



නාලන්දා විද්‍යාලය - කොළඹ 10
NALANDA COLLEGE - COLOMBO 10
 අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර උසස් පෙළ විභාගය 2021
 අනාවරණ පරීක්ෂණය - 2021
භෞතික විද්‍යාව - II
13 ශ්‍රේණිය

01 S II

කාලය : පැය 03 යි

නම : පන්තිය : විභාග අංකය :

වැදගත් :

- * මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය පිටු 15 කින් යුක්ත වේ.
- * මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය A සහ B යන කොටස් දෙකකින් යුක්ත වේ. කොටස් දෙකට ම නියමිත කාලය පැය 03 යි.
- * ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නො ලැබේ.

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා
(පිටු 02 - 07)

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 නොවන බව ද සලකන්න.

B කොටස - රචනා
(පිටු 08 - 15)

මෙම කොටස ප්‍රශ්න හයකින් සමන්විත වේ. ප්‍රශ්න හතරකට පිළිතුරු සපයන්න. 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 උඩින් තිබෙන පරිදි අමුණා, විභාග ශාලාධිපතිට භාර දෙන්න.

ප්‍රශ්න පත්‍රයේ B කොටස පමණක් විභාග ශාලාවෙන් පිටකට ගෙන යාමට ඔබට අවසර ඇත.

පරීක්ෂකගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි

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

අවසාන ලකුණු

ඉලක්කමෙන්	
අකුරින්	

සංකේත අංක

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

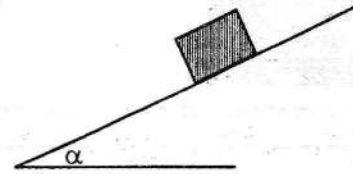
A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

ප්‍රශ්න හතරට ම පිළිතුරු මෙම පත්‍රයේ ම සපයන්න.

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

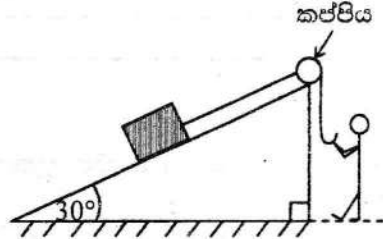
මේ රූපයේ
සියලුම
සංකීර්ණ

01. (I) (a) (1) රූපයේ දැක්වෙන්නේ රළු පෘෂ්ඨයක් මත වස්තුවක් සමතුලිතතාවයේ ඇති ආකාරයයි. එම රූපය මත ක්‍රියා-ප්‍රතික්‍රියා බල ලකුණු කරන්න. ක්‍රියාව- I_1 ද ප්‍රතික්‍රියාව R_2 ලෙස සලකුණු කරන්න.



(1) රූපය

- (b) (2) රූපයේ පරිදි ආනතිය 30° ක් වූ සුමට තලයක් මත තබා ඇති 20 kg ක ස්කන්ධයට තන්තුවක් සම්බන්ධ කර, ඒ මත බලයක් යොදා ඉහළට නියත 2 ms^{-2} ත්වරණයකින් චලිත කරවයි. තන්තුව සැහැල්ලු හා සුමට වේ. මිනිසාගේ ස්කන්ධය 60 kg කි.



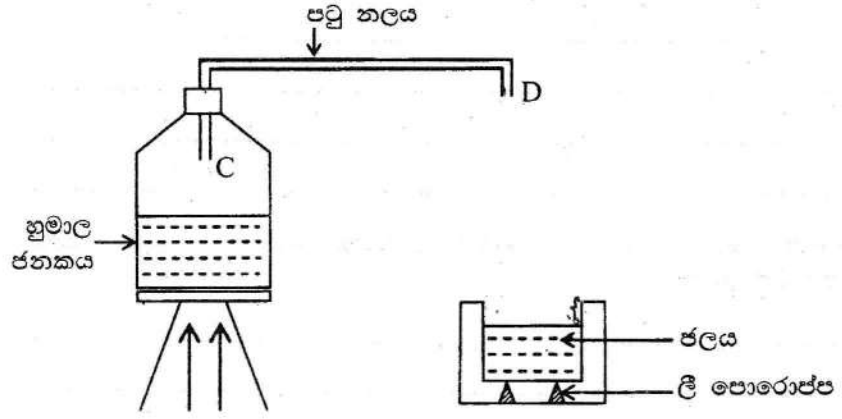
(2) රූපය

- (II) (i) මිනිසා, වස්තුව හා කප්පිය මත ඇතිවන බල වෙන වෙනම ඇඳ දක්වන්න.
-
- (ii) තන්තුව මත මිනිසා මගින් ඇති කරන බලය ගණනය කරන්න.
-
- (iii) මිනිසා හා පොළව අතර ප්‍රතික්‍රියා බලය සොයන්න.
-
- (iv) වස්තුව තලය මත 4 m දුරක් චලනය වීමේදී කරන කාර්යය ගණනය කරන්න.
-
- (v) ඉහත අවස්ථාවේ වස්තුවේ ශක්ති වැඩිවීම ගණනය කරන්න. (චාලක ශක්තිය හා විභව ශක්තිය)
-
- (vi) වස්තුව 4 m දුරක් චලනය වීමේදී එය ලබාගන්නා ප්‍රවේගය කොපමණද?
-
- (vii) ඉහත (vi) හි සඳහන් 4 m දී තන්තුව කැඩීයයි නම් ඒ මොහොතේ සිට වස්තුව චලනය වන උපරිම දුර ගණනය කරන්න.
-
- (viii) ඉහත සඳහන් උපරිම දුර ගමන් කළ පසු නැවත ආරම්භක පිහිටීමට වස්තුව පැමිණෙන විට ලබාගන්නා ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න.
-



02. ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුණිත තාපය L සෙවීමට අවශ්‍යව ඇත. මේ සඳහා නම් කරන ලද අසම්පූර්ණ රූප සටහනක් දී ඇත.

(a) (i) අදාළ අනෙක් උපාංග නම් කර රූපය සම්පූර්ණ කරන්න.



(ii) හුමාල ජනකය සමග පෙන්වා නොමැති එම උපාංගයේ අවශ්‍යතාවය කුමක්ද?

.....

.....

(iii) ශීතායෙකු L සෙවීම සඳහා CD නලය ජලය සහිත කැලරි මීටරයට ඇතුළු කළේය. මෙය වැරදිය. හේතු දක්වන්න.

.....

.....

.....

(b) (i) පරිසරය සමග සිදුවන තාප හුවමාරුව මගහරවා ගැනීමට ඔබ ගනු ලබන පියවර මොනවාද?

.....

.....

.....

(ii) එම පියවර ගැනීමේදී සමහර විට ඔබට එක් දුෂ්කරතාවයකට මුහුණ දීමට සිදුවේ. එය කුමක්ද?

.....

.....

(c) (i) හුමාලය සමග ද්‍රව ජලය කැලරිමීටරයට එකතු වුවහොත් එය ගුණිත තාපය කෙරෙහි කෙසේ බලපායිද?

.....

.....

(ii) ද්‍රව ජලය හුමාලය සමග එකතු වී කැලරිමීටරයට ගලා එම වැළැක්වීමට යොදාගෙන ඇති උපකරණය කුමක්ද?

.....

.....

(iii) කැලරිමීටරයට හුමාලය සපයන නලය කැලරිමීටරය තුළ ගිල්විය යුතුද? නැතිද? හේතු පහදන්න.

.....

.....

.....

(d) ජලයේ හා කැලරිමීටරය තනා ඇති ද්‍රව්‍යයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතා පිළිවෙලින් S_1 හා S_2 වේ.

(i) මෙම පරීක්ෂණයේදී ඔබ විසින් වාර්තා කරන පාඨාංක සුදුසු සංකේත සහිතව සඳහන් කරන්න.

.....

.....

.....

.....

.....

(ii) ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුණක තාපය (L) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ඉහත සඳහන් කරන ලද පාඨාංක ඇසුරින් ලියන්න.

.....

.....

.....

(iii) L හි නිරවද්‍යතාව සඳහා වඩාත්ම නිවැරදිව ගතයුතු පාඨාංකය කුමක්ද?

.....

(iv) බාහිර වායුගෝලීය පීඩනය වැඩි වුවහොත් වාෂ්පීකරණයේ ගුණක තාපය සඳහා ලැබෙන අගය වැඩිවේද? අඩුවේද? හේතු දක්වන්න.

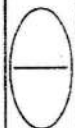
.....

.....

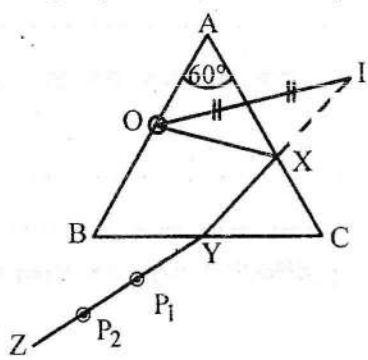
(v) හුමාලය කැලරිමීටරය තුළට එකතු කරන කාලය වැඩි වුවහොත් පරීක්ෂණය සඳහා දෝෂ ඇතිවේ. කුමන දෝෂයක් ඇතිවිය හැකිද?

.....

.....



03. 60° ක වර්තක කෝණයක් සහිත විදුරු ප්‍රිස්මයක් භාවිතා කර අවධි කෝණය (C) සොයා ප්‍රිස්ම ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංකය සෙවීමට ශිෂ්‍යයකුට අවශ්‍යව ඇත. ඒ සඳහා භාවිතා කළ සැකසුම පහත දැක්වේ.



(a) ඔබට මීටර භාගේ කෝදුවක්, පැන්සලක් සපයා ඇත. ඊට අමතරව නිර්මාණය සහ ගණනය සඳහා අවශ්‍ය වන අයිතම 2 ක් සඳහන් කරන්න.

.....

.....

(b) (i) ශිෂ්‍යයා ඇස BY අතර තබා ඇතිවිට O හි ප්‍රතිබිම්බය පැහැදිලිද?

