර තබා ඇත. X තහඩුවේ විභවය (V_X) කාලය (t), සමග වෙනස් වන ආකාරය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,





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

48. AB සහ CD මගින් නිරූපණය වන්නේ තිරස් තලයක් මත සවිකර ඇති එක එකෙහි I ධාරාවන් ගෙන යන සමාන්තර ඍජු දිග සන්නායක කම්බි දෙකකි. L යනු රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි එම තිරස් තලයේ ම තබන ලද සමචතුරස්‍රාකාර සන්නායක පුඩුවකි. XY යනු AB සහ CD අතර මධ්‍ය රේඛාව වේ. L පුඩුව CD දෙසට නියත වේගයකින් එම තලයේ ම ගමන් කරන විට කර ඇති පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.



(A) පුඩුව XY දෙසට ගමන් කරන විට එහි ප්‍රේරිත ධාරාව ක්‍රමයෙන් වැඩි වේ.

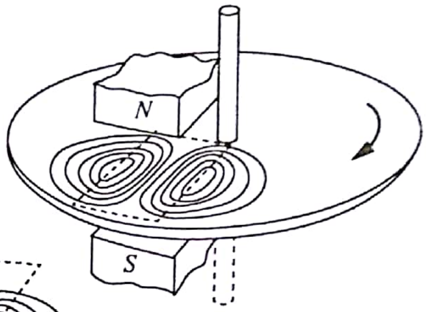
(B) පුඩුව තුළ ප්‍රේරිත ධාරාවේ දිශාව සෑම විට ම දක්ෂිණාවර්ත වේ.

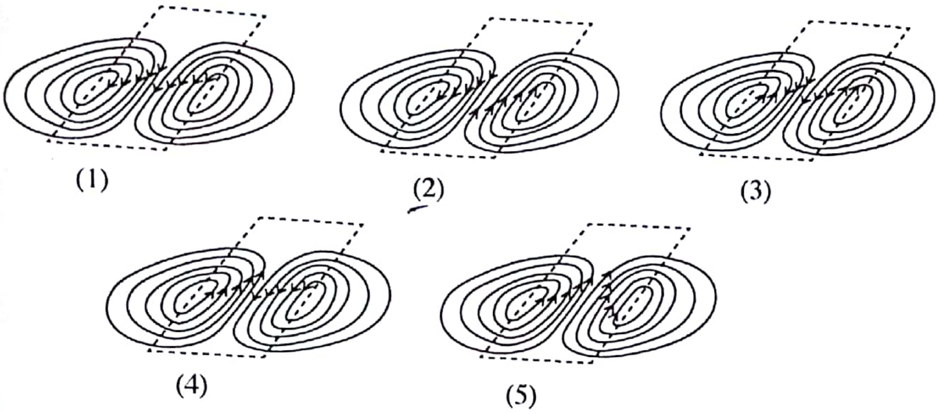
(C) පුඩුවේ PQ මධ්‍ය රේඛාව XY රේඛාව හරහා ගමන් කරන විට එම මොහොතේ පුඩුව තුළ ප්‍රේරිත ධාරාව ශූන්‍ය වේ.

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්,

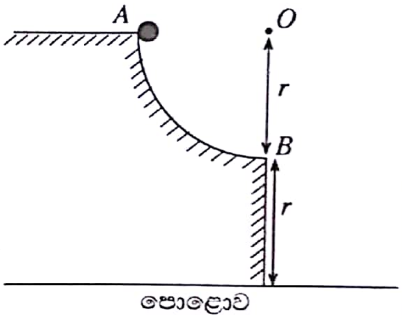
(1) A පමණක් සත්‍ය වේ.
(2) B පමණක් සත්‍ය වේ.
(3) A සහ B පමණක් සත්‍ය වේ.
(4) B සහ C පමණක් සත්‍ය වේ.
(5) A, B සහ C සියල්ල ම සත්‍ය වේ.

49. චුම්බකයක උත්තර ධ්‍රැවය සහ දක්ෂිණ ධ්‍රැවය අතර රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ලෝහ තැටියක් දක්ෂිණාවර්තව භ්‍රමණය වේ. කඩ ඉරිවලින් පෙන්වා ඇති කුඩා ප්‍රදේශයකට සීමා වූ චුම්බක ස්‍රාවයක් චුම්බකය මගින් ඇති කරයි. නිපදවන චුම්බක ක්ෂේත්‍රය තැටියේ තලයට ලම්බක වේ. මෙම අවස්ථාවේ දී ඇති වන සුළි ධාරා පුඩුවල ධාරාවේ දිශාව නිවැරදි ව පෙන්වා ඇත්තේ පහත කුමන රූප සටහන මගින් ද?





50. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි කේන්ද්‍රය O ද අරය r ද වූ වෘත්තාකාර පථයකින් හතරෙන් එකක් වන අවල ලෙස සම්බන්ධ කරන ලද ඝර්ෂණයෙන් තොර පථයක A ලක්ෂ්‍යයේ සිට කුඩා ගෝලයක් නිශ්චලතාවයේ සිට නිදහස් කරනු ලැබේ. B ලක්ෂ්‍යයේ දී ගෝලය තිරස් ව පථයෙන් පිටවන අතර ගුරුත්වය යටතේ වැටී එය C නම් කිසියම් ලක්ෂ්‍යයක දී පොළොව මත ගැටේ (C පෙන්වා නැත). ගෝලය A සිට B දක්වා සහ B සිට C දක්වා ගමන් කිරීමට ගත් කාලයන් සහ ගමන් කළ දුරවල් පිළිවෙළින් t_{AB}, t_{BC} සහ S_{AB}, S_{BC} නම්, පහත ඒවායින් කුමක් නිවැරදි ද?



(1) $t_{AB} > t_{BC}$ සහ $S_{AB} < S_{BC}$

(2) $t_{AB} > t_{BC}$ සහ $S_{AB} > S_{BC}$

(3) $t_{AB} = t_{BC}$ සහ $S_{AB} < S_{BC}$

(4) $t_{AB} < t_{BC}$ සහ $S_{AB} = S_{BC}$

(5) $t_{AB} = t_{BC}$ සහ $S_{AB} = S_{BC}$

* * *

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

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

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2017 අගෝස්තු
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2017 ஓகஸ்ற்
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2017

භෞතික විද්‍යාව II
பௌதிகவியல் II
Physics II

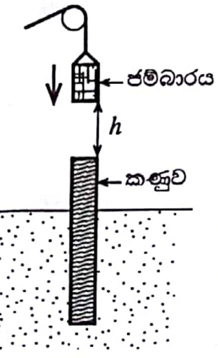
01 S II

B කොටස — රචනා

ප්‍රශ්න **හතරකට** පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

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

5. 'ජම්බාරයක්' යනු ගොඩනැගිලි සහ වෙනත් ව්‍යුහයන්ගේ අත්තිවාරම් සඳහා ටැම් ලෙස හඳුන්වන කණු පොළොව තුළට ගිල්වීමට යොදා ගන්නා අධික භාරයකි. (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි, කේබලයක් මගින් ජම්බාරය ඉහළට ඔසවා අතහැරිය විට එය ගුරුත්වය යටතේ නිදහසේ වැටී කණුවේ මුදුනේ ගැටේ. කණුව යෝග්‍ය ගැඹුරක් පොළොව තුළට තල්ලු වන තෙක් මෙම ක්‍රියාවලිය නැවත නැවත සිදු කෙරේ.



