

15315

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

අධ්‍යයන මට්ටම සාමාන්‍ය පන්තිය (උසස් පෙළ) විභාගය, 1997 අගෝස්තු (නව නිර්දේශය)
 අධ්‍යයන මට්ටම සාමාන්‍ය පන්තිය (உயர் மட்டம்) විභාගය, 1997 ඔගෝස්තු (නව නිර්දේශය)
 General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 1997 (New Syllabus)

භෞතික විද්‍යාව II
பௌதிகவியல் II
Physics II

01
 S II

පැය තුනයි / மூன்று மணி / Three hours

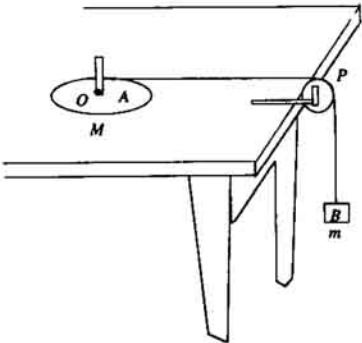
වැදගත් : මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය කඩදාසි දෙකකින් සමන්විත ය.
 ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නොලැබේ.

විභාග අංකය :

මේ ප්‍රශ්න පත්‍රයට A, B යනුවෙන් කොටස් දෙකක් ඇත. කොටස් දෙකට ම නියමිත කාලය පැය තුනකි.
 ප්‍රශ්න හතරක් ඇති A කොටසේ ප්‍රශ්න පියවල්ලට ම පිළිතුරු සැපයිය යුතු යි. මේ කොටසෙහි ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු
 ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ඉඩ සලසා ඇති තැන්වල ලියිය යුතු යි.
 B කොටස ප්‍රශ්න අටකින් යුක්ත වේ. පිළිතුරු සැපයිය යුත්තේ ඉන් ප්‍රශ්න හතරකට පමණි; මේ පිළිතුරු, සලසා
 ලබන කඩදාසිවල ලියිය යුතු වේ.
 සම්පූර්ණ ප්‍රශ්න පත්‍රයට නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු, A, B කොටස් දෙක එක් උත්තර පත්‍රයක් වන සේ A කොටස
 උඩින් සිටින පරිදි අමුණක ආලාපිටිමට භාර දිය යුතු වේ.

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා
 ප්‍රශ්න හතරට ම පිළිතුරු සපයන්න.

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



ස්කන්ධය M සහ අරය R වූ වක්‍රාකාර හැඩයකින් යුත් ඒකාකාර A කැටියක් පුමට මේසයක් මත තිරස්
 ව සවි කර ඇත්තේ, එහි O කේන්ද්‍රය හරහා ගමන් කරන පිරිස් පුමට අක්ෂ දණ්ඩක් වටා නිදහසේ භ්‍රමණය
 වීමට හැකි වන ආකාරයට ය. කැටියෙහි පරිධිය වටා කිහිප වරක් කැටු සිතා ඇති සැලැස්ස හත්තුවක්, සැලැස්ස
 P කේන්ද්‍රයක් ද වටා හොඳ එහි නිදහස් කෙළවර මගින් රූපයේ පෙනෙන පරිදි m ස්කන්ධයකින් යුත් B කාරයක්
 දරා සිටී. භ්‍රමණ අක්ෂය වටා කැටියේ අවස්ථිති ඝූර්ණය, $I = \frac{1}{2}MR^2$ වේ. හත්තුව ඇදී සිටින පරිදි සඳහා
 නිශ්චල ව තබා කාලය $t = 0$ දී මුද හසිනු ලැබේ.

(a) A සහ B මගින් ඇති කරනු ලබන්නේ කුමන ආකාරයේ චලිත ද?

A:

B:

මෙම
 රිටයේ
 රිටිමට
 නොලැබේ

(b) (i) A තැටියේ කෝණික ස්ඵරණය α ද, B කාරයේ ස්ඵරණය a ද නම්, α සහ a අතර සම්බන්ධය ලියා දක්වන්න.

.....

(ii) තැටිය මත ක්‍රියා කරන ව්‍යවර්තය Γ සහ α අතර සම්බන්ධතාව කුමක් ද?

$\Gamma =$

(c) කුඩා කාලයකට පසු ව තදිසියේ ම කන්කුට කැටුණේ නම් A සහ B හි වලිකයට කුමක් සිදු වේද?

A:

B:

(d) ඉහත (c) හි දැක්වූ ආකාරයට කන්කුට කැටුණු පසු A තැටිය මතට, සමාන අරයකින් ද එහෙත් ස්කන්ධය $\frac{M}{2}$ ද වූ තිත්වලට ඇති දෙවන තැටියක් සම්මිතික ව අත හරිනු ලැබේ. තැටි දෙක ම එකට ඇලී ත්‍රමණය වන බව පෙනේ.

(i) තැටිවල නව කෝණික ප්‍රවේගය සොයා ගැනීම සඳහා ඔබ භාවිත කරන මූලධර්මය කුමක් ද?

.....

(ii) එම මූලධර්මය සනාථ වන්නේ කුමන කක්ෂවල යටතේ ද?

.....

(iii) දෙවන තැටිය අත හැරීමට පෙර A තැටියෙහි කෝණික ප්‍රවේගය ω නම්, තැටිවල නව කෝණික ප්‍රවේගයෙහි අගය ω පදය උපයෝගී කර ගනිමින් සොයන්න.

.....

.....

(e) ඉහත (c) හි දැක්වූ ආකාරයට කන්කුට නොකැඩී ඒ වෙනුවට අක්ෂ දණ්ඩ කැඩී යාමෙන් තැටියට නිදහසේ වලඟය වීමට ඉඩ ලැබුණේ යැයි සිතන්න.