.....

(ii) හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

.....

.....

(iii) ඇස CY අතර තබා ඇතිවිට O හි ප්‍රතිබිම්බය පැහැදිලිව පෙනේද?

.....

හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

.....

.....

(c) YZ රේඛාව ලබාගැනීමට ඔහු විසින් අනුගමනය කළයුතු පරීක්ෂණාත්මක පියවර ලියන්න.

.....

.....

.....

.....

(d) OX රේඛාව ලබාගැනීමට ඔහු විසින් අනුගමනය කළයුතු නිර්මාණාත්මක පියවර ලියන්න.

.....

.....

.....

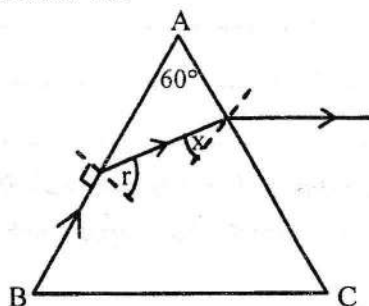
(e) $\angle OXY = 157^\circ$ ලෙස ශිෂ්‍යයා ලබාගෙන තිබුණේ නම් අවධි කෝණය සෙවීමෙන් පසු ප්‍රිස්ම ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංකය සොයන්න.

.....

.....

.....

(f) ඉහත විදුරු ප්‍රිස්මයේ BA මුහුණත ඔස්සේ ඇතුළු වන ආලෝක කිරණයක් ප්‍රිස්මය හරහා වර්තනය වී AC මුහුණතින් නිර්ගත වේ.



(i) r හි අගය සොයන්න.

.....
.....

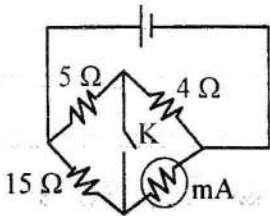
(ii) X හි අගය සොයන්න.

.....
.....

(iii) කිරණයේ අපගමනය (d) රූපයේ පෙන්වා d සඳහා ප්‍රකාශනයක් y ඇසුරින් ලබාගන්න.

.....
.....
.....

04. (a) (i) මිලි ඇමීටරයක (mA) අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය සෙවීමට පහත පරිපථය සකසා ඇත. K ස්විචය වැසුවද, විවෘත කළද මිලි ඇමීටරයේ පාඨාංකය වෙනස් නොවන්නේ නම් එහි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය කුමක්ද?



.....
.....

(ii) ඉහත මිලි ඇමීටරයේ පරිමාණය 2mA කොටස්වලින් ක්‍රමාංකනය කර ඇති අතර, එහි පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමණය 100mA වේ. මෙහි දඟරය තුළින් ආරක්ෂිතව උත්සර්ජනය වියහැකි ජුල් තාපන සීමිතාවය කොපමණද?

.....
.....

(iii) මෙම මිලි ඇමීටරයෙන් කියවා ගතහැකි විභව අන්තර පරාසය කුමක්ද?

.....
.....

(b) ඉහත මිලි ඇමීටරය 2A ක පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමණයක් ලැබෙන පරිදි r_1 ප්‍රතිරෝධයක් සහ 5A පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමණයක් ලැබෙන පරිදි r_2 ප්‍රතිරෝධයක් යොදා සුදුසු උපපථයකට සම්බන්ධ කළ යුතුව ඇත.

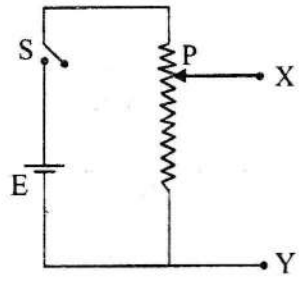
(i) r_1 හා r_2 අගයන් මොනවාද?

.....
.....
.....
.....

(ii) මෙම මිලි ඇමීටරය පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමණය 5V දක්වා ඇති වෝල්ට්මීටරයක් ලෙස ලබා ගැනීමට සුදුසු R_1 ප්‍රතිරෝධයක් ගුණක පථයට සම්බන්ධ කිරීමට අවශ්‍ය නම් එහි අගය සොයන්න.

.....
.....
.....

(c) ඔබගේ නියමය සත්‍යාපනය කිරීම සඳහා පරීක්ෂණයක් සැලසුම් කිරීමට සිසුවෙකුට නියමව ඇත. මේ සඳහා X, Y අග්‍ර අතරින් විචල්‍ය විභව අන්තරයක් ලබා ගැනීම සඳහා $5\text{ k}\Omega$ ක ධාරා නියාමකයක් ස්ඵවයක් (S) හා අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොගිණිය හැකි විද්‍යුත් ගාමක බලය 6 V වූ කෝෂයක් සම්බන්ධ කරන ලදී. පහත පරිපථය යොදා ගැනීමට සැලසුම් කරයි. මීට අමතරව ඇමීටරයක්, වෝල්ටීයමීටරයක් හා $60\ \Omega$ ක ප්‍රතිරෝධයක් සපයා ඇත.



- (i) මෙම පරීක්ෂණයේදී $60\ \Omega$ ප්‍රතිරෝධකය හරහා විභව අන්තරය (V) වෙනස් කරමින් ඒ තුළින් ගලන ධාරාව (I) මැන ගැනීමට යොදා ගන්නා පරිපථය, දී ඇති අයිතම වල සංකේත භාවිතා කරමින් ඉහත රූපයේම ඇඳ දක්වන්න.
- (ii) ඔබ විසින් සම්පූර්ණ කළ පරිපථයේ දී ඇති ඇමීටරයේ සහ වෝල්ටීයමීටරයේ අග්‍රවල ධ්‍රැවීයතාවයන් නිවැරදිව ලකුණු කරන්න.
- (iii) මේ සඳහා යොදා ගත යුතු ඇමීටරයේ පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමණ ධාරාව කුමක් විය යුතුද? (ඇමීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හරින්න.)

.....

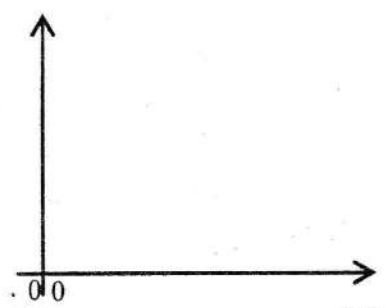
- (iv) ඉහත (iii) හි සඳහන් කළ පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමණය සහිත ඇමීටරය භාවිතා කිරීමේ වාසිය කුමක්ද?

.....

- (v) මෙහි S සඳහා වඩාත්ම සුදුසු යතුර කුමක්ද? එය භාවිතා කරන ආකාරය කෙටියෙන් සඳහන් කරන්න.

.....

- (vi) පරීක්ෂණයෙන් ලද මිනුම් ඇසුරින් ඔබගේ නියමය සත්‍යාපනය කිරීමට අදාළ ප්‍රස්තාරයේ දළ සටහනක් අඳින්න. අක්ෂ නම් කරන්න.





නාලන්දා විද්‍යාලය - කොළඹ 10
NALANDA COLLEGE - COLOMBO 10
 අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර උසස් පෙළ විභාගය 2021
 අනාවරණ පරීක්ෂණය - 2021
භෞතික විද්‍යාව - II
13 ශ්‍රේණිය

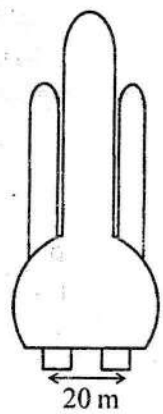
01	S	II
----	---	----

සැ: යු:

* ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

B කොටස - රචනා

05. (a) (i) වලිතය පිළිබඳ නිව්ටන්ගේ නියම තුන සඳහන් කරන්න.
- (ii) රොකට්ටුවක් හා හෙලිකොප්ටරයක් ඉහළට එසවීම සිදුවනුයේ නිව්ටන්ගේ දෙවන හා තුන්වන නියමයන්ට අනුකූලව වුවද, රොකට්ටුවක පිටත වායුගෝලයක් නොමැතිව වුවද ඉහළට ත්වරණය වියහැක. නමුත් හෙලිකොප්ටරයකට පිටත වායුගෝලයක් නොමැතිව ඉහළට ත්වරණය විය නොහැක. මෙයට හේතුව පහදන්න.
- (b) ස්කන්ධය 2.4×10^6 kg වූ රොකට්ටුවක් ඉහළට එසවීම සඳහා අවශ්‍ය තෙරපුම් බලය ලබාගනුයේ ඉන්ධන දහනය කර ලබාගන්නා දහන වායුව 20 m පරතරයකින් ඇති නැසිනි 2 ක් හරහා අධික වේගයකින් පහළට විදීමෙනි. මෙම තෙරපුම් බලය තප්පරයකදී පිටවන දහන වායුවේ ස්කන්ධය (m') හා රොකට්ටුවට සාපේක්ෂව දහන වායුව පිටවීමේ ප්‍රවේගය (V) ගුණිතයට සමාන වේ.
- (i) රොකට්ටුව ඉහළට 5 ms^{-2} ක ත්වරණයක් ලබාගැනීමට නම්, ඉහළට පැවතිය යුතු තෙරපුම් බලයේ විශාලත්වය ගණනය කරන්න.
- (ii) මෙම තෙරපුම් බලය ලබාගැනීම සඳහා රොකට්ටුවට සාපේක්ෂව එක් නැසිනක් මගින් දහන වායුව පිටකළ යුතු ප්‍රවේගය සොයන්න. තත්පර 1 කදී පිටකරන දහන වායුවේ ස්කන්ධය $3 \times 10^4 \text{ kgs}^{-1}$ වේ.
- (iii) පෘථිවි ගෝලය හා එය වටා පවතින වායුගෝලය විශ්කම්භයන් 12 800 km හා 16 000 km වූ එක කේන්ද්‍රීය ගෝලයක් ලෙස සැලකිය හැකි නම්, පෘථිවි පෘෂ්ඨය මතදී නිශ්චලතාවයෙන් ගමන් ඇරඹූ රොකට්ටුව පෘථිවි වායුගෝලයෙන් ඉවත් වන විට රොකට්ටුවේ ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න. (රොකට්ටුවේ ත්වරණය නියත බව උපකල්පනය කරන්න.)
- (iv) ඉහළට පවතින තෙරපුම් බලය නියත වුවද, රොකට්ටුවේ ත්වරණය නියත යැයි ගැනීම සාධාරණ නොවන බව වෙනත් ශිෂ්‍යයකු ප්‍රකාශ කරයි. මෙම ප්‍රකාශය සමග ඔබ එකඟවේද? නොවේද? ඔබගේ පිළිතුරට හේතු පැහැදිලි කරන්න.
- (v) මෙලෙස රොකට්ටුව වායුගෝලයෙන් ඉවත්වන අවස්ථාවේදී ඉලක්කයේ සිදුවූ සුළු වරදක් හේතුවෙන් තත්පර 2 ක් තුළ 36° කෝණයකින් රොකට්ටුවේ ගමන් දිශාව එහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය වටා නියත ව්‍යාවර්තයක් යටතේ භ්‍රමණය කරන ලදී. මෙම භ්‍රමණයට අදාළ කෝණික ත්වරණය rad s^{-1} වලින් ගණනය කරන්න. ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න.)
- (vi) රොකට්ටුවේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය හරහා භ්‍රමණ තලයට ලම්බකව රොකට්ටුවේ ආවස්ථික සූර්ණය $2.4 \times 10^9 \text{ kg m}^2$ නම්, රොකට්ටුවේ භ්‍රමණ දිශාවට විරුද්ධ පැත්තේ වූ නැසිනක් මගින් දහන වායුව පිටකළ යුතු වේගය ගණනය කරන්න.