(1) රූපය

(*a*) ස්කන්ධය $M = 800$ kg වූ ජම්බාරයක් ඉහළට ඔසවා ඉන් පසු ස්කන්ධය $m = 2400$ kg වූ සිලින්ඩරාකාර සිරස් කණුවක් මතට $h = 5$ m උසක සිට නිශ්චලතාවයෙන් වැටෙන අවස්ථාවක් සලකන්න.

(i) ජම්බාරය **වැටෙමින්** පවතින විට සිදු වන ශක්ති පරිවර්තනය සඳහන් කරන්න.

(ii) ගැටුමට මොහොතකට පෙර ජම්බාරයේ වේගය ගණනය කරන්න.

(iii) ගැටුමට මොහොතකට පෙර ජම්බාරයේ ගම්‍යතාවයේ විශාලත්වය ගණනය කරන්න.

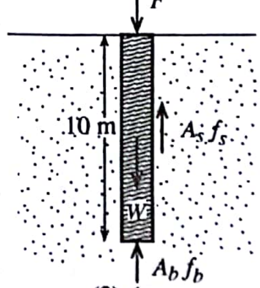
(*b*) කණුවේ මුදුන සමග ගැටීමෙන් පසු ජම්බාරය පොළා නොපනින අතර ඒ වෙනුවට එය තවදුරටත් කණුව සමග ස්පර්ශව කණුව පොළොව තුළට සිරස් ව එළවේ යැයි උපකල්පනය කරන්න. ගැටුම සිදු වී මොහොතකට පසු පද්ධතියේ ගම්‍යතාව පමණක් සංස්ථිතික වේ යැයි ද උපකල්පනය කරන්න. පහත සඳහන් දෑ ගණනය කරන්න.

(i) ගැටුමෙන් මොහොතකට පසු ජම්බාරය සමග කණුවේ වේගය

(ii) ගැටුමෙන් මොහොතකට පසු ජම්බාරය සමග කණුවේ චාලක ශක්තිය

(iii) එක් එක් ගැටුමේ දී (*b*) (ii) හි ගණනය කරන ලද ශක්තියෙන් 40% ක් කණුව පොළොව තුළට යැවීම සඳහා ප්‍රයෝජනවත් ලෙස භාවිත කරයි. කිසියම් එක් ගැටුමකට පසු කණුව 0.2 m ක් පොළොව තුළට ගමන් කරයි නම්, කණුව මත ක්‍රියා කරන ප්‍රතිරෝධ බලයෙහි සාමාන්‍යය ගණනය කරන්න.

(*c*) (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට උස 10 m සහ අරය 0.3 m වූ ඒකාකාර සිලින්ඩරාකාර ලී කණුවක් සම්පූර්ණයෙන් ම වැලි පසක් තුළට තල්ලු කර ඇති අවස්ථාවක් සලකන්න. කණුව (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති අවස්ථාවේ තබා ගැනීමේ දී එයට දැරිය හැකි උපරිම භාරය F,



(2) රූපය

$F = A_s f_s + A_b f_b - W$ ලෙස ලිවිය හැකි ය. මෙහි W යනු කණුවේ බර ද A_s යනු පස සමග ස්පර්ශ වී ඇති කණුවේ වක්‍ර පෘෂ්ඨයේ වර්ගඵලය ද f_s යනු කණුවේ වක්‍ර පෘෂ්ඨයේ ඒකක වර්ගඵලයකට ඇති ප්‍රතිරෝධ බලයෙහි සාමාන්‍යය ද A_b යනු කණුවේ පාදමේ හරස්කඩ වර්ගඵලය ද f_b යනු පොළොවෙන් කණුවේ පාදමෙහි ඒකක වර්ගඵලයක් මත ඇති කරන ප්‍රතිරෝධ බලයෙහි සාමාන්‍යය ද වේ.

$f_s = 5 \times 10^4\,\mathrm{N\,m^{-2}}$, $f_b = 2 \times 10^6\,\mathrm{N\,m^{-2}}$ සහ ලීවල ඝනත්වය $8 \times 10^2\,\mathrm{kg\,m^{-3}}$ ද නම්, කණුව සඳහා F හි අගය ගණනය කරන්න. π හි අගය 3 ලෙස ගන්න.

(*d*) එක එකක් (*c*) හි භාවිත කළ කණුවට සමාන එහෙත් (*c*) හි භාවිත කළ කණුවේ අරයෙන් අර්ධයකට සමාන අරය ඇති කණු හතරක පද්ධතියක් වැලි පසක් තුළට සම්පූර්ණයෙන් ම තල්ලු කර ඇත. මෙය ඉහළින් බැලූ විට පෙනෙන ආකාරය (3) රූපයේ පෙන්වා ඇත.

(3) රූපය

(i) ඉහත (*c*) හි දී ඇති පරිදි Fට $A_s f_s$, $A_b f_b$ සහ W වශයෙන් සංරචක තුනක් ඇත. මෙම කණු හතරේ පද්ධතිය, ඉදිකිරීමකට යොදා ගත් විට, ඉහත (*c*) හි අවස්ථාව සමග සැසඳීමේ දී කණු හතරේ පද්ධතිය සඳහා F හි කුමන සංරචකය එහි අගය වැඩි කිරීමට දායකත්වය දක්වයි ද?

(ii) කණු හතරේ පද්ධතිය සඳහා F හි අගය ගණනය කරන්න.

[තෙවැනි පිටුව බලන්න

6. (*a*) (i) නාභිය දුර f වූ තුනී උත්තල කාචයක් සරල අණ්වීක්ෂයක් ලෙස භාවිත කරයි. විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුර D වූ පුද්ගලයකු විසින් සරල අණ්වීක්ෂය භාවිතයෙන් පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් දකින අවස්ථාව සඳහා කිරණ සටහනක් අඳින්න. ඇස, f හා D හි පිහිටීම්, පැහැදිලි ව ලකුණු කරන්න.