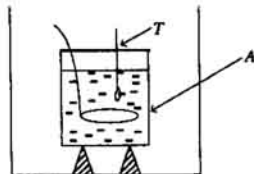
(i) A කුමන අන්දමේ වලිකයක් ඇති කරයි ද?

.....

(ii) A හි කෝණික ස්ඵරණය b (i) හි අගයට ම සමාන ව පවතී ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

.....

2. සිසිලන ප්‍රමාණ භාවිතයෙන් ද්‍රවයක වීශිෂ්ට තාප ධාරිතාව තීරණය කළ හැකි පරීක්ෂණ සැකැස්මක් රූපයේ දක්වේ.



(a) A භාජනය හඳුන්වන්න.

.....

(b) මෙම පරීක්ෂණය සඳහා අත්‍යවශ්‍ය අමතර මිනුම් උපකරණ මොනවා ද?

.....

.....

- (c) පරිසරයට කාලය හානි වීමේ ශීඝ්‍රතාව රඳා පවතින්නේ A භාජනයේ කුමන භෞතික සාධක මත ද?
1.
 2.
 3.

- (d) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ජලය සහ ද්‍රව්‍ය සඳහා සිසිලන වක්‍ර වෙන වෙන ම ලබා ගනු ලැබේ.

(i) භාවිත කරන ජල ප්‍රමාණයට අනුරූප ව කෙතරම් ද්‍රව ප්‍රමාණයක් භාවිත කළ යුතු ද?

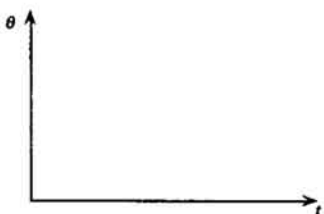
.....

(ii) ඔබේ ඉහත (d) (i) හි පිළිතුර සඳහා හේතුව දෙන්න.

.....

.....

- (e) ජලයේ කාස ධාරිතාව භාවිත කළ ද්‍රවයේ කාස ධාරිතාවට වඩා වියාල බව උපකල්පනය කරමින් මෙම පරීක්ෂණයේ දී ඔබට ලැබෙන සිසිලන වක්‍ර දෙකෙහි දළ සටහන් අඳින්න. වක්‍ර පැහැදිලි ව නම් කරන්න.



- (f) ද්‍රවයේ විශිෂ්ට කාස ධාරිතාව නිර්ණය කිරීම සඳහා වක්‍ර දෙකෙන් රාශීන් දෙකක් ලබා ගත යුතු ව ඇත. මෙම රාශීන් ලබා ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය වන නිර්මාණ (e) හි රූපයේ ඇඳ දක්වන්න.

- (g) මන්තය සමග A හි කාස ධාරිතාව W ද, ජලයේ සහ ද්‍රවයේ ස්කන්ධ පිළිවෙලින් m_w සහ m_l ද, ජලයේ සහ ද්‍රවයේ විශිෂ්ට කාස ධාරිතා පිළිවෙලින් s_w සහ s_l ද නම් මේවා (f) හි සඳහන් රාශීන්ට දක්වන සම්බන්ධතාව සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

.....

.....

.....

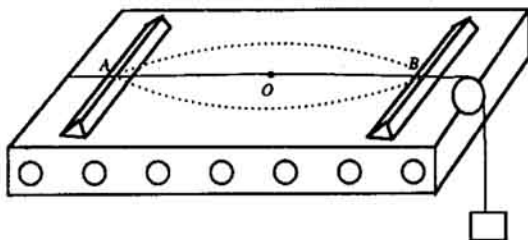
- (h) A භාජනය සහ බාහිර භාජනය අතර අවකාශය ජලයෙන් පුරවා මෙම පරීක්ෂණය නිවැරදි ව සිදු කළ හැකි ද? ඔබේ පිළිතුර සහදා දෙන්න.

.....

.....

3. ධ්වනිමාන කම්බියක් 1.0 m පරතරයකින් යුක්t A සහ B ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර රූපයේ පෙන්වා ඇති අයුරු ඇද ඇත. කම්බියේ මැද (O) පෙලීමෙන් එක් පුඩුවක් සහිත ව කිර්යක් ලෙස කම්බිය කම්පනය වීමට සලස්වනු ලැබේ.

15315



කම්බිය සිරස් තලයක සරල අනුවර්තීය ආකාරයෙන් කම්පනය වන අතර එහි වලිතය $a = -16\pi^2 \times 10^4 y$ මගින් දෙනු ලැබේ. මෙහි a යනු ක්වරණය (m s^{-2}), වන අතර y යනු සිරස් විස්ථාපනය වේ.



- (a) (i) කාලය t සමඟ y හි විචලනය පෙන්වීමට දළ වක්‍රයක් අඳින්න.

- (ii) කම්බියේ කම්පනයෙහි ආවර්ත කාලය සොයන්න.

- (iii) කම්පනයේ සංඛ්‍යාතය ද සොයන්න.

.....Hz

- (b) (i) සෑදෙන තරංගයේ තරංග ආයාමය කොපමණ ද?

- (ii) එහෙයින් කම්බියේ ඇති වන කිර්යක් තරංගයේ ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න.

- (c) (i) කම්බියේ කිර්යක් තරංග ප්‍රවේගය (V) ආකෘතිය (T) සහ එකක දිගක ස්කන්ධය (m) සම්බන්ධ කරන ප්‍රකාශනය ලියා දක්වන්න.

- (ii) $m = 1.0 \times 10^{-4} \text{ kg m}^{-1}$ නම් කම්බියේ ආකෘතිය කුමක් ද?