06. (a) ඇදී තන්තුවක තීරයක් තරංග ප්‍රවේගය $V = \sqrt{\frac{T\ell}{m}}$ සමීකරණයෙන් ගණනය කළහැක.

T - තන්තුවේ ආතතිය, m - තන්තුවේ ස්කන්ධය
 ℓ - තන්තුවේ දිග වේ.

තන්තුවේ හරස්කඩ වර්ගඵලය A ද තන්තුව සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය ρ ද වනවිට ඉහත සමීකරණය

$$V = \sqrt{\frac{T}{A\rho}}$$

ලෙස ලිවිය හැකි බව පෙන්වන්න.

(b) පහත ඡේදය කියවා අසා ඇති ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

මිනිස් කටහඬ ඇති වන්නේ ස්වරාලයේ ඇති ස්වර තන්තු (vocal folds) කම්පනය වීමෙනි. ස්වරාලයේ ඇති ස්වර තන්තුවක විෂ්කම්භය 40 nm පමණ වන අතර එහි ඝනත්වය 900 kg m^{-3} පමණ වේ. පෙණහළුවල සිට ස්වරාලය හරහා පැමිණෙන වාතය ස්වරාලයේ ඇති ප්‍රත්‍යාස්ථ ස්වර තන්තු හරහා ගමන් කිරීමෙන් ඒවා කම්පනය වේ. ස්වර තන්තු කම්පනයෙන් ස්වර ඇතිවීම කටහඬ ලෙස හඳුන්වයි.

මිනිස් කටහඬේ තාරතාවය ස්වරාලයේ ස්වර තන්තුවල දිග, ඒවායේ ආතතිය හා ස්කන්ධය මත රඳා පවතී. ස්වරාලයේ මාංශ පේශිවල ක්‍රියාකාරීත්වය මගින් ස්වර තන්තුවල ආතතිය වෙනස් වේ. වැඩුණු පිරිමියෙකුගේ කටහඬේ සංඛ්‍යාතය 125 Hz පමණ වන අතර වැඩුණු කාන්තාවකගේ එම අගය 200 Hz පමණ වේ. කුඩා දරුවකුගේ කටහඬේ සංඛ්‍යාතය 300 Hz ඉක්මවයි.

මිනිසකුගේ කටහඬ වාතය තුළ ගමන් කරන්නේ අන්වායාම තරංගයක ආකාරයෙනි. එනම් ධ්වනිය අන්වායාම තරංගයකි. ධ්වනි තරංගයක තීව්‍රතාවය රඳාපවතින්නේ එහි පීඩනය විචලනය වන ආකාරය අනුවය. ධ්වනි තරංගයක් නිසා යම් ලක්ෂ්‍යයක ධ්වනි තීව්‍රතාවය (I)

$$I = 2V\rho\pi^2 f^2 a^2$$

V - වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය
 ρ - වාතයේ ඝනත්වය
 f - තරංගයේ කම්පන සංඛ්‍යාතය
 a - තරංගයේ කම්පන විස්ථාරය

විස්ථාරය දෙගුණ කළවිට තීව්‍රතාවය හතර ගුණයකින් වැඩිවේ. 3.3 kHz සංඛ්‍යාතයකදී සාමාන්‍යය මිනිස් කනට ඇසෙන සංවේදනය කළහැකි අවම ධ්වනි තීව්‍රතාවය 10^{-12} Wm^{-2} වන අතර මෙය ශ්‍රව්‍යතා දේහලිය ලෙස හඳුන්වයි. එසේම වේදනාවකින් තොරව අපට ඇසිය හැකි උපරිම ධ්වනි තීව්‍රතාවය 1 Wm^{-2} වන අතර මෙය වේදනා දේහලිය වේ. ධ්වනිය සංවේදනය වන්නේ කනේ කර්ණ පටහ පටලය කම්පනයෙනි. සාමාන්‍ය මිනිසකුගේ කර්ණ පටහ පටලයේ වර්ගඵලය 20 mm^2 පමණ වේ.

- (i) වැඩුණු පිරිමියෙකුගේ ස්වර තන්තුවක සාමාන්‍යය දිග 20 mm නම් කාන්තාවකගේ හා කුඩා දරුවකුගේ ස්වර තන්තුවක සාමාන්‍යය දිග සොයන්න. ස්වර තන්තු මත ස්වරාලයේ මාංශපේශි මගින් ඇතිවන ආතතිය නියත බව සලකන්න.
- (ii) එනමින් ස්වර තන්තුවක් මත ස්වරාලයේ මාංශපේශි මගින් ඇති කරන ආතතිය සොයන්න. ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න.)
- (iii) මිනිස් කටහඬේ තාරතාවය රඳා පවතින භෞතික රාශිය කුමක්ද?
- (iv) තරංගයක් යනු කුමක්ද?
- (v) අන්වායාම තරංගයක විස්ථාපනය, කාලය සමග වෙනස්වන අයුරු පෙන්වීමට ප්‍රස්තාරයක් අඳින්න. එම ප්‍රස්තාරයේ සම්පීඩන විරලන පැහැදිලිව දක්වන්න.
- (vi) ධ්වනි තීව්‍රතාව අර්ථ දක්වන්න.
- (vii) ශ්‍රව්‍යතා හා වේදනා දේහලියට අනුරූප ධ්වනි, තීව්‍රතා මට්ටම් dB වලින් ගණනය කරන්න.

(viii) ධ්වනි තරංගයක විස්ථාපන විස්ථාරය a ද පීඩන විස්ථාරය p ද නම්,

$$a = \frac{P}{2\pi\rho v f} \text{ ලෙස ලිවිය හැක.}$$

එනමින් ධ්වනි තරංගයක පීඩන විස්ථාරය $p = \sqrt{2\rho v I}$ ලෙස ලිවිය හැකි බව පෙන්වන්න.

(ix) (a) ධ්වනි සංඛ්‍යාතය 1 kHz වන ධ්වනිය සඳහා ශ්‍රව්‍යතා දේහලියේදී පීඩන විස්ථාරය හා විස්ථාපන විස්ථාරය සොයන්න. වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය 340 ms^{-1} ද වාතයේ ඝනත්වය 1.3 kg m^{-3} ද වේ. ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න.)

(b) යම් ධ්වනියක් සංවේදනය වීම සඳහා වන කර්ණ පටහ පටලය මත ඇතිවිය යුතු අවම බලය සොයන්න.

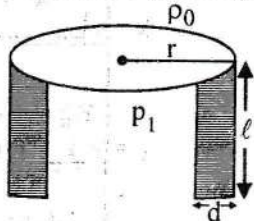
(x) ක්‍රීඩාගාරයක සවිකර ඇති ශබ්ද විකාශන යන්ත්‍රයක ධ්වනි ක්ෂමතාවය 4.8 mW වේ. එයට 200 m දුරින් ක්‍රීඩාපිටියේ ක්‍රීඩකයෙකු සිටී.

(a) ක්‍රීඩකයාට ඇසෙන ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම කොපමණද?

(b) ක්‍රීඩකයාගේ කන තුළ මිනිත්තුවකදී පතිත වන ධ්වනි ශක්තිය කොපමණද?

07. (a) (i) දුස්ස්‍රාවී ද්‍රවයක් සඳහා විරූපන ප්‍රත්‍යාබලය හා විරූපන වික්‍රියාව රූප සටහනක් ආධාරයෙන් පෙන්වුම් කර විරූපන ප්‍රත්‍යාබලය හා විරූපන වික්‍රියාව අතර සම්බන්ධතාව සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබාගන්න.

(ii)



එනමින් හෝ අන් අයුරකින් හෝ අරය r වන දිග l වන සිලින්ඩරාකාර පිස්ටනයක ඇතුළත පෘෂ්ඨය දුස්ස්‍රාවීතා සර්ෂණ සංගුණකය η වූ ඝනකම d වන පරිදි තෙල් තට්ටුවකින් ආස්තරණය කර ඇත. පිස්ටනය u ඒකාකාර වේගයෙන් ගමන් කරන විට ඒ මත ගොඩනගන දුස්ස්‍රාවීතා සර්ෂණ බලය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබාගන්න.