(ii) සරල අණ්වීක්ෂයක රේඛීය විශාලනය සඳහා ප්‍රකාශනයක් f හා D ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(iii) ඉහත (i) හි සඳහන් පුද්ගලයා විසින් ඉතා කුඩා අකුරු කියවීම සඳහා නාභිය දුර 10 cm ක් වූ තුනී උත්තල කාචයක් සරල අණ්වීක්ෂයක් ලෙස භාවිත කරයි. අකුරක පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් පෙනීමට කාචයේ සිට අකුරට ඇති දුර කුමක් විය යුතු ද? සරල අණ්වීක්ෂයේ රේඛීය විශාලනය ගණනය කරන්න. D හි අගය 25 cm ලෙස ගන්න.

(iv) කෞතුකාගාරයක තබා ඇති පෞරාණික ලේඛනයක් ආරක්ෂා කර ගැනීම සඳහා ඝනකම 2 cm වූ පාරදෘශ්‍ය වීදුරු තහඩුවක් භාවිතයෙන් එය රාමු කර ඇත. එම ලේඛනය වීදුරු තහඩුවේ ඇතුල් මුහුණත සමග ස්පර්ශව ඇතැයි උපකල්පනය කරන්න. වීදුරුවල වර්තන අංකය 1.6 ලෙස ගන්න. වීදුරු තහඩුවේ ඉදිරි පෘෂ්ඨයේ සිට මෙම ලේඛනයේ දෘශ්‍ය පිහිටීමට ඇති දුර සොයන්න.

(v) ඉහත (i) හි සඳහන් පුද්ගලයාම (iii) හි සඳහන් කළ සරල අණ්වීක්ෂය භාවිතයෙන් මෙම ලේඛනය කියවන්නේ යැයි සලකන්න.

(1) එම පුද්ගලයාට අකුරු පැහැදිලි ව පෙනෙන විට කාචය මගින් ඇති කළ, ලේඛනයේ ප්‍රතිබිම්බයට කාචයේ සිට ඇති දුර කුමක් ද?

(2) ලේඛනයේ අකුරු පැහැදිලි ව පෙනෙන විට කාචයේ සිට ලේඛනයට ඇති දුර කුමක් ද?

(*b*) (i) උපනෙත හා අවනෙත පැහැදිලි ව නම් කරමින් නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂයක සාමාන්‍ය සීරුමාරුව සඳහා **සම්පූර්ණ** කිරණ සටහනක් අදාළ සියලු ම දිගවල් දක්වමින් අඳින්න. f_o හා f_e පිළිවෙළින් අවනෙතේ හා උපනෙතේ නාභිය දුරවල් ලෙස ගන්න.

(ii) ඉහත (*b*) (i) හි අඳින ලද කිරණ සටහන උපයෝගි කර ගනිමින් දුරේක්ෂය සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ ඇති විට කෝණික විශාලනය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

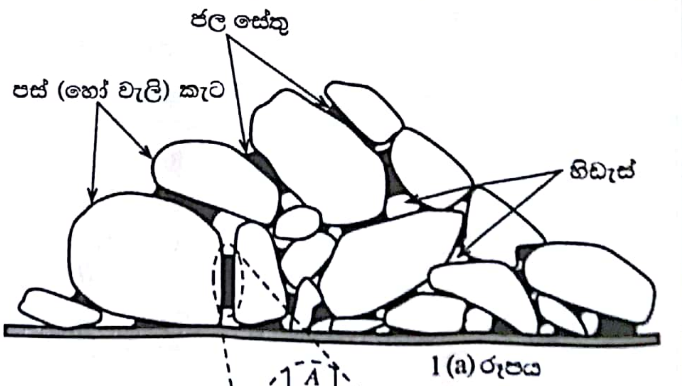
(iii) නාභිය දුරවල් 100 cm හා 10 cm වූ තුනී උත්තල කාච දෙකක් භාවිත කරමින් නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂයක් සාදා ඇත. දුරේක්ෂය සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ ඇති විට කෝණික විශාලනය ගණනය කරන්න.

(iv) නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂයක අවනෙත ලෙස විවර වර්ගඵලය විශාල වූ උත්තල කාචයක් භාවිත කිරීමේ ප්‍රායෝගික වාසිය කුමක් ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

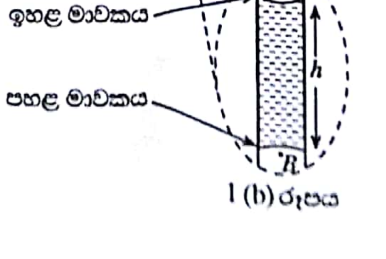
7. පහත සඳහන් ඡේදය කියවා ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

නිසි අධ්‍යයනයකින් තොරව කඳුකර ප්‍රදේශවල සිදුවන මාර්ග ඉදිකිරීම් වැනි යටිතල පහසුකම් වැඩි දියුණු කිරීම් නිසා පසෙහි ඇති වන අස්ථායිතාව, මාර්ග ගිලා බැසීම් සහ නායයෑම් වැනි අහිතකර තත්ත්වයන් ඇති කළ හැකි ය. වර්ෂා කාලවල දී නායයෑම් රටේ බොහෝ ප්‍රදේශවල පොදු ව්‍යසනයක් බවට දැන් පත් ව ඇත. පසෙහි එක් සංඝටකයක් වන වැලිවල ස්ථායිතාව වැලිවල ඇති ජලය ප්‍රමාණය මත මහත් සේ රඳා පවතී. තෙත වැලි උපයෝගි කර 'වැලි මාලිගා' වැනි ව්‍යුහයන් ගොඩනගා ඇති ඕනෑම අයෙක් තෙත සහ වියළි වැලිවල ආසක්ති ගුණ විශාල ලෙස වෙනස් බව දනී. තෙත වැලි, සියුම් අංග සහිත වැලි මාලිගා ගොඩනැගීම සඳහා යොදා ගත හැකි නමුත් මෙම ක්‍රියාවලියේ දී වියළි වැලි යොදා ගත් විට සම්පූර්ණයෙන් ම ගරාවැටීමකට ලක් වේ. ගුරුත්වය, ඝර්ෂණය සහ පෘෂ්ඨික ආතතිය වැනි භෞතික විද්‍යාවේ මූලික සංකල්ප මගින් පසෙහි හෝ වැලිවල ස්ථායිතාව හා සම්බන්ධ සංසිද්ධීන්වල සමහර අංග පැහැදිලි කළ හැකි ය.