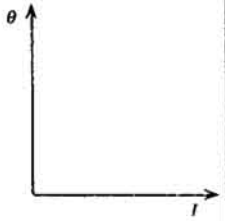
- (d) (i) කම්පනය කරන ලද සරසුලක් භාවිත කොට ධ්වනිමාන කම්පිත අනුනාද කරන ලෙස සිසුන්ට නියම කළ විට ඔවුන් විසින් පහත සඳහන් ක්‍රම භාවිත කරන ලදී.
- (1) කම්පියේ මැදට ඉහළින් සරසුල අල්ලා ගෙන සිටීම.
 - (2) කම්පියේ මැද සරසුල කැපීම.
 - (3) ධ්වනිමාන පෙට්ටිය මත සරසුල කැපීම.
- ඉහත ක්‍රමවලින් කුමක් නිරවද්‍ය ද?
 ඔබේ පිලිතුර පැහැදිලි කරන්න.
-
-

(ii) කම්පිත සමඟ අනුනාද වීම සඳහා සරසුලට කිසිය යුතු අඩු ම සංඛ්‍යාතය කුමක් ද?

.....

- (e) කඩදැසි ආරෝහකයක් කම්පියේ මැද තබා ඇත්නම්, O උත්තරයෙහි විස්ථාපනයේ කුමන අවම අගයක් ඇති විට කඩදැසි ආරෝහකය කම්පියෙන් ඉවතට පත්වීමට පෙළඹේ ද? (ඉතිරි : මෙය සිදුවන්නේ කම්පියෙන් කඩදැසි ආරෝහකය මත පවතින ප්‍රතික්‍රියාව ඉහත වන විටය.)
-
-

4. (a) සළ දහර ගැල්වනෝමීටරයක් තුළින් I ධාරාවක් යවනු ලැබේ. I ධාරාව සමඟ ගැල්වනෝමීටර උත්ක්‍රමය θ වෙතත් වන්නේ කෙසේ දැයි පෙන්වීමට දළ වක්‍රයක් අඳින්න.



සළ දහර ගැල්වනෝමීටරයක් කරනා 1 mA ධාරාවක් යැවූ විට පූර්ණ පරිමා උත්ක්‍රමයක් ලබා දේ. ගැල්වනෝමීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 50Ω වේ.

- (b) මෙම ගැල්වනෝමීටරය වෝල්ටීයමීටරයක් ලෙස ක්‍රමාංකනය කර ඇති නම් එය මගින් මිණිය හැකි උපරිම විභව අන්තරය කුමක් ද?
-

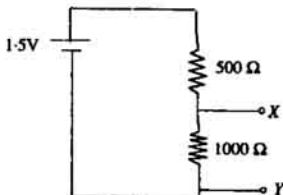
- (c) (i) ඉහත සඳහන් කළ ගැල්වනෝමීටරය පූර්ණ පරිමා උත්ක්‍රමය 1 V වන වෝල්ටීයමීටරයක් බවට පරිවර්තනය කිරීමට අවශ්‍ය නම් ඔබ එය සවුරා ගන්නා අන්දම රූපයක ආධාරයෙන් පෙන්වන්න. (උපාංග සම්මත සංකේත මගින් පැහැදිලි ව දක්වන්න.)

(ii) අවශ්‍ය ප්‍රතිරෝධයේ අගය ගණනය කරන්න.

.....

.....

- (d) (i) ඉහත (c) හි සඳහන් කළ වෝල්ටීයීටරය, පෙන්නර ඇති පරිපථයෙහි XY හරහා සම්පන්ධ කළහොත් මීටරයේ පාඨාංකය කුමක් වේ ද? (කෝණයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හරින්න.)

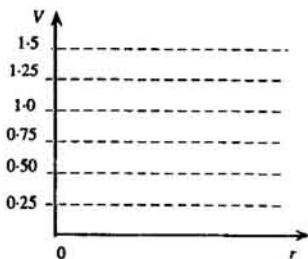


.....

- (ii) 1000 Ω හරහා කියම විභව අන්තරය වෝල්ටීයීටරය මගින් කියා වේ ද? එහෙම පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

.....

- (e) XY හරහා V වෝල්ටීයතාව මැණීම් සඳහා වෙනස් r අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධ අගයන්ගෙන් යුත් කවත් වෝල්ටීයීටර ගණනාවක් ම මිටව සපයා ඇතැයි සිතන්න. r ඉදිරියෙන් V ප්‍රදාතර ගත කළහොත් මෙම බලාපොරොත්තු වන වක්‍රයේ දළ සටහනක් අඳින්න.



- (f) පූර්ණ පරිමා උත්ක්‍රමය 1 V සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 10 000 Ω වූ වෝල්ටීයීටරයක් පැදීමට මිටව අවශ්‍යව ඇතැයි සිතන්න. මෙම කාර්යය සඳහා අවශ්‍ය වන සළ දහර ගැල්වනෝමීටරයක පූර්ණ පරිමා උත්ක්‍රම ධාරාව කුමක් ද?

.....

- (g) ඉහත (f) හි සඳහන් කළ වෝල්ටීයීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය, 10 MΩ ප්‍රමාණයේ ඉතා විශාල අගයකට වැඩි සීමිත ප්‍රායෝගික ව අසහනු වන්නේ ඇයි දැයි දැක්වීමට එක් හේතුවක් සඳහන් කරන්න.

.....