(b) පිස්ටනයේ ස්කන්ධය 200 g ක්ද එහි අරය 3.5 cm ද වේ. පිස්ටනයේ ඇතුළත හා පිටත පීඩන අන්තරය 10^4 Nm^{-2} වේ. (වෘත්තාකාර මුහුණට එරෙහිව)

(i) පිස්ටනය යන්තමින් ඉහළට ගමන් ආරම්භ කරන විට පිස්ටනය මත දුස්ස්‍රාවී සර්ෂණ බලය කොපමණද?

(ii) පිස්ටනයේ ඉහළට හෝ පහළට ගමන් ගන්නා ප්‍රවේගය $1 \times 10^2 \text{ ms}^{-1}$ ද ආස්තරණය වූ තෙල් තට්ටුවේ ඝනකම 1 mm ද සිලින්ඩරයේ උස 8 cm ද නම් පිස්ටනය මත ආස්තරණය කර ඇති තෙලෙහි දුස්ස්‍රාවීතාවය සොයන්න.

(c) ඕනෑම දුස්ස්‍රාවී තරලයක් තිරස් නලයක් තුළින් ප්‍රවාහය වනවිට යම් අවස්ථාවක අනාකූල බව බිඳී ආකූල තත්ත්වයට පත්වන මොහොතේදී ප්‍රවේගය අවධි ප්‍රවේගය (v) ලෙස විස්තර කෙරේ. අවධි ප්‍රවේගය විස්තර කෙරෙන සාධකය රෙනෝල්ඩ් අංකය (N_A) වන අතර ඒ තරලයේ දුස්ස්‍රාවීතාවය (η) ද, තරලයේ ඝනත්වය

$$(\rho) \text{ ද ප්‍රවාහ බටයේ විෂ්කම්භය (d) ද විට අවධි ප්‍රවේගය (v) අතර සම්බන්ධතාවය } v = \frac{N_A \eta}{\rho d}$$

(i) ඉහත තෙල් විශේෂය සඳහා රෙනෝල්ඩ් අංකය $N_A = 2800$ ද, තෙලෙහි ඝනත්වය $\rho = 940 \text{ kg m}^{-3}$ ද ප්‍රවාහ බටයේ අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය 1 cm ද වේ නම්, ප්‍රවාහ බටය සඳහා තෙලෙහි අවධි ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න.

(ii) ඉහත ආකාරයේ නලයක් තුළින් අවධි ප්‍රවේගයෙන් එම තෙල් විශේෂය තිරස්ව ප්‍රවාහය වීම සඳහා තිරස් නලයේ දෙකෙළවර පවත්වා ගතයුතු පීඩන අනුක්‍රමණය ගණනය කරන්න.

(මෙම නලය සඳහා දුස්ස්‍රාවීතාව සියලු සම්බන්ධ සමීකරණ වලංගු වන බව සලකන්න.)

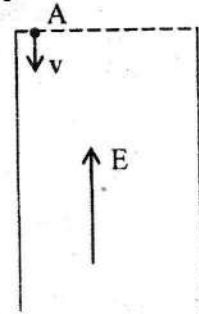
08. (a) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර නිව්‍යතාවය E වූ ඒකාකාර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක පවතින ආරෝපණය q වූ ලක්ෂීය ස්කන්ධයක් මත ක්‍රියාත්මක වන විද්‍යුත් බලයේ විශාලත්වය F සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(b) (අ) ස්කන්ධය m හා ආරෝපණය $+q$ වූ A නම් ලක්ෂීය ස්කන්ධයක් විශාල ප්‍රදේශයක පවතින නිව්‍යතාවය E වූ ඒකාකාර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් තුළට රූපය 1 හි පරිදි v ප්‍රවේගයකින් ඇතුළු වේ.

(i) $E < \frac{mg}{q}$

(ii) $E > \frac{mg}{q}$

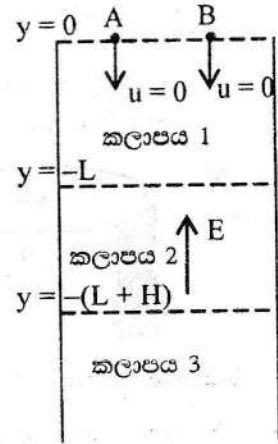
වනවිට, ආරෝපණයේ චලිතය ගුණාත්මකව විස්තර කරන්න.



(රූපය 1)

(ආ) පහළට ප්‍රවේගය ධන ලෙස සලකා ඉහත (i) හා (ii) අවස්ථා සඳහා ආරෝපණය විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය තුළ මුළු කාලය සඳහා ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්ථාර දෙකක දළ සටහන් වෙන වෙනම අඳින්න.

(c) රූපය 2 හි දක්වා ඇති පරිදි එකිනෙකෙහි ස්කන්ධය m බැගින් වන හා ආරෝපණය පිළිවෙලින් $+2q$ හා $+q$ වූ, ලක්ෂීය A හා B අංශු 2 ක් එකම $y=0$ තිරස් මට්ටමක සිට නිශ්චලතාවයෙන් යුතුව $t=0$ දී මුදාහරිනු ලැබේ.



(රූපය 2)

මෙම අංශු දෙකම $y=0$ සිට $y=-L$ දක්වා විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් රහිත රික්ත ප්‍රදේශයක ගුරුත්වය යටතේ චලිත වීමෙන් අනතුරුව $y=-L$ සිට $y=-(L+H)$ දක්වා වන ඉහළට විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර නිව්‍යතාවය E වූ ඒකාකාර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් සහිත ප්‍රදේශයකට ඇතුළු වෙයි.

(i) A අංශුව $y=-L$ දක්වා ළඟාවන විට, එහි ප්‍රවේගය (v) හා කාලය (t) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

$y=-L$ හිදී B අංශුවේ ප්‍රවේගය හා මේ සඳහා B අංශුවට ගතවන කාලය පිළිබඳව කුමක් කිව හැකිද?

(ii) A හා B අංශු දෙකෙන් එක් ආරෝපණයකින් 3 වන කලාපයට ගමන් නොකිරීම සඳහා 2 වන කලාපයේ පැවතිය යුතු විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර නිව්‍යතාවයේ අවම අගය Em සඳහා ප්‍රකාශනයක් m, v, g, H හා q ඇසුරෙන් ලබාදෙන්න.

(d) දැන් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර නිව්‍යතාවය $E (> Em)$ වූ අවස්ථාවක් සලකන්න.

(i) A හා B අංශු දෙක විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය තුළ ගත කරන කාලයන් පිළිවෙලින් t_1 හා t_2 සඳහා ප්‍රකාශන 2 ක් ලබාගන්න.

(ii) $\frac{Eq}{mg} = 2$ නම්, A හා B අංශු දෙක නැවතත් $y=0$ ලක්ෂයට පැමිණීමට ගතවන කාලයන්ගේ වෙනස

$\Delta t = \frac{8v}{3g}$ බව පෙන්වන්න.

(iii) ඉහත (d) (ii) හි සඳහන් තත්ත්වයන් යටතේදී B අංශුව විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය තුළ පහළට සිදුකරන උපරිම විස්ථාපනය

HB සඳහා ප්‍රකාශනයක් v හා g ඇසුරෙන් ලබාගන්න.

HB හා L අතර සම්බන්ධය කුමක්ද?

(iv) B අංශුවේ චලිතය $y=-L$ අක්ෂය වටා සිදුවන සරල අනුවර්තී චලිතයක් බව ශිෂ්‍යයෙක් ප්‍රකාශ කරයි. ඔබ මෙම ප්‍රකාශනය සමග එකඟ වේද? නොවේද? ඔබගේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

(v) A හා B අංශුන් නැවත වරක් $y=0$ තිරස් මට්ටම දක්වා පැමිණීමට අදාල ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්ථාරයන් එකම බන්ධාංක තලයක ඇඳ දක්වන්න.

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

(A) කොටස

- (a) (i) සංකේත පැහැදිලි කරමින් සන්නායක ද්‍රව්‍යයක් තුළ නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝනවල ජලාවිත ප්‍රවේගය සඳහා ප්‍රකාශනය ලියන්න.
- (ii) හරස්කඩ වර්ගඵලය 50 mm^2 වන ඇලුමිනියම් කම්බියක් තුළින් පැයකට 10000 C සීඝ්‍රතාවයකින් ආරෝපන ගලා යයි. එක් ඇලුමිනියම් පරමාණුවකින් එක් නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝනය බැගින් ලබාදෙන්නේ නම්,
- (a) කම්බිය තුළින් වූ ධාරාව
 (b) ධාරා ඝනත්වය
 (c) ඉලෙක්ට්‍රෝනවල ජලාවිත ප්‍රවේගය සොයන්න.

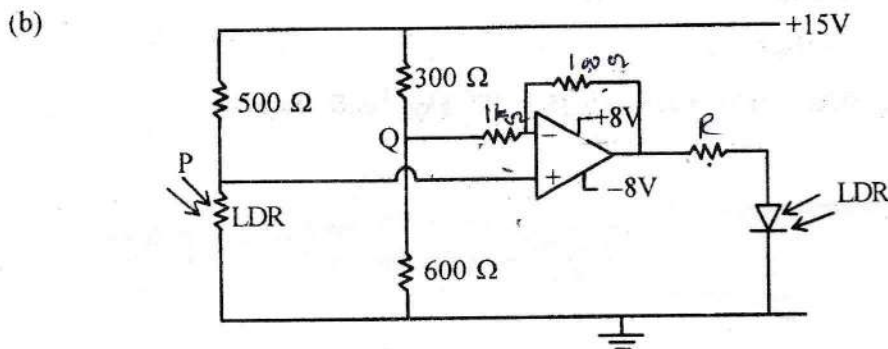
(ඇලුමිනියම්වල ඝනත්වය 2.7 g cm^{-3} ද සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය 27 වේ.)

ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපනය $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

- (iii) පරිපථයක පවතින ප්‍රතිරෝධකයකට සමාන්තරව 40Ω ප්‍රතිරෝධකයක් සවිකළ විට පරිපථය තුළින් ගලන විද්‍යුත් ධාරාව තුන් ගුණයක් විය. පරිපථයේ පැවති ප්‍රතිරෝධකයේ අගය කුමක්ද?
- (iv) නිවසක විදුලි ජේතුවකට සම්බන්ධිත සමාන්තර දිගු විදුලි රැහැන් දෙකක් අතර ලුහුවක් වීමක් ඇත. මෙම ලුහුවක් වීම ඇති ස්ථානය සොයා ගැනීම සඳහා විදුලි කාර්මික ශිල්පියෙකු එම රැහැන් දෙක ජේතුවෙන් විසන්ධි කර ඒවා අතර 1.5 V විභව අන්තරයක් යොදයි. එවිට රැහැන් තුළින් 0.14 A විදුලි ධාරාවක් ගලායන බව ඔහු නිරීක්ෂණය කරන ලදී. රැහැන් තුළ පවතින කම්බියේ විෂ්කම්භය 0.24 mm ද එය තනා ඇති ලෝහයේ ප්‍රතිරෝධකතාව 1.7×10^{-8} ද නම් ලුහුවක් වී ඇති ස්ථානයට ජේතුවේ සිට දුර කොපමණද?
- (v) ප්‍රත්‍යාවර්ත විද්‍යුත් ධාරාවක වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල අගය ලෙස අර්ථ දක්වා ඇත්තේ කුමක්ද?
- (vi) නිවසකට සපයනු ලබන සයිනාකාර ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවක වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල අගය (V_{rms}) 240 V වන අතර සංඛ්‍යාතය 50 Hz වේ.
- (a) මෙම ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවයේ උච්ච අගයන් එහි ආවර්ත කාලයක් සොයන්න.
- (b) මෙම වෝල්ටීයතාව මගින් ක්‍රියා කරන ප්‍රතිරෝධය 500Ω ක් වන විදුලි උපකරණයක් තුළින් ගලන ප්‍රත්‍යාවර්ත විද්‍යුත් ධාරාවේ වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල අගයන් එහි උච්ච අගයන් සොයන්න.
- (c) ප්‍රතිරෝධකය මගින් තාපය උත්සර්ජනය කිරීමේ මධ්‍යන්‍ය සීඝ්‍රතාව කොපමණද?

(B) කොටස

- (a) (i) කාරකාත්මක වර්ධකයකින් ඇති ප්‍රයෝජන දෙකක් ලියන්න.
- (ii) කාරකාත්මක වර්ධකයක සංචාන පුඩු අපවර්ත නොවන අවස්ථාවේදී වෝල්ටීයතා ලාභය යනු කුමක්ද? ඒ සඳහා සමීකරණයක් පරිපථ සටහනක ඇඳ ලියා දක්වන්න. සංකේත හඳුන්වන්න.



ඉහත පරිපථයේ භාවිතා වන්නේ 741 කාරකාත්මක වර්ධකයකි. එහි සැපයුම් වෝල්ටීයතාවය $\pm 8 \text{ V}$ වේ. මෙහි R යනු ආලෝකය මත රඳා පවතින ප්‍රතිරෝධයකි. (LDR) එය අඳුරේ දී $2 \text{ k}\Omega$ ක් වන අතර ආලෝකයේ දී 250Ω වේ.

- (i) ආලෝකයේදී හා අඳුරේදී P හා Q ලක්ෂ්‍යවල වෝල්ටීයතා ගණනය කරන්න.
- (ii) ඉහත කාරකාත්මක වර්ධකයේ අඳුරු හා ආලෝකය ඇතිවීම වෝල්ටීයතා ලාභය ගණනය කරන්න.
- (iii) අඳුරු අවස්ථාවේදී ප්‍රදානයෙහි වෝල්ටීයතාවයේ අගය ලකුණු සමග ඉදිරිපත් කරන්න.
- (iv) LDR ආලෝකය ඇතිවීම කාරකාත්මක වර්ධකයේ ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවය කොපමණද?
- (v) අඳුර ඇතිවීම ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව සොයන්න.
- (vi) LED බල්බය දැල්වෙන්නේ කුමන පරිසර තත්වයේදී දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(c) ඇඟළුම් කර්මාන්ත ශාලාවක දිවා කාලයේදී ක්‍රියාත්මක වන, විදුලි මහන මැෂින් හදිසි විදුලි විසන්ධි වීමකදී ස්වයංක්‍රීයව ක්‍රියාත්මකවන විදුලි ජනකයක් සඳහා තාර්කික පරිපථයක් නිර්මාණය කිරීමට අවශ්‍යව ඇත. එම පරිපථයේ ඇති LDR මගින් ද්විමය 1 ට අදාල වෝල්ටීයතා සංඥාවක් නිකුත් කරන අතර විදුලි විසන්ධිවීමකදී ද්විමය 0 ට අදාල වෝල්ටීයතා සංඥාව නිකුත් කරයි. ඕනෑම අවස්ථාවකදී ස්විචයක් ක්‍රියාත්මක කර මැෂින් ක්‍රියාකරවිය හැකි වියයුතු අතර එහි ඇති ස්විචය සංචාන කර ඇති විට ද්විමය 1 ට අදාල වෝල්ටීයතා සංඥාව නිකුත් කරයි.

- A ස්විචය
- B මැෂින් ක්‍රියා කිරීම / නොකිරීම
- C විදුලි සැපයුම ඇතිවීම

- (i) ඉහත පරිපථය සඳහා සත්‍යතා වගුවක් පිළියෙල කරන්න.
- (ii) ඉහත මැෂින් ක්‍රියාකරන අවස්ථාවේ විදුලි ඇණහිටීමක් සිදුවුවහොත් ස්වයංක්‍රීයව විදුලි ජනකය ක්‍රියාත්මක වීමට A, B හා C ඇසුරෙන් තාර්කික ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.
- (iii) විදුලිය බිඳ වැටෙන අවස්ථාවක ස්වයංක්‍රීයව විදුලි ජනකය ක්‍රියාකරවීමට තාර්කික පරිපථයක් නිර්මාණය කරන්න.

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

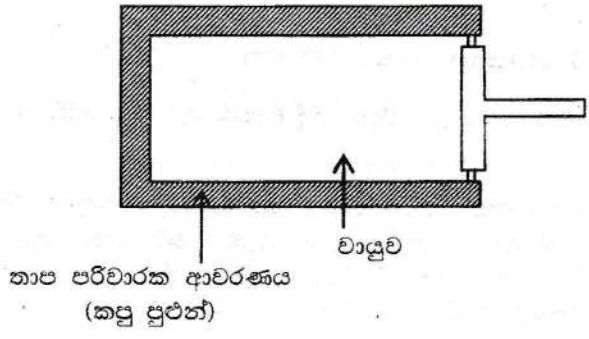
(A) කොටස

- (a) (i) ඝනකයක විශ්ලනයේ විශිෂ්ට ගුණිත තාපය යනු කුමක්ද? මෙය ද්‍රව්‍ය මත සිදුකරනු ලබන කුමන ගුණය මත රඳා පවතීද?
- (ii) හොඳින් අවුරන ලද දණ්ඩක් තුළින් තාපය සන්නයනය වීමේ සීඝ්‍රතාවය සඳහා අදාල වන සමීකරණය ලියන්න. ඔබ දක්වන සංකේත කුමක්දැයි හඳුන්වන්න. තාපය සන්නයනය වීමේ සීඝ්‍රතාවය රඳා පවතින සාධක සඳහන් කරන්න.
- (iii) විලක පෘෂ්ඨයේ අයිස් සෑදෙමින් තිබේ. එම අයිස් තට්ටුවේ ඝනකම 4.6 cm වන අවස්ථාවේදී වාතය සමග ස්පර්ශ වී ඇති අයිස් පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය 260 K ද ජලය සමග ස්පර්ශ වී ඇති අයිස් පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය 273 K ද වේ. ඒකීය ක්ෂේත්‍රඵලයක් හරහා ජලයෙන් තාපය හානිවීමේ සීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න. එමගින් අයිස් තට්ටුවේ ඝනකම වැඩිවීමේ සීඝ්‍රතාවය සොයන්න.

අයිස්වල තාප සන්නයනතාව $= 2.3 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$,
 ජලයේ ඝනත්වය $= 1000 \text{ kg m}^{-3}$,
 අයිස්වල විලයනයේ විශිෂ්ට ගුණිත තාපය $= 3.35 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$ යැයි ගන්න.

(b) පරිපූර්ණ වායුවක් තාප පරිවාරක ආවරණයකින් අවුරා ඇති සිලින්ඩරයක් තුළ ඇති අතර, තාප පරිවාරක පිස්ටනයක් සවිකර ඇත.

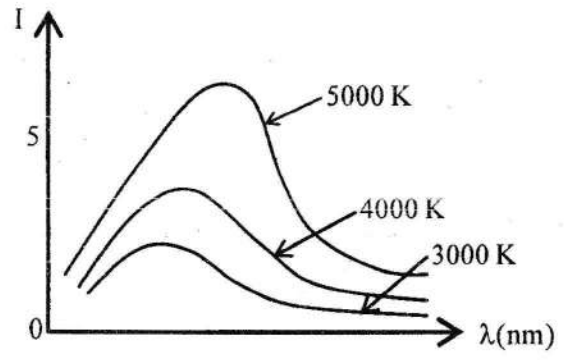
ආරම්භයේදී වාතයේ පරිමාව $3.0 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ වන අතර උෂ්ණත්වය 320 K සහ පීඩනය $1.4 \times 10^5 \text{ Pa}$ වේ.