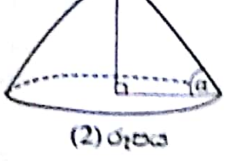
පස සාමාන්‍යයෙන් මැටි, රොන්මඩ සහ වැලි වැනි විවිධ විශාලත්වයන්ගෙන් යුත් ඛනිජමය අංශුන් සහ හිඩැස්වලින් යුක්ත මිශ්‍රණයක් සහිත සවිවර මාධ්‍යයක් වේ. 1 (a) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි හිඩැස්, ජලය හෝ වාතයෙන් පිරී පවතී. පසෙහි සවිවර ස්වභාවය පොළොව මත ඇති බර ව්‍යුහයන් ගිලී යාම වැනි ප්‍රායෝගික ගැටලු ඇති කළ හැකි ය. මෙය ඇති වන්නේ පොළොව මත ඇති අධික භාරයන් මගින් පසෙහි හිඩැස් සම්පීඩනය කරන නිසා ය. පීසා කුලුනෙහි ඇලවීම සහ මීතොටමුල්ලේ කුණු කන්ද සහ උමා ඔය උමග සමීපයේ පොළොව ගිලා බැසීම මේ සඳහා උදාහරණ කිහිපයකි. ශයන කෝණය (repose angle) පසෙහි (හෝ වැලිවල) ස්ථායිතාව තීරණය කරන තවත් වැදගත් පරාමිතියක් වේ. වියළි පස් බාල්දියක් දෘඪ සමතල බිමකට හිස් කළ විට පස් අංශු පහසුවෙන් ලිස්සා ඒවායේ එකිනෙක අතර ඝර්ෂණය නිසා (2) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි කේතුක ආකාරයේ පස්ගොඩක් සාදයි. α කෝණය, ගොඩෙහි ශයන කෝණය ලෙස හඳුන්වන අතර එය යම් ද්‍රව්‍යයකට සෑදිය හැකි ශීඝ්‍රතම ස්ථායි බෑවුම වේ. ශයන කෝණය වැඩි කරමින් බෑවුමක පතුලේ පවතින පස් ඉවත් කිරීම බෑවුමෙහි අස්ථාවර ස්වභාවයක් ඇති කළ හැකි ය.



1 (a) රූපය



1 (b) රූපය



(2) රූපය

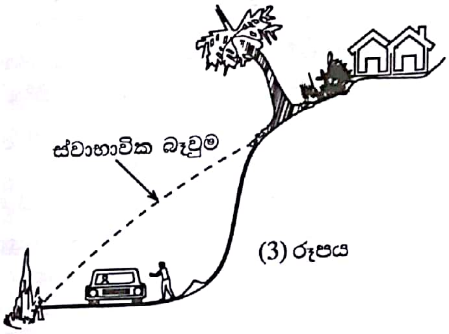
පසෙහි ඇති වැලි සවිවර මාධ්‍යයක් ලෙස සැලකිය හැකි ය. එය 1 (a) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති ව්‍යුහයට සමාන ආකාරයේ අහඹු ලෙස දිශානතව ඇති විවිධ විශාලත්වයන්ගෙන් යුක්ත සංකීර්ණ කේශික නළ පද්ධතියකින් සමන්විත වේ. වැලි මාධ්‍යයේ භෞතික ගුණ වෙනස් කරමින් කේශාකර්ෂණ බල, වැලි තුළට ජලය ඇදගනියි. තෙත වැලි, ඒවායේ කැට අතර කේශික ජල සේතු (capillary water bridges) ඇති කරයි (1 (a) රූපය බලන්න). මිලිමීටර පරිමාණයේ වැලි කැට අතර පවතින නැනෝමීටර පරිමාණයේ ජල සේතු වැලි කැට අතර ආකර්ෂණය අති විශාල ලෙස වැඩි කරයි. එය සිදු වන්නේ වැලි කැට අතර ජල සේතු හා බැඳුණු ආසක්ති බල නිසා ය. වියළි වැලි කැට ඝර්ෂණ බල නිසා ස්ථායිතාව පවත්වා ගන්නා අතර ඊට අමතර ව තෙත වැලි කැට ආසක්ති බල නිසා ද එකිනෙක ආකර්ෂණය කරයි. මෙම කේශික බල නිසා වැලි කැට අතර ආකර්ෂණ බලයේ වැඩි වීම, ශයන කෝණය වැඩි කිරීමට තුඩු දෙමින් වැලි කැටිති (sand clumps) සාදයි. කේශික සේතුවක ජල පෘෂ්ඨය අපසාරී වන අතර (රූපය 1 (b)) පෘෂ්ඨික ආතතිය නිසා ඇති වන 'කේශාකර්ෂණ ක්‍රියාවලිය' වැලි කැටිති එකිනෙකට තදින් බද්ධව පවත්වා ගැනීමට උපකාරී වේ.

වර්ෂා කාලයේ දී ජලයෙන් සංතෘප්ත පස, හිඩැස් සහ කැට මත අධික පීඩනයක් ඇති කරයි. හිඩැස් තුළ ක්‍රමයෙන් පීඩනය වැඩි වන විට, කැට අතර කේශික බල අඩු කරමින් ජල සේතුවල පෘෂ්ඨයේ වක්‍රතාව වැඩි කරයි. පසට වැඩිපුර ජලය එකතු කිරීම මගින් කැට අතර ඝර්ෂණය සහ සවිශක්තිය අඩු විය හැකි අතර පසෙහි බර වැඩි වනුයේ නායයෑම්වලට සුදුසු ම තත්ත්වයන් ඇති කරවමින් ය. කැට අතර පෘෂ්ඨික ආතති බල අඩු කරන ආකාරයට අධික ලෙස කෘමිනාශක හා වල්නාශක භාවිතය නිසා පොළොවෙහි පස් තට්ටුවට සිදු කරන හානිය ද නායයෑමේ ප්‍රවණතාව විශාල ලෙස වැඩි කළ හැකි ය.

(*a*) පසෙහි සහ වැලිවල ස්ථායිතාවට අදාළ සමහර අංග පැහැදිලි කිරීමට භාවිත කළ හැකි භෞතික විද්‍යාවේ මූලික සංකල්ප **තුනක්** නම් කරන්න.

(*b*) පසෙහි ප්‍රධාන ඛනිජ සංඝටක **තුන** ලියන්න.