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

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 1997 අගෝස්තු (නව නිර්දේශය)
 கல்வியியல் பொதுத் தராதரப்பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 1997 ஓகஸ்த் (புதிய பாடத்திட்டம்)
 General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 1997 (New Syllabus)

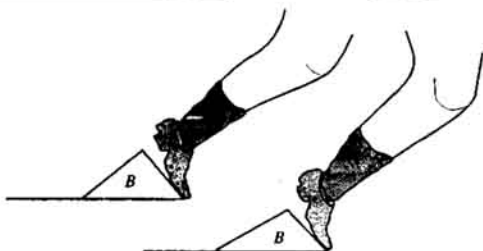
ජනවාරි 1997 (නව)
 ජනවාරි 1997 (නව)
 ජනවාරි 1997 (නව)

01	
S	II

B කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

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



100 m දිවීමේ කරගසකට සහභාගි වන 70 kg සෙට් දුර ධාවකයෙක් B ආරම්භක කුට්ටි මතට 0.2 s කාලයක් තුළ තල්ලුවක් දී 5 m s^{-1} වේගයක් සහිත ව ඉන් නිකුත් වෙයි. ඉන්පසු ඔහු තවත් 5 s කාලයක් ඊකාකාරව ක්‍රමයෙන් සිදු කර සිය වේගය 12 m s^{-1} ට පත් වූ පසු එම වේගයෙන් ම අවසාන ඉරි (finish line) දක්වා දිව යයි.

- ආරම්භක කුට්ටි මගින් ධාවකයා මත යොදන ප්‍රතික්‍රියා බලය කොපමණ ද?
- ධාවකයා 12 m s^{-1} උපරිම වේගයට ලඟා වන අවස්ථාව වන විට කොපමණ දුරක් දිව හොඳ ඇත්ද?
- ක්‍රමයෙන් සිදු කරන කාලය වන 5 s තුළ ධාවකයා විසින් කරන ලද යාන්ත්‍රික කාර්ය ප්‍රමාණය කොපමණ ද?
- කරගස නිම කිරීමට ධාවකයාට ගත වන කාලය කොපමණද?
- මෙම කරගසේ දී වෙනත් ධාවකයෙක් ඉහත ආකාරයට 0.2 s සමාන කාලාන්තරය තුළ දී 5.4 m s^{-1} ක ආරම්භක වේගයක් ලබා ගැනීම මගින් වඩා හොඳ ආරම්භයක් ලබා ගන්නා ද ඔහුට උපරිම වේගය වන 12 m s^{-1} ට පත්වීම සඳහා 5.4 s කාලයක් ගත කිරීමට සිදු විය. මුල් ධාවකයාට මෙම ධාවකයා පසු කිරීමට ගත වන කාලය කොපමණද. (ඉඩයා, මෙම පසු කිරීම සිදු වන්නේ මුල් ධාවකයාගේ ක්‍රමයෙන් කාලය තුළ දීය.)

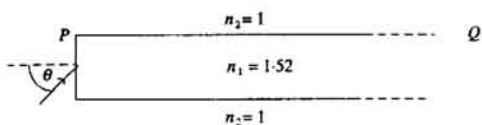
- (a) කොටසට හෝ (b) කොටසට හෝ පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.
 - සිඳු බෝට්ටුවක් එහි පරිමාවෙන් 10% ක් දිය යට සිටින දේ ගිලී පාවෙන අතර, එයට 1200 kg ක බරක් පැටවූ විට දියේ ගිලී ඇති පරිමාව මුළු පරිමාවෙන් 70% දක්වා වැඩි වේ.
 - සිඳු බෝට්ටුවේ ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.
 - 1200 kg බරක් පටවන ලද බෝට්ටුවෙහි කාන්දුවීමේ හට ගැනීම නිසා එය තුළට විනාශයකට 100 kg නියත (සාමාන්‍ය) ඔහුකාරීකරණයක් ජලය ඇතුළු වීමට පටන් ගත්තේ නම් කිඳා බැසීමට හෙර එය කොපමණ කාලයක් පා වේ ද?
 - දියේ ගිලුන බෝට්ටුව (හාරය රහිත ව) ජල මට්ටම දක්වා එකවරම අවශ්‍ය අවම බලය කුමක් ද? බෝට්ටුව පාද ඇති ද්‍රව්‍යයේ මධ්‍යස්ථ සහතිකය 2500 kg m^{-3} වන අතර ජලයේ සහතිකය 1000 kg m^{-3} වේ.
 - අලුත්වැඩියා කරන ලද බෝට්ටුව වෙතක් 1200 kg හාරයක් පටවා ගෙන යාත්‍රා කරන අතරේ දී හදිසියේ ම කුඩා වායු බුබුළු රකාකාරව මිශ්‍ර වී ඇති ජලය සහිත ප්‍රදේශයකට අවකීරණය විය. වායු බුබුළු පරිමාවේ සාමාන්‍ය අගය 1 mm^3 ද වායු බුබුළු සාන්ද්‍රණය $3.5 \times 10^8 \text{ m}^{-3}$ ද නම් ජලයේ සංචල සහතිකය ගණනය කරන්න. වාතයේ ස්කන්ධය නොපලකා කරන්න. රහසින් බෝට්ටුව ගිලී යන බව පෙන්වන්න.
 - ඉහත (iv) හි දක්වූ සංසිද්ධිය ජලයේ ගතිමත් තනන සඳහන් ක්‍රියාවේ හයානක කම් පැහැදිලි කරන්න. උස් දිය ඇල්ලක් පාලනය කළද ජල කාර්යයක් සෑදී ඇත. අයෙක් දිය ඇල්ල පාලනය අලුට සිහිනා යෑම අරඹයි!