- (i) සිලින්ඩරය තුළ ඇති වායුවේ මවුල සංඛ්‍යාව සොයන්න.
 - (ii) පිස්ටනය මගින් වායුවේ පරිමාව $3.0 \times 10^{-5} \text{ m}^3$ දක්වා අඩුවන පරිදි සංකෝචනය කරනු ලැබේ. එවිට එහි උෂ්ණත්වය 800 K දක්වා ඉහළ නගින ලදී. වායුවේ නව පීඩනය සොයන්න.
 - (iii) තාපගති විද්‍යාවේ පළමු නියමය ලියා දක්වන්න.
 - (iv) ඉහත (ii) හි දැක්වෙන ක්‍රියාවලියේදී වායුව මත කරන ලද කාර්යය 101 J වේ. එහිදී වායුවේ අභ්‍යන්තර ශක්තිය වැඩි වූ ප්‍රමාණය සොයන්න.
 - (v) වායුවේ අභ්‍යන්තර ශක්තිය යනු කුමක්දැයි පැහැදිලි කරන්න.
ඉහත (ii) ක්‍රියාවලියේදී වායුවේ උෂ්ණත්වය ඉහළ ගියේ මන්දැයි පහදන්න.
- (මවුලික වායු නියතය $8.3 \text{ J kg}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ වේ.)

(B) කොටස

- (a) (i) රත් වූ වස්තුවකින් තාප ශක්තිය විකිරණය වීමේ සීඝ්‍රතාවය රඳා පවතින සාධක මොනවාද?
(ii) කාෂ්ණ වස්තුවක හැසිරීමේ ස්වභාවය පැහැදිලි කරන්න.
- (b) රත් වූ කාෂ්ණ වස්තුවකින් විවිධ උෂ්ණත්වවලදී විමෝචනය කරන විකිරණයේ තීව්‍රතාවය (I) තරංග ආයාමයේ (λ) ශ්‍රිතයක් ලෙස රූපයේ පෙන්වා ඇත.



- (i) කාෂ්ණ වස්තුවක උෂ්ණත්වය ඉහළ නංවන විට පිටවන විකිරණයේ දක්නට ලැබෙන ලක්ෂණ දෙකක් දී ඇති ප්‍රස්තාරය උපයෝගී කර ගනිමින් ලියන්න.
- (ii) රූපයේ පෙන්වා ඇති වක්‍රයට පහළින් වූ වර්ගඵලයෙන් ලැබෙන රාශිය කුමක්ද?
- (iii) මිනිස් සිරුරක සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වය 35°C කි. සමෙහි සාමාන්‍ය ස්ථානයකින් විමෝචනය වන විකිරණයේ උපරිම තීව්‍රතාවයට අදාළ තරංග ආයාමය $9.4 \mu\text{m}$ වේ. එම මිනිසාගේ සමෙහි ගැටිත්තක් ඇති ස්ථානයක උෂ්ණත්වය 39°C කි. ගැටිත්ත ඇති ස්ථානයෙන් පිටවන විකිරණයේ උපරිම තීව්‍රතාවයට අදාළ තරංග ආයාමය සොයන්න. මෙහිදී යොදාගත් උපකල්පනය කුමක්ද?

(c) (i) TK උෂ්ණත්වයක පවතින වස්තුවක් T_0K උෂ්ණත්වය ඇති පරිසරයක තැබූ විට එම වස්තුවේ ඒකක වර්ගඵලයකින් තාප විකිරණ විමෝචනය වන සීඝ්‍රතාවය සමානුපාතික වන ප්‍රකාශනය ලියන්න.
($T > T_0$)

(ii) ප්‍රකාශනය ලිවීමේදී ඔබ යොදාගත් නියමය දක්වන්න.

(d) මෙම ගැටළුවේ ඇති අවස්ථාව හැර වෙනස් විද්‍යාත්මක අධෝරක්ත තාප විකිරණ යොදා ගන්නා අවස්ථාවක් පැහැදිලි කරන්න.

(e) සාමාන්‍ය කැමරාවක පවතින දෘශ්‍ය ආලෝකයට සංවේදී වන ඡායාරූප පටලයක් මෙන් අධෝරක්ත කැමරාවක අධෝරක්ත කිරණවලට සංවේදී වන ඡායාරූප පටල ඇත. මේ නිසා සාමාන්‍ය කැමරාවකින් කිසියම් වස්තුවක දෘශ්‍ය ඡායාරූප ලබාගන්නා ලෙසින් මෙවැනි කැමරාවක් භාවිතා කර තාප ඡායාරූපයක් ලබාගත හැකිය. මේවා භාවිතා වන අවස්ථාවක් නම් කරන්න.

(f) කාමරයක් උණුසුම් කිරීමට දිග 1 m හා විෂ්කම්භය 3.5 cm වන තුනී ලී ලෝහ නල 6 කින් සැදූ ජාලයක් භාවිතා කරන ලදී. සෑම තලයක් තුළින්ම $77^\circ C$ ජලය ගලා යෑමට සලස්වා ඇත. කාමරයේ උෂ්ණත්වය $27^\circ C$ ක් වනවිට නල පද්ධතිය මගින් ඒකක කාලයකදී සඵල ලෙස විමෝචනය කරන තාප ශක්තිය සොයන්න.

ලෝහයේ පෘෂ්ඨික විමෝචකතාව - 0.8

ස්ටෙෆාන් නියතය - $5.7 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$



NALANDA COLLEGE

FINAL TERM TEST.

2021 DECEMBER.

PHYSICS

GRADE - 13

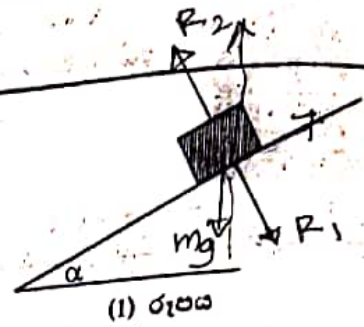
MARKING SCHEME

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

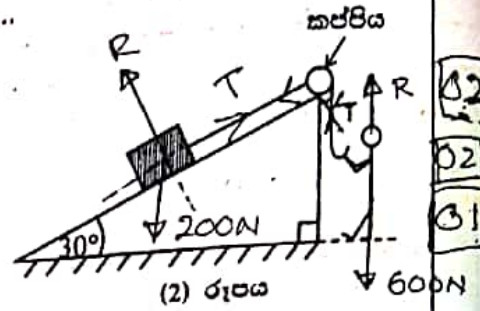
ප්‍රශ්න හතරට ම පිළිතුරු මෙම පත්‍රයේ ම සපයන්න.

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

01. (I) (a) (1) රූපයේ දැක්වෙන්නේ රළු පෘෂ්ඨයක් මත වස්තුවක් සම්බන්ධතාවයේ ඇති ආකාරයයි. එම රූපය මත ක්‍රියා-ප්‍රතික්‍රියා බල ලකුණු කරන්න. ක්‍රියාව- R_1 ද ප්‍රතික්‍රියාව R_2 ලෙස සලකුණු කරන්න.



- (b) (2) රූපයේ පරිදි ආනතිය 30° ක් වූ සුමට තලයක් මත තබා ඇති 20 kg ක ස්කන්ධයට තත්කුවක් සම්බන්ධ කර, ඒ මත බලයක් යොදා ඉහළට නියත 2 ms^{-2} ත්වරණයකින් චලිත කරවයි. තත්කුව සැහැල්ලු හා සුමට වේ. මිනිසාගේ ස්කන්ධය 60 kg කි.



- (II) (i) මිනිසා, වස්තුව හා කප්පිය මත ඇතිවන බල වෙන වෙනම ඇඳ දක්වන්න.

- (ii) තත්කුව මත මිනිසා මගින් ඇති කරන බලය ගණනය කරන්න.

$F = ma$ $T - 100 = 20 \times 2$ $T = 140 \text{ N}$

- (iii) මිනිසා හා පොළව අතර ප්‍රතික්‍රියා බලය සොයන්න.

$R + T = 600$ $R = 600 - T = 460 \text{ N}$

- (iv) වස්තුව තලය මත 4 m දුරක් චලනය වීමේදී කරන කාර්යය ගණනය කරන්න.

$W = 140 \times 4$
 $= 560 \text{ J}$

- (v) ඉහත අවස්ථාවේ වස්තුවේ ශක්ති වැඩිවීම ගණනය කරන්න. (චාලක ශක්තිය හා විභව ශක්තිය)

$E = 560 \text{ J}$

- (vi) වස්තුව 4 m දුරක් චලනය වීමේදී එය ලබාගන්නා ප්‍රවේගය කොපමණද?

$560 = 20 \times 10 \times 2 + E_{\text{විභව}}$ $160 = \frac{1}{2} m v^2$
 $E_{\text{විභව}} = 160$ $= \frac{1}{2} \times 20 \times v^2$

- (vii) ඉහත (vi) හි සඳහන් 4 m දී තත්කුව කැඩීයයි නම් ඒ මොහොතේ සිට වස්තුව චලනය වන උපරිම දුර ගණනය කරන්න.

$v^2 = u^2 + 2as$
 $0 = 16 - 2 \times 5 \times s$ $s = 1.6 \text{ m}$

- (viii) ඉහත සඳහන් උපරිම දුර ගමන් කළ පසු නැවත ආරම්භක පිහිටීමට වස්තුව පැමිණෙන විට ලබාගන්නා ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න.

$v^2 = u^2 + 2as$ $v^2 = 56$
 $= 0 + 2 \times 5 \times 5.6$ $v = \sqrt{56} = 7.48 \text{ ms}^{-1}$

(d) ජලයේ හා කැලරිමීටරය සහා ඇති ද්‍රව්‍යයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතා පිළිවෙලින් S_1 හා S_2 වේ.