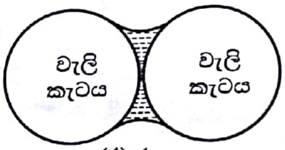
(*c*) මහාමාර්ගයක් ඉදිකිරීමක දී, (3) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ස්වාභාවික බෑවුම වෙනස් කරමින් බෑවුමේ එක්තරා කොටසකින් පස් ඉවත් කර ඇත. මෙය නායයෑම් අවදානම් සහිත ස්ථානයකි. ඡේදයේ දී ඇති තොරතුරු භාවිත කර මෙය පැහැදිලි කරන්න.



(3) රූපය

(*d*) වියළි වැලිවලට ජලය එකතු කිරීමෙන් වැලිවල ස්ථායිතාව විශාල ලෙස වැඩි කරයි. මේ සඳහා ප්‍රධානතම හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

(*e*) ගෝලාකාර වැලි කැට දෙකක් අතර ජල සේතුවක් (4) රූපයේ පෙන්වා ඇත. (4) රූපය ඔබේ පිළිතුරු පත්‍රයට පිටපත් කර **එක් එක් කැටය මත** පෘෂ්ඨික ආතතිය නිසා ඇති වන **සම්ප්‍රයුක්ත** ප්‍රතික්‍රියා බලයන් (ඊතල භාවිතයෙන්) අඳින්න.



(4) රූපය

(*f*) 1 (b) රූපයේ පෙන්වා ඇති, ඉහළ සහ පහළ මාවකවල වක්‍රතා අරයයන් පිළිවෙළින් r_1 සහ r_2 වන වැලි කැට දෙකකින් ඇති වූ ජල සේතුවක් සලකන්න. ඉහළ සහ පහළ වාත-ජල මාවක හරහා පීඩන අන්තරයන්හි ප්‍රකාශන භාවිතයෙන්, 1(b) රූපයේ ඇති අවස්ථාවෙහි ජල කඳේ උස h සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න. ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය සහ ඝනත්වය පිළිවෙළින් T සහ d ලෙස ගන්න. රූපයේ පෙන්වා ඇති A සහ B ලක්ෂ්‍යවල පීඩනයන් **සමාන** බව උපකල්පනය කරන්න.

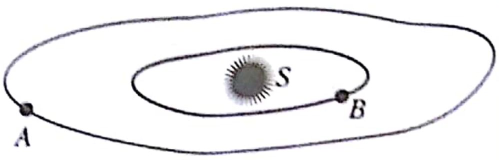
(*g*) ඉහත (*f*) හි සඳහන් කළ අවස්ථාව සඳහා h උස ගණනය කරන්න. $r_1 = 0.8$ mm, $r_2 = 1.0$ mm, $T = 7.2 \times 10^{-2}$ N m^{-1} සහ $d = 1.0 \times 10^3$ kg m^{-3} ලෙස ගන්න.

(*h*) 1(b) රූපයේ පෙන්වා ඇති අවස්ථාවට වඩා A සහ B ලක්ෂ්‍යවල පීඩනයන් **වැඩි** අවස්ථාවක් සලකන්න. **මාවකයන් දෙකක් සහිත ව** 1(b) රූපය ඔබේ පිළිතුරු පත්‍රයට පිටපත් කර නව මාවකයන්වල හැඩයන් ඇඳ ඒවා X සහ Y ලෙස **පැහැදිලි ව** නම් කරන්න.

(*i*) 1(b) රූපයේ පෙන්වා ඇති A සහ B ලක්ෂ්‍යවල පීඩනයන් ක්‍රමයෙන් වැඩි වේ නම්, මාවකයන්වල අරයයන්ට, ස්පර්ශ කෝණයට සහ පෘෂ්ඨික ආතති බලයන් නිසා කැට අතර ඇති වන සම්ප්‍රයුක්ත ප්‍රතික්‍රියා බලයන්ට කුමක් සිදු වේ ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

(*j*) නායයෑම් ඇති වීමේ ප්‍රවණතාව වැඩි කිරීමට තුඩු දෙන, ඡේදයේ සඳහන් කර ඇති මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් **දෙකක්** ලියා දක්වන්න.

8. අපගේ වක්‍රාවාටය වන ක්ෂීරපථයේ ඇති අනෙකුත් ග්‍රහ පද්ධතිවල වාසයට සුදුසු ග්‍රහලෝක පවතින්නේ දැයි සොයා බැලීම නාසා (NASA) කෙප්ලර් ගවේෂණයේ ප්‍රධාන අරමුණ වේ. ගවේෂණය මගින් තරු වටා කක්ෂගත ග්‍රහලෝක විශාල සංඛ්‍යාවක් අනාවරණය කරගෙන ඇත. කක්ෂීය කාලාවර්තයන් පිළිවෙළින් T_A = පෘථිවි දින 300 සහ T_B = පෘථිවි දින 50 ක් වූ A සහ B නම් ග්‍රහලෝක දෙකකින් සමන්විත ග්‍රහ පද්ධතියක් එවැනි එක් නිරීක්ෂණයකි. ග්‍රහලෝක ඒකාකාර ගෝල බව සහ රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ස්කන්ධය M වූ S නම් තරුවක් වටා වෘත්තාකාර කක්ෂවල ගමන් කරන බව උපකල්පනය කරන්න. ග්‍රහලෝක අතර ආකර්ෂණය නොසලකා හරින්න.



(a) (i) B ග්‍රහලෝකයේ කක්ෂීය වේගය (v_B) සඳහා ප්‍රකාශනයක් M, B ග්‍රහලෝකයේ කක්ෂයේ අරය R_B සහ සර්වත්‍ර ගුරුත්වාකර්ෂණ නියතය G ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(ii) B ග්‍රහලෝකයේ කාලාවර්තය T_B සඳහා ප්‍රකාශනයක්, R_B සහ v_B ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(iii) මධ්‍යයේ ඇති තරුවෙහි ස්කන්ධය M සඳහා ප්‍රකාශනයක් T_B, R_B සහ G ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(iv) $R_B = 0.3$ AU (1 AU $= 1.5 \times 10^{11}$ m) නම්, තරුවේ ස්කන්ධය M ගණනය කරන්න.

$G = 6.7 \times 10^{-11}\ \mathrm{m^3\ kg^{-1}\ s^{-2}}$ සහ $\pi^2 = 10$ ලෙස ගන්න.

(b) (i) ඉහත (a) (iii) හි ලබා ගත් ප්‍රකාශනය භාවිත කර A සහ B ග්‍රහලෝකවල කක්ෂයන්ගේ අරයයන් R_A, R_B සහ කාලාවර්ත T_A, T_B සම්බන්ධ කරමින් ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(ii) දී ඇති අගයයන් භාවිත කර A ග්‍රහලෝකයේ කක්ෂයේ අරය R_A ගණනය කරන්න.