- (b) වොට්ලර් ආවරණය යන්නෙන් කුමක් අදහස් කරන්නේ දැයි පැහැදිලි කරන්න. මෙම ආවරණය රැළිති වැංකිය මගින් ආදර්ශනය කරන්නේ කෙසේ ද? වොට්ලර් ආවරණයේ යෙදීමක් දෙන්න.

බොට්ටුවක් එහි තලාව 335 Hz සංඛ්‍යාතයකින් යුතු ව නාද කරමින් පැයට කිලෝමීටර 18 වේගයකින් කුඩා සළු ශීඛරයක් දෙසට ගමන් කරයි. වාතය තුළ ධ්වනි වේගය 340 m s^{-1} වේ.

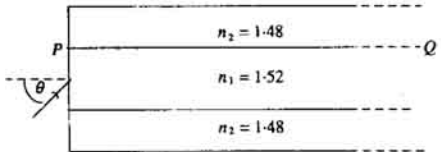
- (i) සළු ශීඛරය මත සිටින ළමයෙකුට ඇසෙන තලාවේ ශබ්දයෙහි සංඛ්‍යාතය සොයන්න.
- (ii) බොට්ටුව තුළ සිටින මිනිසෙකුට සළු ශීඛරය තිසා තලා තවෙහි ඇසෙන දෝංකාරයේ සංඛ්‍යාතය සොයන්න.
- (iii) මිනිසාට දෝංකාරයක් නලාවෙන් නිකුත් වන ශබ්දයක් එක වර ඇසේ නම් මනුට කන්තරයකට ඇසිය හැකි තුනැස්සම් ප්‍රමාණය කොපමණ ද?
- (iv) දත් බොට්ටුව ආසන්න කර එම වේගයෙන් ම සළු ශීඛරයෙන් ඉවතට ගමන් කරයි නම් මිනිසාට ඇසෙන දෝංකාරයේ සංඛ්‍යාතය කුමක් ද?

3. ආලෝක කිරණයේ පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයකට බඳුන් වීම සඳහා සපුරාලිය යුතු අවශ්‍යතා සඳහන් කරන්න.



(1) රූපය

- (i) වර්තනාංකය $n_1 = 1.52$ වන ජලාස්ථික් ද්‍රව්‍යයකින් සාදා ඇති සහ දිගු සිලින්ඩරාකාර කන්කුවකට (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති අයුරින් වාතයේ ගමන් ගන්නා එක වර්ණ ආලෝක කිරණයක් ඇතුළු වේ. ජලාස්ථික් - වාත අතුරු මුහුණත සඳහා අවධි කෝණයේ අගය ගණනය කරන්න. එනමින්, θ පහත කෝණයේ ඕනෑම අගයක් සඳහා කිරණය PQ පෘෂ්ඨයෙන් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයකට බඳුන් වන බව පෙන්වන්න. $\theta = 0$ අවස්ථාව නොසලකා හරින්න.

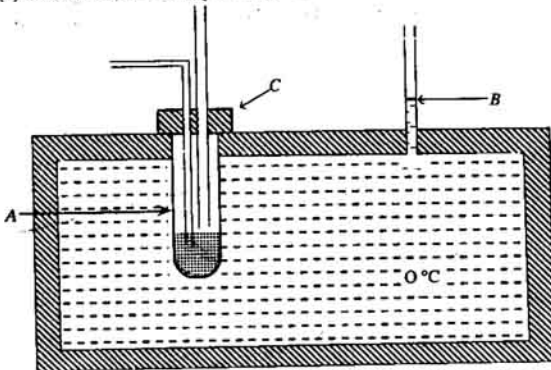


(2) රූපය

- (ii) දත් (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි වර්තනාංකය $n_2 = 1.48$ වන වෙනත් ජලාස්ථික් ද්‍රව්‍යයකින් ඉහත කන්කුව සම්පූර්ණයෙන් ආවරණය කරනු ලැබේ. PQ මුහුණතෙන් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට බඳුන් විය හැකි කිරණයක් සඳහා කිසියම් හැකි θ කෝණයේ උපරිම අගය නිර්ණය කරන්න.
- (iii) $\theta = 80^\circ$ වන සේ පහතය වන ආලෝක කිරණයක් වාතයට නිර්ගමනය නොවන බව පෙන්වන්න.

4. (a) කොටසට (b) කොටසට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

(a)



A පරික්ෂා කළයුත් සහ B පටු කළයුත් 0°C හි ජලය පුරවා ඇති භාජනයකට සවි කර ඇත. භාජනයේ ඔත්ති ඒකාකාර ගෙනාමකින් යුත් දුර්වල සන්නායක ද්‍රව්‍යයකින් සාදා ඇත. C යනු එම ද්‍රව්‍යයෙන් ම සාදන ලද, පරික්ෂා කළයුති පියන වේ. 0°C සවිසිත රික් 10⁻² kg ප්‍රමාණයක් පරික්ෂා කළයු කුළට දමා එය තුළින් වාතය මුදුලනය කිරීම මගින් ඉක්මනින් වාෂ්ප වී යෑමට සලස්වන ලදී.