(i) මෙම පරීක්ෂණයේදී වඩා විසින් වාර්තා කරන පාඨාංක පිළිසි සංකේත සහිතව සඳහන් කරන්න.
 තිස් කැලරි මීටරයේ ජනිතවය $= m_1$
 ජලය සහිත කැලරි මීටරයේ ජනිතවය $= m_2$
 ජලය සහිත කැලරි මීටරයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය $= \theta_1$
 හුමාලයේ උෂ්ණත්වය $= \theta_2$
 හුමාලය ගැඹුරු තනු ආසන්න උෂ්ණත්වය $= \theta_3$
 අපිසාන කැලරි මීටරයේ ජනිතවය $= m_3$

(ii) ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුණක තාපය (L) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ඉහත සඳහන් කරන ලද පාඨාංක ඇසුරින් ලියන්න.

$$m_1 S_2 (\theta_3 - \theta_1) + (m_2 - m_1) S_1 (\theta_3 - \theta_1) = \text{භූමිත තාපය} + \text{ජලය}$$

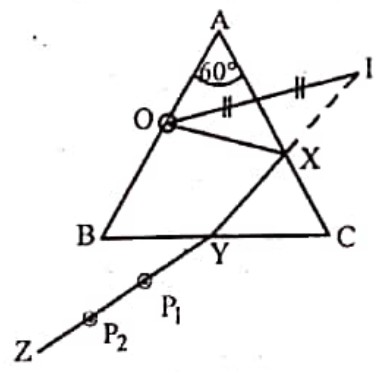
$$= (m_3 - m_2) L + (m_3 - m_2) S_1 (\theta_2 - \theta_3)$$

(iii) L හි නිරවද්‍යතාව සඳහා වඩාත්ම නිරවද්‍යව හෙයකු පාඨාංකය කුමක්ද?
 ජනන කිරීම ලද හුමාලයේ ජනිතවය

(iv) ඛාහිර වායුගෝලීය පීඩනය වැඩි වුවහොත් වාෂ්පීකරණයේ ගුණක තාපය සඳහා ලැබෙන අගය වැඩිවේද? අඩුවේද? හේතු දක්වන්න.
 වැඩි වේ. නිසා නිසා වැඩි වීම නිසා අවශ්‍ය තාප ප්‍රමාණය වැඩි වේ.

(v) හුමාලය කැලරිමීටරය තුළට එකතු කරන කාලය වැඩි වුවහොත් පරීක්ෂණය සඳහා දෝෂ ඇතිවේ. කුමන දෝෂයක් ඇතිවිය හැකිය?
 ජලය සහිත කැලරි මීටරයේ ජනිතවය වැඩි වීම නිසා වැඩි වේ.

03. 60° ක වර්තක කෝණයක් සහිත විදුරු ප්‍රිස්මයක් භාවිතා කර අවධි කෝණය (C) සොයා ප්‍රිස්ම ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංකය සෙවීමට ශිෂ්‍යයකුට අවශ්‍යව ඇත. ඒ සඳහා භාවිතා කළ සැකසුම පහත දැක්වේ.



(a) ඔබට මීටර භාගේ කෝණවක්, පැන්සලක් සපයා ඇත. ඊට අමතරව නිර්මාණය සහ ගණනය සඳහා අවශ්‍ය වන අයිතම 2 ක් සඳහන් කරන්න.

කෝණ මානය
 කිවීමට

(b) (i) ඕනෑම තලය BY අතර තමා ඇතිවීම O හි ප්‍රතික්ෂිප්තය පැහැදිලිද?

නැව

සියලුම
කොණ
සමාන

01

(ii) හේතුව පැහැදිලි කරන්න

O ලේඛනයෙන් නිකුත් වන ආලෝක කිරණ AX අතර
පාදය වී AC ඉහුනතින් වර්තනය වීම.

02

(iii) තල CY අතර තමා ඇතිවීම O හි ප්‍රතික්ෂිප්තය පැහැදිලිව පෙනේද?

ඔව්

01

හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

O ලේඛන නිකුත් වන ආලෝක කිරණ XC අතර
නතින වී සම ඉහුනතින් නුරා අනන්තර
සාමකෝණය වී BC ඉහුනතින් නිර්ගත වීම.

02

(c) YZ ලේඛන ලබාගැනීමට ඔහු විසින් අනුගමනය කළයුතු වර්තනාංකය පියවර ලියන්න.

BC අභ්‍රිත බලා ඇස C සිට B දෙසට ගෙන යන විට
O න් සුන්හිමියා හෙත් නොහෙත් යන අවස්ථාවේ
සුන්හිමියා සමග එන ලේඛන වන ලෙස ලෙස P₁ හා P₂
අලුතෙන් සලකා බැලීමට වඩා වඩා වඩා කර P₁ හා P₂ යා කරයි.

03

(d) OX ලේඛන ලබාගැනීමට ඔහු විසින් අනුගමනය කළයුතු නිර්මාණාත්මක පියවර ලියන්න.

O සිට AC ව ලේඛනයක් ඇඳ OD = DI වන
I ලේඛනය සම තේලාව මත ලේඛන IY; AC
නුරා X ලේඛනය ලේඛන කර OX ගා කරයි.

02

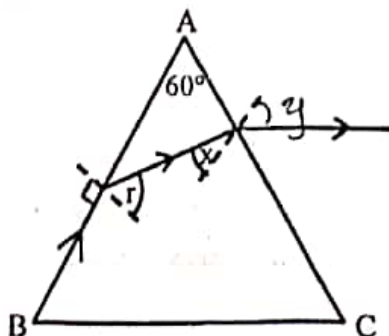
(e) $\angle OXY = 77^\circ$ ලෙස ගිණයා ලබාගෙන තිබුණේ නම් අවධි කෝණය සෙවීමෙන් පසු ප්‍රිස්ම ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංකය සොයන්න.

$$\frac{77}{2} = 38^\circ 30' \quad \checkmark \quad n = \frac{1}{\sin C} \quad \checkmark$$

03

$$n = \frac{1}{\sin 38^\circ 30'} = \frac{1}{0.7180} = 1.39 \quad \checkmark$$

(f) ඉහත පිටු ප්‍රිස්මයේ BA ඉහුනත ඔස්සේ ඇතුළු වන ආලෝක කිරණයක් ප්‍රිස්මය හරහා වර්තනය වී AC ඉහුනතින් නිර්ගත වේ.



(i) r හි අගය සොයන්න

$$r = c = 38.30'$$

(ii) X හි අගය සොයන්න

$$r + X = 60$$

$$X = 60 - 38.30 = 21.70'$$

(iii) කිරණයේ දිශාව (d) රූපයේ පෙන්වා d සඳහා ප්‍රකාශනයක් y ඇසුරින් ලබාගන්න.

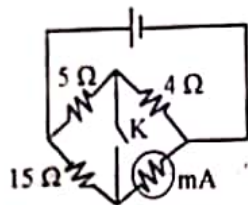
$$d = \hat{i}_1 + \hat{i}_2 - A$$

$$= 90 + y - 60$$

$$d = 30 + y$$

04. (a)

(i) මිලි ඇම්පියරයක (mA) අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය සෙවීමට පහත පරිපථය සකසා ඇත. K ස්විචය වැසුණද, විවෘත කළද මිලි ඇම්පියරයේ පාඨාංකය වෙනස් නොවන්නේ නම් එහි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය කුමක්ද?



දේශව සංතුලනය වී ඇති බැවින්

$$\frac{r}{15} = \frac{4}{5}$$

$$r = 12 \Omega$$

(ii) ඉහත මිලි ඇම්පියරයේ පරිමාණය 2mA කොටස්වලින් ක්‍රමානන්‍ය කර ඇති අතර, එහි දුර්භ පරිමාණ උත්ක්‍රමණය 100 mA වේ. මෙහි දඟරය තුළින් ආරක්ෂිතව උත්සර්ජනය වියහැකි ජල තාපන සිලින්ඩරය කොපමණද?

$$P = I^2 r = (0.1)^2 \times 12 = 0.12 \text{ W}$$

(iii) මෙම මිලි ඇම්පියරයෙන් කියවා ගතහැකි විභව අන්තර පරාසය කුමක්ද?

$$V_{\text{අවම}} = 0 \quad V_{\text{උපරිම}} = I_{\text{max}} \times r = 0.1 \times 12 = 1.2 \text{ V}$$

(b) ඉහත මිලි ඇම්පියරය 2A ක දුර්භ පරිමාණ උත්ක්‍රමණයක් ලැබෙන පරිදි r_1 ප්‍රතිරෝධයක් සහ 5A දුර්භ පරිමාණ උත්ක්‍රමණයක් ලැබෙන පරිදි r_2 ප්‍රතිරෝධයක් යොදා සුදුසු උපපථයකට සම්බන්ධ කළ යුතුව ඇත.

(i) r_1 හා r_2 අගයන් මොනවාද?

$$0.1 \times 12 = 1.9 r_1$$

$$r_1 = \frac{12}{19} \Omega = 0.631 \Omega$$

$$0.1 \times 12 = 4.9 r_2$$

$$r_2 = \frac{12}{49} = 0.245 \Omega$$

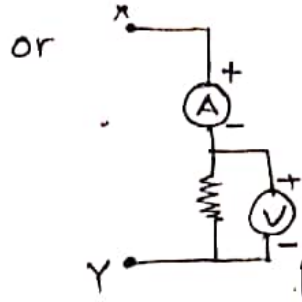
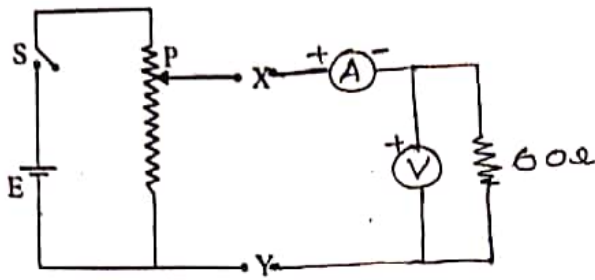
(ii) මෙම මිලි ඇම්පියරය දුර්භ පරිමාණ උත්ක්‍රමණය 5 V දක්වා ඇති වෝල්ට්මීටරයක් ලෙස ලබා ගැනීමට සුදුසු R_1 ප්‍රතිරෝධයක් ගුණක පරිපථයට සම්බන්ධ කිරීමට අවශ්‍ය නම් එහි අගය සොයන්න.

$$5 = 0.1 (12 + R_1)$$

$$R_1 = 50 - 12 = 38 \Omega$$

සමස්ත ලකුණු

(c) ඔබගේ නියමය සත්‍යාපනය කිරීම සඳහා පරීක්ෂණයක් සැලසුම් කිරීමට පිටුවෙකුට නියම ව ඇත. මේ සඳහා X, Y අග්‍ර අතරින් විචලන විභව අන්තරයක් ලබා ගැනීම සඳහා 5 kΩ ක ධාරා නියාමකයක් සම්බන්ධ (S) හා අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොමැති 6 V ධ්‍ර කෝෂයක් සම්බන්ධ කරන ලදී. පහත පරිපථය යොදා ගැනීමට සැලසුම් කරයි. මීට අමතරව ඇමීටරයක්, වෝල්ටීයමීටරයක් හා 60 Ω ක ප්‍රතිරෝධයක් සපයා ඇත.