(c) පිටතින් පිහිටි A ග්‍රහලෝකයේ ස්කන්ධය සහ අරය පිළිවෙළින් 23 m_E සහ 4.6 r_E බව සොයා ගෙන ඇත. මෙහි m_E සහ r_E යනු පිළිවෙළින් පෘථිවියේ ස්කන්ධය සහ අරය වේ.

(i) A ග්‍රහලෝකයේ පෘෂ්ඨය මත වූ ලක්ෂ්‍යයක ගුරුත්වජ ත්වරණය g_A සඳහා ප්‍රකාශනයක්, m_E, r_E සහ G ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(ii) g_A සඳහා ප්‍රකාශනයක් පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත වූ ලක්ෂ්‍යයක ගුරුත්වජ ත්වරණය g_E ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

(iii) ස්කන්ධය 100 kg වූ අභ්‍යාවකාශ යානයක් A ග්‍රහලෝකය මත ගොඩබැස්සවූයේ නම්, ගොඩබැස්සවීමෙන් පසු යානයේ බර ගණනය කරන්න.

(iv) අපගේ සූර්යග්‍රහ මණ්ඩලය හා සැසඳීමේ දී පිටතින් පිහිටි A ග්‍රහලෝකය වාසයට සුදුසු කලාපයේ පවතී. A ග්‍රහලෝකයේ ඝනත්වයේ සාමාන්‍යය d_A සඳහා ප්‍රකාශනයක් පෘථිවියේ ඝනත්වයේ සාමාන්‍යය d_E ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

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

(A) (a) සරල ධාරා මෝටරයක ප්‍රති විද්‍යුත්ගාමක බලය (වි.ගා.බ.) ඇති වන්නේ කෙසේ දැයි කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න. ප්‍රති වි.ගා.බ. හි (i) විශාලත්වය සහ (ii) දිශාව තීරණය කෙරෙන භෞතික විද්‍යාවේ නියම පිළිවෙළින් නම් කරන්න.

(b) සරල ධාරා මෝටරයක්, බැටරියකින් I ධාරාවක් ඇද ගන්නා විට ඇති කරන E ප්‍රති වි.ගා.බ. සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න. මෝටර දඟරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r සහ බැටරියේ අග්‍ර අතර වෝල්ටීයතාව V වේ.

(c) $V = 80$ V සහ $r = 1.5\ \Omega$ නම්, මෝටරය 4.0 A ධාරාවක් ඇද ගනිමින් සම්පූර්ණ භාරයක් සහිත ව ක්‍රියාත්මක වන විට පහත රාශීන් ගණනය කරන්න.

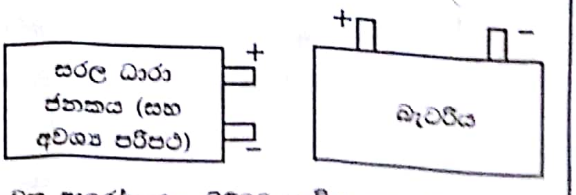
(i) මෝටරය මගින් නිපදවන ප්‍රති වි.ගා.බ ය. (E)

(ii) මෝටරයට ලබා දෙන ක්ෂමතාව

(iii) මෝටරයේ ප්‍රතිදාන යාන්ත්‍රික ක්ෂමතාව සහ කාර්යක්ෂමතාව (ඝර්ෂණය නිසා වන ශක්ති හානි නොසලකා හරින්න.)

(d) ඉහත (c) හි ක්‍රියාත්මක වන මෝටරයේ r සහ ධාරාව (4.0 A) සඳහා දී ඇති අගයයන් දඟරය කාමර උෂ්ණත්වය වන 30 °C හි පවතින විට ඇති අගයයන් බව උපකල්පනය කරන්න. මෝටරය පැය කිහිපයක් ක්‍රියාත්මක කළ පසු V වෝල්ටීයතාව 80 V හි ම වෙනස් නොවී පැවතෙමින් දඟරයේ ධාරාව 3.6 A දක්වා අඩු වී ඇති බව සොයා ගන්නා ලදී. දඟරයේ නව උෂ්ණත්වය ගණනය කරන්න. දඟරය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයෙහි ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය 0 °C හි දී 0.004 °C^{-1} බව සලකන්න.

(e) විද්‍යුත් මෝටර් රථවල, බැටරි මගින් එළවෙන සරල ධාරා මෝටර, රථයේ රෝද කරකැවීම සඳහා භාවිත කෙරේ. එවැනි වාහනවල තිරිංග යොදන කාලය තුළ දී එම මෝටරයම සරල ධාරා ජනකයක් ලෙස ක්‍රියාත්මක වන පරිදි සාදා ඇති අතර වාහනයේ චාලක ශක්තියෙන් කොටසක් ජනකය එළවීම සඳහා භාවිත කරනු ලැබේ. ඉන් පසු ජනකයේ ප්‍රතිදානය එම වාහනයේම බැටරිය නැවත ආරෝපණය කිරීමට භාවිත කෙරේ.



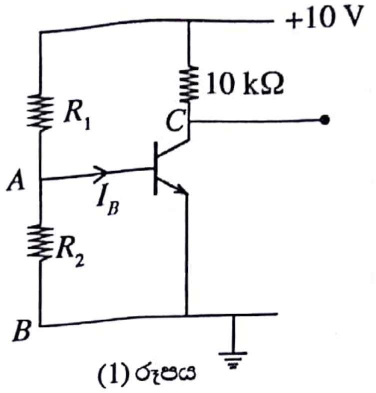
(i) ඔබ සරල ධාරා මෝටරයක් සරල ධාරා ජනකයක් ලෙස ක්‍රියාත්මක කරන්නේ කෙසේ ද?

(ii) දී ඇති රූප සටහන් දෙක ඔබේ පිළිතුරු පත්‍රයෙහි පිටපත් කර ගෙන සරල ධාරා ජනකයේ ප්‍රතිදානය, බැටරිය ආරෝපණය කිරීම සඳහා සම්බන්ධ කරන්නේ කෙසේ දැයි පෙන්වන්න.

[දොළොස්වැනි පිටුව බලන්න

(B) (*a*) *npn* ට්‍රාන්සිස්ටරයක් සඳහා I_C, I_E සහ I_B අතර සම්බන්ධතාව දක්වන ප්‍රකාශනය ලියා දක්වන්න. සෑම සංකේතයකටම සුපුරුදු තේරුම ඇත.