- (i) රික් වාෂ්පීකරණය වීමත් සමග පරික්ෂා කළයු පිට පෘෂ්ඨය මත කුමන වෙනසක් දැකිය හැකි ද?
- (ii) B කළයුත් භාරකඩක් ක්ෂේත්‍රඵලය 10⁻³ m² නම් රික් වාෂ්පීකරණය වීම නිසා B හි ජල මට්ටමේ ඇති වන වෙනස ගණනය කරන්න.
 0°C හි දී ජලයේ ඝනත්වය = 1000 kg m⁻³
 0°C හිදී අයිස්හි ඝනත්වය = 920 kg m⁻³
 0°C හි දී රික්වල වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුණක කාපය = 3.84 × 10⁵ J kg⁻¹
 0°C හි දී අයිස්හි විලයනයේ විශිෂ්ට ගුණක කාපය = 3.36 × 10⁵ J kg⁻¹
- (iii) රික් වාෂ්පීකරණය වීම අවසාන වීමෙන් පසු උපකරණය කාමර උෂ්ණත්වය 30°C වූ කාමරයක් තුළ තිබීමට ඉඩ හැරිය විට B හි ජල මට්ටම කවරයකට 1 mm මිනුණාවකින් සෙමෙන් වෙනස් වීමට සටහන් ගනී. භාජනයේ බිත්තියෙහි ඝනකම 2 × 10⁻² m ද එහි සරල වර්ගඵලය 0.4 m² ද නම් ඔත්තිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ කාප සන්නායකතාව ගණනය කරන්න. ජලයේ උෂ්ණත්වය 0°C අගයේ පවතින්නේ යයි උපකල්පනය කරන්න.

(b) $PV = \frac{1}{3} n m \bar{c}^2$ ප්‍රකාශනයේ සංයෝග හඳුන්වන්න.

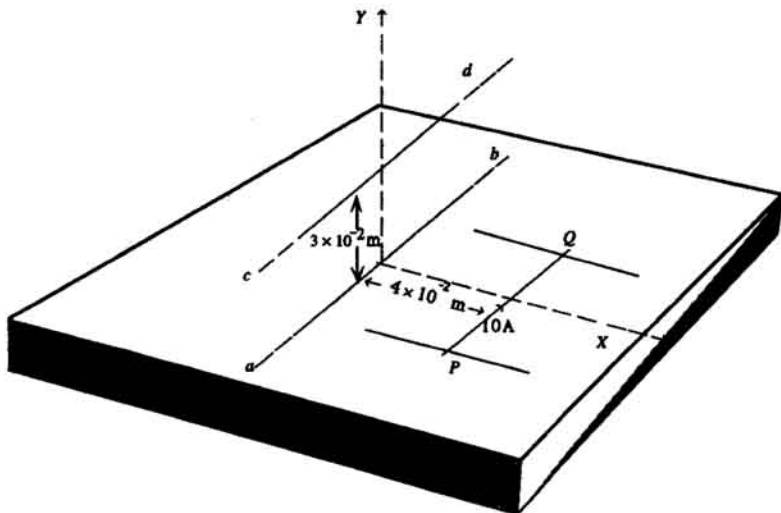
ඉහත ප්‍රකාශනය සහ පරිපූරණ වායු සමීකරණය භාවිත කර, T උෂ්ණත්වයේ දී පරිපූරණ වායු අණුවක වාදක ශක්තියෙහි සාමාන්‍ය අගය $\frac{3}{2} kT$ ලෙස ලිවිය හැකි බව පෙන්වන්න. මෙහි $k = \frac{R}{N_A}$ වන අතර, R සරලවූ වායු නියතය ද N_A ඇවගාඩ්රෝ අංකය ද වේ.

- (i) 27°C හි දී මෝටර් වාතය වයරයක් තුළ පීඩනය 250 kPa බව සොයා ගන්නා ලදී. පීඩනය 300 kPa දක්වා වැඩි කිරීම සඳහා, 27°C සහ පීඩනය 500 kPa හි පවතින සම්පීඩන වාතය කවර පරිමාවක් මෙම වයරය තුළට පොම්ප කළ යුතු ද? වයරයේ පරිමාව 0.05 m³ අගයෙහි නියත ව පවතින බවත් වයරය තුළ උෂ්ණත්වය 27°C හි ම පවතින බවත් උපකල්පනය කරන්න.
- (ii) මෝටර් රථය අධීක්ෂණයෙන් ධාවනය කිරීම හේතු කොට ගෙන වයරය තුළ උෂ්ණත්වය 57°C දක්වා වැඩි විය. වයරය තුළ ආරම්භක පීඩනය 300 kPa ද වයරය ප්‍රසාරණය වීම නිසා එහි පරිමාව 5% ප්‍රමාණයකින් වැඩි වූයේ ද නම්, වයරය තුළ නව පීඩනය සොයන්න.
 $R = 8.3 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
- (iii) 57°C හිදී වාත අණු සඳහා වර්ග මධ්‍යන්‍ය වූල වේගය සොයන්න.
 $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
 වාතයේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධයේ මධ්‍යන්‍ය අගය = 27
 වයරය තුළ ඇති වාම වායු අණුවක ම ඉහත ගණනය කළ වේගයෙන් ම ගමන් කරයි ද? මෙහි පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

[අනෙක් පිට බලන්න.

15315

5. බොස්-කඩා නියමය ප්‍රකාශනයක ආකාරයෙන් දක්වා හැඩින් කරන ලද සංවෘත හඳුන්වන
 / ධාරාවක් රැගෙන යන දිග සෘජු කම්බියක පිට r දුරකින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක චුම්බක ප්‍රාථමිකත්වය B සඳහා ප්‍රකාශනයක්
 ලියන්න.

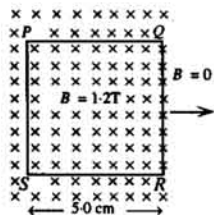


ab යනු මේසයක් මත තබා ඇති දිග සෘජු කම්බියකි. cd කම්බිය ab ට සමාන්තර ව එයට පිරිස් ව ඉහළින් $3 \times 10^{-2} \text{ m}$ දුරකින් පිහිටන සේ රූපයේ පෙන්වා ඇත. PQ යනු ab ට සමාන්තරව මේසය මත තබා ඇති ධාරාවක් රැගෙන යන කුඩා සන්නායකයකි. ab සහ PQ අතර දුර $4 \times 10^{-2} \text{ m}$ වේ. PQ ට පිරිස් සන්නායක පිළි දෙකක් මත නිදහස්ව වලනය විය හැක.