(*b*) (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි සම්බන්ධ කර ඇති *npn* ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාකාරී විධියේ ක්‍රියාත්මක වේ. ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ධාරා ලාභය 100 සහ එය ඉදිරි නැඹුරු වූ විට පාදම සහ විමෝචකය හරහා වෝල්ටීයතාව $V_{BE} = 0.7$ V බව උපකල්පනය කරන්න.



(1) රූපය

(i) 5 V සංග්‍රාහක වෝල්ටීයතාවක් ඇති කිරීමට අවශ්‍ය පාදම ධාරාව I_B ගණනය කරන්න.

(ii) $R_1 = 12$ kΩ නම් R_2 හි අගය ගණනය කරන්න. (මෙම ගණනය සඳහා I_B හි අගය නොගිණිය හැකි යැයි උපකල්පනය කරන්න.)

(iii) −10 V ක සෘණ ජව සැපයුම් වෝල්ටීයතාවක් සමග ක්‍රියා කළ හැකි වන පරිදි (1) රූපයේ දී ඇති පරිපථය විකරණය කරන්න. ලක්ෂ්‍ය සඳහා දී ඇති *A* සහ *B* නම් කිරීම් සහ R_1, R_2, 10 kΩ භාවිත කර, විකරණය කරන ලද පරිපථය **අනුරූප ව** නිවැරදි ලෙස නැවත නම් කරන්න. සංග්‍රාහක ධාරාවේ දිශාව, සහ R_1 සහ R_2 හරහා ධාරාවේ දිශාව ඊතල මගින් දක්වන්න.

(*c*) ඔබ (*b*) (iii) යටතේ අඳින ලද **විකරණය කරන ලද පරිපථයේ** ට්‍රාන්සිස්ටරයෙහි පාදම සහ විමෝචකය හරහා ප්‍රකාශ දියෝඩයක් සම්බන්ධ කළ යුතුව ඇත.

(i) ප්‍රකාශ දියෝඩයක් පරිපථයකට සම්බන්ධ කරන විට එය කරනු ලබන්නේ ප්‍රකාශ දියෝඩය පසු නැඹුරු වන ආකාරයට ය. ප්‍රකාශ දියෝඩයෙහි පරිපථ සංකේතය භාවිත කරමින් ඔබ **විකරණය කරන ලද පරිපථයේ** ට්‍රාන්සිස්ටරයෙහි පාදම සහ විමෝචකය හරහා එය නිවැරදි ව සම්බන්ධ කරන ආකාරය පෙන්වන්න.

(ii) ප්‍රකාශ දියෝඩය විකරණය කරන ලද පරිපථයට නිවැරදි ව සම්බන්ධ කළ විට එය පාදම සහ විමෝචකය අතර ප්‍රතිරෝධය සැලකිය යුතු ලෙස වෙනස් කරන්නේ ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

(iii) කෙටි කාලයක් සහිත සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ආලෝක ස්පන්දයක් ප්‍රකාශ දියෝඩය මත පතිත වූ විට

(1) පරිපථයෙහි ප්‍රකාශ දියෝඩය හරහා ධාරාවේ දිශාව ඊතලයක් මගින් පෙන්වන්න.

(2) ආලෝක ස්පන්දය නිසා විමෝචකයට සාපේක්ෂව පාදමෙහි ඇති වන **වෝල්ටීයතා** ස්පන්දයේ තරංග ආකෘතිය සහ පොළොවට සාපේක්ෂව සංග්‍රාහකයෙහි ඇති වන **වෝල්ටීයතා** ස්පන්දයේ තරංග ආකෘතිය ද පරිපථයේ අදාළ ස්ථානවල ඇඳ පෙන්වන්න.

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

(A) එක්තරා නිවසක් සිය මුළුතැන් ගෙයෙහි සහ නාන කාමරවල සිදු කෙරෙන සේදීමේ කටයුතු සඳහා 50 °C හි පවතින උණු ජලය පැයකට 100 kg ක් පරිභෝජනය කරයි. විදුලි බොයිලේරුවක් මගින් ජනනය කෙරෙන 70 °C හි ඇති උණු ජලය බොයිලේරුවෙන් පිටත 30 °C හි ඇති ජලය සමග මිශ්‍ර කර 50 °C හි ඇති ජලය නිපදවනු ලැබේ. ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සහ ඝනත්වය පිළිවෙළින් 4200 J kg^{-1} K^{-1} සහ 1000 kg m^{-3} ලෙස ගන්න. සියලු ම ගණනය කිරීම් සඳහා බාහිර පරිසරයට සිදු වන තාප හානිය හා බොයිලේරුවේ තාප ධාරිතාව නොගිණිය හැකි යැයි උපකල්පනය කරන්න.

(*a*) 50 °C හි ඇති ජලය 100 kg ක් නිපදවීමට බොයිලේරුවෙන් අවශ්‍ය වන 70 °C හි පවතින උණු ජලය ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

(*b*) බොයිලේරුව සැලසුම් කර ඇත්තේ ඉහත (*a*) හි ගණනය කළ 70 °C හි පවතින උණු ජල ප්‍රමාණය බොයිලේරුවෙන් ඉවතට ගෙන එම ප්‍රමාණයම 30 °C හි ඇති ජලයෙන් නැවත පිරවූ විට, බොයිලේරුව තුළ ජලයේ උෂ්ණත්වය 66 °C ට වඩා පහළට නොයන පරිදි ය. මෙම තත්ත්වය සපුරාලීම සඳහා බොයිලේරුවට තිබිය යුතු අවම ජල ධාරිතාව (i) කිලෝග්‍රෑම්වලින් සහ (ii) ලීටරවලින් ගණනය කරන්න.

(*c*) දවස ආරම්භයේ දී ධාරිතාව ලෙස (*b*) හි ගණනය කළ ජල ස්කන්ධයට සමාන ස්කන්ධයක් ඇති ජල ප්‍රමාණයකින් බොයිලේරුව පුරවා විද්‍යුත් තාපකයක් මගින් 30 °C සිට 70 °C දක්වා නියත ශීඝ්‍රතාවකින් රත් කරනු ලැබේ. රත් කිරීම පැයක දී සම්පූර්ණ කළ යුතු නම්, මෙම කාර්යය සඳහා තාපකයේ තිබිය යුතු ක්ෂමතාව ගණනය කරන්න.

(*d*) ඉහත (*c*) හි සඳහන් ආකාරයට ම ආරම්භක රත් කිරීම සිදු කිරීමෙන් පසු ඉහත (*a*) හි අවශ්‍යතාවට අනුව බොයිලේරුවෙන් ඉවතට ගත් උණු ජලයට හිලව් වන පරිදි 30 °C හි ඇති ජලයෙන් නැවත පිරවීම අඛණ්ඩව සිදු කෙරේ. බොයිලේරුව සැලසුම් කර ඇත්තේ පැයක කාලයක් තුළ බොයිලේරුවේ මධ්‍යන්‍ය උෂ්ණත්වය 70 °C හි පවත්වා ගැනීම සඳහා වෙනත් කුඩා තාපකයකින් තාපය සපයන ආකාරයට ය. අවශ්‍ය වන, කුඩා තාපකයේ ක්ෂමතාව ගණනය කරන්න.

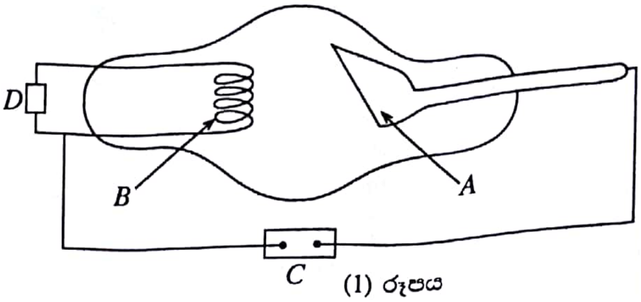
(B) (*a*) (i) (1) රූපයේ දී ඇත්තේ, X –කිරණ නළයක දළ සටහනකි. *A* සහ *B* ලෙස ලකුණු කර ඇති කොටස් නම් කරන්න.

(ii) රූපයේ සලකුණු කර ඇති *D* කොටස නම් කර එය භාවිත කිරීමේ අරමුණ පහදන්න.

(iii) රූපයේ සලකුණු කර ඇති *C* කොටස නම් කර එය භාවිත කිරීමේ අරමුණ පහදන්න.

(iv) X –කිරණ නිපදවෙන්නේ කෙසේ දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(v) රික්තනය කරන ලද නළයක් භාවිත කිරීමට හේතුවක් දෙන්න.



(1) රූපය

(*b*) X –කිරණ නළයක සැපයුම් වෝල්ටීයතාව 100 000 V වේ.

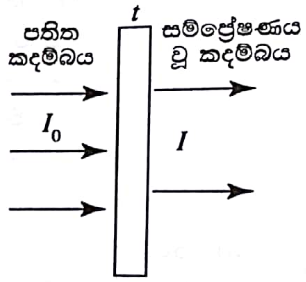
(i) *A* වෙත ළඟා වන ඉලෙක්ට්‍රෝනයක උපරිම චාලක ශක්තිය keV ඒකකවලින් ගණනය කරන්න.

(ii) ඉහත (*b*) (i) හි ගණනය කළ උපරිම ශක්තිය රැගත් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් එහි ශක්තියෙන් අර්ධයක් වැය කොට *X* –කිරණ ෆෝටෝනයක් නිපදවන අතර ඉතිරි ශක්තිය සම්පූර්ණයෙන් ම අවශෝෂණය කර ගනී. අවශෝෂණය කරන ශක්තියට කුමක් සිදු වේ දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(iii) ඉහත (*b*) (ii) කොටසේ නිපදවන X –කිරණ ෆෝටෝනයේ තරංග ආයාමය ගණනය කරන්න.

[$h = 6.6 \times 10^{-34}$ J s , $c = 3 \times 10^{8}$ m s^{-1} සහ 1eV = 1.6×10^{-19} J]

(*c*) යම් ද්‍රව්‍යයක් හරහා γ –කිරණ ගමන් කිරීමේ දී එම ද්‍රව්‍යය මගින් γ –කිරණ ෆෝටෝනයන්ගෙන් එක්තරා භාගයක් අවශෝෂණය කර ගනී. (2) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි යම් ද්‍රව්‍යයක ඝනකම t වූ තහඩුවක් මතට ලම්බකව පතනය වන, තීව්‍රතාව I_0 වන γ –කිරණ කදම්බයක් සලකන්න. අවශෝෂණය වීමේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස සම්ප්‍රේෂණය වූ γ –කිරණවල තීව්‍රතාව අඩු වන අතර, එය I මගින් දැක්වේ.



(2) රූපය

I_0 හා I අතර සම්බන්ධතාව $\log\left(\frac{I_0}{I}\right) = 0.434\,\mu t$ මගින් දෙනු ලබන අතර, මෙහි μ යන්න, දී ඇති ශක්තියේ දී අදාළ γ –කිරණ සඳහා දී ඇති ද්‍රව්‍යයට නියතයක් වේ. පහත දී ඇති සියලු ම දත්ත 2 MeV γ –කිරණ සඳහා වේ. 2 MeV γ –කිරණවලට ඊයම් සඳහා μ හි අගය 51.8 m^{-1} ලෙස ගන්න.

(i) ඉහත γ –කිරණවල තීව්‍රතාව අර්ධයකින් අඩු කිරීම සඳහා අවශ්‍ය වන ඊයම්වල ඝනකම ගණනය කරන්න.

(ii) විකිරණ සේවකයකු සඳහා උපරිම අනුදත් මාත්‍රාව (permissible dose) වසරකට 20 mSv වේ. පුද්ගලයකු තීව්‍රතාව 10^{10} m^{-2} s^{-1} වන ඉහත γ - කිරණ කදම්බයකට නිරාවරණය වූ විට ලැබෙන මාත්‍රාව වසරකට 2.5×10^{6} mSv වේ. උපරිම අනුදත් මාත්‍රාව ඉක්මවා නොයන පරිදි විකිරණ සේවකයකුට නිරාවරණය විය හැකි, ඉහත γ - කිරණ කදම්බයේ උපරිම තීව්‍රතාව නිර්ණය කරන්න.

(iii) රෝහලක රෝගීන්ට ප්‍රතිකාර කිරීම සඳහා 2 MeV γ - කිරණ ප්‍රභවයක් ස්ථාපිත කර ඇති විකිරණ චිකිත්සක කාමරයක් සලකන්න. විකිරණ සේවකයෝ යාබද කාමරයේ වැඩ කටයුතු කරති. කාමර දෙක ඊයම් බිත්තියකින් වෙන් කර ඇත. යම් හෙයකින් ප්‍රභවයෙහි විකිරණ කාන්දුවීමක් ඇති වුවහොත් ඊයම් බිත්තියට ලම්බකව පතනය වන γ - කිරණවල උපරිම තීව්‍රතාව 2.56×10^{6} m^{-2} s^{-1} වේ. විකිරණ සේවකයන්ට කාමරය තුළ ආරක්ෂිත ව වැඩ කිරීම සඳහා ඊයම් බිත්තියට තිබිය යුතු අවම ඝනකම නිර්ණය කරන්න.

* * *