PQ හි දිග 10^{-1} m වන අතර එය හරහා P සිට Q දෙසට 10 A ධාරාවක් ගලා යයි.

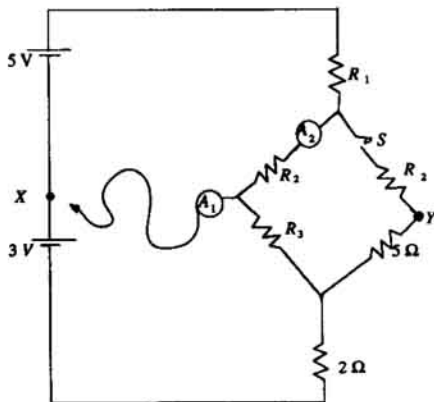
- (i) ab කම්බිය දිගේ a සිට b දෙසට 5 A ධාරාවක් ගලා යන්නේ නම්, මෙම ධාරාව නිසා PQ මත මුදා කරන චුම්බක බලයෙහි විභාලක්‍රියා සහ දිශාව සොයන්න. $\left(\frac{\mu_0}{2\pi} = 2 \times 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}\right)$
- (ii) ab හි ධාරාවට අමතරව cd ද d සිට c දෙසට 6.25 A ධාරාවක් රැගෙන යන්නේ නම් cd හි ධාරාව නිසා PQ , මත ඇති කරන බලයේ විභාලක්‍රියා සොයන්න. බලයේ දිශාව රූප සටහනක් ආධාරයෙන් පෙන්වන්න.
- (iii) PQ සන්නායකයේ ස්කන්ධය 10^{-4} kg නම් PQ වලනය වන දිශාව සහ එහි ආරම්භක ක්වරණයේ විභාලක්‍රියා සොයන්න.
- (iv) PQ , පිළි මගින් උඩට එළවීමට cd තුළ ඇති කළ යුතු අවම ධාරාවේ විභාලක්‍රියා සහ දිශාව සොයන්න.

6. පැත්තක දිග 5.0 cm වන වට 200 කින් සමන්විත PQRS සම්චතුරාකාර දැරියක් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ප්‍රථම සහස්ථය $B = 1.2 \text{ T}$ වන ඒකාකාර ද්‍රව්‍යමය ක්ෂේත්‍රයට ලම්බක ව තබා ඇත. ඉන්පසු දැරියේ කලාස ද්‍රව්‍යමය ක්ෂේත්‍රයට ලම්බක ව තබා ගනිමින් එය ඒකාකාර ප්‍රවේගයකින් ද්‍රව්‍යමය ක්ෂේත්‍රය ඉහත පෙදෙසක් වන දකුණු පැත්තට අදිනු ලැබේ. මුල් දැරියේ ක්ෂේත්‍රය නොමැති පෙදෙසට පැමිණීම සඳහා 0.2 s කාලයක් ගත වේ.



- (i) 0.2 s කාල අන්තරය තුළ දැරිය මත ප්‍රේරණය වන වි.ගා. බලය ගණනය කරන්න.
- (ii) වි.ගා. බලය ප්‍රේරණය වන දැරියේ පැත්ත/පැති නම් කර ප්‍රේරිත ධාරාවේ දිශාව ඇඳ පෙන්වන්න.
- (iii) දැරියේ ප්‍රතිරෝධය 100 Ω නම් එය තුළ 0.2 s කාල අන්තරය තුළ උත්පර්ණය වන ශක්තිය ගණනය කරන්න.
- (iv) එමගින් ක්ෂේත්‍රයෙන් පිටතට දැරිය ඇදීමට අවශ්‍ය වන කාර්යය ප්‍රමාණය අපෝහනය කරන්න. ඔබේ පිළිතුර ලබා ගැනීම සඳහා භාවිත කළ භෞතික විද්‍යාවේ නියමය සඳහන් කරන්න.
- (v) දැරිය පිටතට ඇදීම වෙනුවට, 0.2 s සමාන කාල අන්තරයක් තුළ ද්‍රව්‍යමය ක්ෂේත්‍රය ඒකාකාර ව ඉහත කරා අඩු කළේ නම් (i) හි ලබා ගත් ප්‍රේරිත වි.ගා. බලයේ අගය ම ඔබට ලැබේ ද? ඔබේ පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.
7. (a) කොටසට හෝ (b) කොටසට හෝ පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

(a)

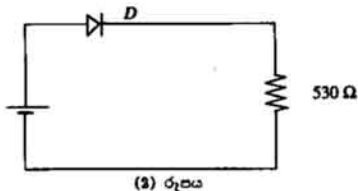
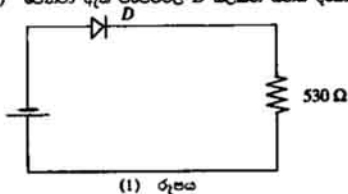


පෙන්වා ඇති පරිදියේ කෙරෙහි සහ A_1, A_2 ඇමීටරවලට ඇත්තේ නොගිණිය හැකි කරම් කුඩා අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් ය. S යනු සම්පූර්ණයෙන් වසා ඇති විටකදී A_1 හි නිදහස් අගය X ලක්ෂ්‍යයට හෝ Y ලක්ෂ්‍යයට සම්බන්ධ කළ විට A_1 දක්වන්නේ ඉහත පාඨාංකයකි.

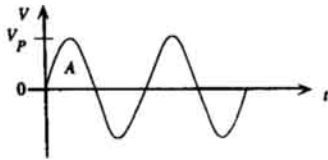
S විවෘත කර A_1 හි නිදහස් අගය X ට සම්බන්ධ කළ විට A_2 ඇමීටරය $\frac{5}{12} \text{ A}$ කියවීමක් දක්වයි.

- (i) R_3 හි අගය සොයන්න. පිළිතුර ලබා ගැනීමේ දී භාවිත කළ කර්ත පැහැදිලි ව දක්වන්න. R_1 සහ R_2 අගයයන් ද ගණනය කරන්න.
- (ii) S විවෘත කර A_1 හි නිදහස් අගය X ට සම්බන්ධ කර ඇති විට, R_2 හරහා ගලන ධාරාවෙන් කොටසක් R_3 හරහාත් ගමන් කරයි ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.
- (iii) ඉහත (ii) හිදී A_1 ඇමීටරයේ පාඨාංකය කුමක් ද?

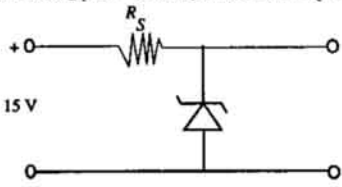
(b) පහත දැක්වෙන පරිපථයේ D සිලිකන් සන්ධි දියෝඩයකි.



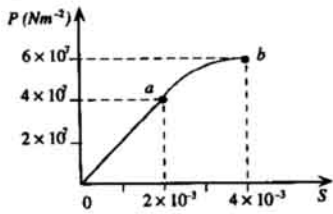
- (i) දියෝඩය පෙර හැසිරුම් වී ඇති පරිපථය හඳුන්වා දෙන්න. එම පරිපථයෙහි 10 mA ධාරාවක් ගලන්නේ නම්, උපරාංග හරහා වීඛට බැස්වීමක් සැලකිල්ලට ගෙන කොණ්ඩයෙහි වෝල්ටීයතාව සඳහා අගයක් නිමානනය (estimate) කරන්න.
- (ii) ඔබට සිලිකන් සෘජුකාරක දියෝඩ හතරක්, C ප්‍රමාණ ධාරිත්‍රකයක් සහ R_L භාර ප්‍රතිරෝධයක් සපයා ඇත. C සහ R_L ද අඩංගු වන ආකාරයට කේතු සෘජුකාරකයක රූප සටහනක් අඳින්න.
- (iii) සෘජුකාරකයෙහි ප්‍රදානය සඳහා භාද්‍රපත්‍ර ලඛන V වෝල්ටීයතාව රූප සටහනේ පෙන්වා ඇත. V_p උච්ච වෝල්ටීයතාව 12 V වේ. ප්‍රදානයෙහි A පළමු අර්ධ වක්‍ර කාලය තුළ දී (ii) හි දෙන ලද පරිපථයෙහි ධාරාව ගමන් කරන මාර්ගය විසඳ මගින් පෙන්වන්න.
- (iv) C සහ R_L ද අඩංගු වන සෘජුකාරක පරිපථයෙහි ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතා කර-කයෙහි හැඩය අඳින්න. ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවෙහි උච්ච අගය ද නිමානනය කරන්න.
- (v) යාමනය නොකරන ලද 15 V වෝල්ටීයතාවකින් යාමනය කරන ලද 10 V dc වෝල්ටීයතාවක් ලබා ගැනීම සඳහා පහත සඳහන් පරිපථය දී ඇත.



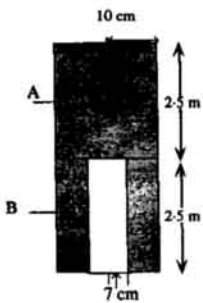
පහත දියෝඩය හරහා යැවිය හැකි උපරිම ධාරාව 200 mA සහ පහත වෝල්ටීයතාව 10 V නම් R_S සඳහා අවම අගයක් නිමානනය කරන්න.



8. රූපයේ දක්වන්නේ පැවිසිය හැකි සියලු ප්‍රත්‍යාබල අගයයන් සඳහා යම් ද්‍රව්‍යයක් වෙනුවෙන් ලබා ගත් ප්‍රත්‍යාබල (P) - විභිජාව (S) වක්‍රය යි.



- (i) වක්‍රය මත ඇති a සහ b ලක්ෂ්‍ය හඳුන්වන්න.
- (ii) ද්‍රව්‍යයේ ය-මාපාංකය ගණනය කරන්න. ද්‍රව්‍යය තුළ විභිජාව 2×10^{-3} වන විට එහි ඒකීය පරිමාණ ගබඩා වී ඇති ශක්තිය කොපමණ ද?
- (iii) අහස සඳහන් ද්‍රව්‍යයෙන් සාදන ලද එක එකකි උස 2.5 m වන A සහ සිලින්ඩරාකාරයින් ද B කුහර සිලින්ඩරාකාරයින් ද සමන්විත සිලින්ඩරාකාර කුලුණක පිරිස් කර්තව්‍යයක් රූපයේ දක්වා ඇත. A හි අරය 10 cm වන අතර B හි බාහිර සහ අභ්‍යන්තර අරයයන් සිලින්ඩරයින් 10 cm සහ 7 cm වේ. (රූපය පරිමාණයට ඇඳ නොමැති බව සලකන්න.)



- (a) කුලුණ මගින් $1 \times 10^5\text{ N}$ භාරයක් දරා සිටින විට එහි සංකෝචනය කුමක් ද?
- (b) මෙම කුලුණ කොබ්බේ, එයට ද්‍රව්‍ය හැකි උපරිම භාරය කුමක් ද?