03

- (i) මෙම පරීක්ෂණයේදී 60 Ω ප්‍රතිරෝධකය හරහා විභව අන්තරය (V) වෙනස් කරමින් ඊ කුළින් ගලන ධාරාව (I) මැන ගැනීමට යොදා ගන්නා පරිපථය, දී ඇති අයිතම වල සංකේත භාවිතා කරමින් ඉහත රූපයේම ඇඳ දක්වන්න.
- (ii) ඔබ විසින් සම්පූර්ණ කළ පරිපථයේ දී ඇති ඇමීටරයේ සහ වෝල්ටීයමීටරයේ අග්‍රවල ධ්‍රැවියතාවයන් නිවැරදිව ලකුණු කරන්න. *ආරෝධය වැරදි වුවද + හා - ලකුණු නිවැරදිව තිබේ නම්*
- (iii) මේ සඳහා යොදා ගත යුතු ඇමීටරයේ පූර්ණ පරිමාණ උක්තමණ ධාරාව කුමක් විය යුතුද? (ඇමීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හරින්න.)

02

$V = IR$

$6 = I \times 60 \quad I = 0.1 A = 100 mA$

02

(iv) ඉහත (iii) හි සඳහන් කළ පූර්ණ පරිමාණ උක්තමණය සහිත ඇමීටරය භාවිතා කිරීමේ වාසිය කුමක්ද?

- වඩා නිරවද්‍ය නිසාංක ලබා ගැනීම
- උපරිම සාම්ප්‍රේෂණයෙන් ඇමීටරය සුළු කිරීම
- නිසාංක මිල දෝෂ අවම වීම. *කිසිවක් සඳහා*

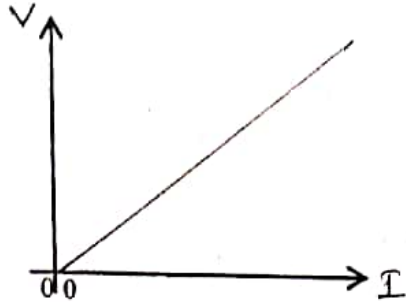
01

(v) මෙහි S සඳහා වඩාත්ම සුදුසු යතුර කුමක්ද? එය භාවිතා කරන ආකාරය කෙටියෙන් සඳහන් කරන්න.

වඩාත් යහපත්
 S විවෘත කර තිබියදී P ඒරාමාරා කර S යතුර මිදිනුර ඇමීටර සහ වෝල්ටීයමීටර නිසාංක ක්‍රියාත්මක වනු ඇතිව යතුර විවෘත කිරීම.

01

(vi) පරීක්ෂණයෙන් ලද මිනුම් ඇසුරින් ඔබගේ නියමය සත්‍යාපනය කිරීමට අදාළ ප්‍රස්තාරයේ දළ සටහනක් අඳින්න. අක්ෂ නම් කරන්න.



අක්ෂ නම් කිරීම හා නැඟීම

02



05. (i) චලිතය පිළිබඳ නිවැරදි නිවැරදි කියමන 3. 03

(ii). හෙලිකොප්ටරයක් මගින් වායුගෝලීය චාලකය වූවා වූහළු ප්‍රවේගයකින් පහළට තල්ලු කරමින් ගමනා වෙනසක් ඇතිකර වායුව මත පහළට සලසක් ඇති කරයි. ඊට ඒකාලිතවයෙන් යොමා සලසක් හෙලිකොප්ටරය මත වූහළු ඇතිවීම නිසා හෙලිකොප්ටරය වූහළු ක්වරයා වෙයි. 02

සලසක් රොකට්ටුවකදී දිශාන වායුව වූවා වූහළු ප්‍රවේගයකින් පහළට තල්ලු කිරීම මගින් රොකට්ටුව මත වූහළු සලසක් ඇති කර ගනිමින් වූහළු ක්වරයා වෙයි. 02

එකෙවින් රොකට්ටුවකට වායුගෝලයක් යොමාන වුවද වූහළු ක්වරයා එය හැකි නමුත් හෙලිකොප්ටරයකට මෙන් කල නොහැක.

(b) (i) රොකට්ටුවට $\uparrow F = ma$ 01

$$F - mg = ma$$

$$F - 2.4 \times 10^6 \times 10 = 2.4 \times 10^6 \times 5$$
 01

$$F = 2.4 \times 10^6 \times 15$$

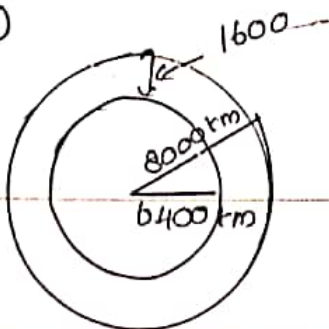
$$= \underline{36 \times 10^6 \text{ N}}$$
 01

(ii) $F = m'v$ 01

$$36 \times 10^6 = 3 \times 10^4 \times 2 \times v$$
 01

$$\underline{v = 6 \times 10^2 \text{ m s}^{-1}}$$
 01

(iii)



$$v^2 = u^2 + 2as$$
 01

$$v^2 = 0 + 2 \times 5 \times 1600 \times 10^3$$

$$v^2 = 2 \times 5 \times 16 \times 10^5$$
 01

$$= 16 \times 10^6$$

$$\underline{v = 4 \times 10^3 \text{ m s}^{-1}}$$
 01

(iv) එකඟ වේ. 01

ඉහළ දිශාවට කැරවීමේ දිශාව වෙනස් වීම නිසා චාලිතය
 ඉහළ දිශාවට වෙනස් වේ. 01
 එකඟව චාලිතය වෙනස් වීම නිසා චාලිතය වෙනස් වේ. 01

(v). $\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$ 01

$36 \times \frac{\pi}{180} = 0 + \frac{1}{2} \alpha \times 2^2$

$36 \times \frac{3}{180} = \frac{1}{2} \alpha \times 4$

$\frac{6 \times 3}{10 \times 3} = \frac{1}{2} \alpha \times 4$

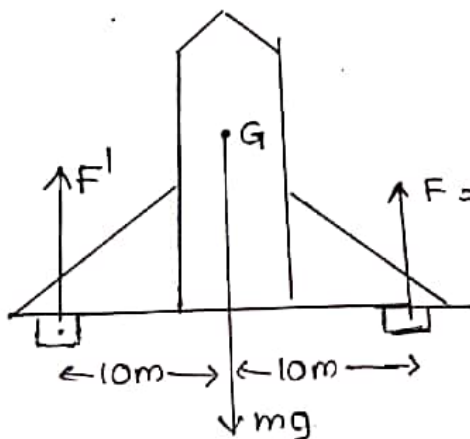
$\frac{18}{30} = 2\alpha$

$\alpha = \frac{18}{60} = \frac{3}{10} = 0.3 \text{ rad s}^{-2}$ 01

(vi) $\tau = I \alpha$ 01

$= 2.4 \times 10^9 \times \frac{3}{10}$

$= 7.2 \times 10^8 \text{ Nm}$ 02



$G) F' \times 10 - F \times 10 = 7.2 \times 10^8$ 01
 $10 \times F' - 18 \times 10^6 \times 10 = 7.2 \times 10^8$

$F' - 18 \times 10^6 = 7.2 \times 10^7$

$F' = 90 \times 10^6 \text{ N}$ 01

$F' = m'v'$

$90 \times 10^6 = 3 \times 10^4 \times v'$ 01

$v' = 30 \times 10^2 \text{ m s}^{-1}$ 01

(06)

(a) $V = \sqrt{\frac{T}{m}}$

n - එකක දිගක එකඟතාව = $\frac{\text{එකඟතාව}}{\text{දිග}}$
 $= \frac{\rho \times \text{පරිමාව}}{\text{දිග}}$ [01]
 $= \frac{\rho \times AL}{L}$
 $= \rho A$

$\therefore V = \sqrt{\frac{T}{A\rho}}$ [01]

(b) | මූලිකයන් සමීකරණ වන නිසා

$V = \sqrt{\frac{T}{m}}$ $V = f \lambda$ $\frac{\lambda}{2} = L$

$f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}}$ [01]

125 = $\frac{1}{2 \times 20 \times 10^{-3}} \sqrt{\frac{T}{m}}$ ① $125 = \frac{1}{2 \times 20 \times 10^{-3}} \sqrt{\frac{T}{m}}$
 [01]

ගැහැණු 200 = $\frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}}$ → ②

$\frac{125}{200} = \frac{L}{20 \times 10^{-3}}$

$L = 12.5 \text{ mm}$

\therefore කාන්තාවගේ එවර තන්දූමක දිග = 12.5 mm [01]

ඔබා දරුවකු සඳහා

$\frac{125}{300} = \frac{L}{20 \times 10^{-3}}$ $\frac{125 \times 10^{-3}}{15} = L$ [01]

ඔබා දරුවකුගේ සවර තන්දූමක දිග = 8.33 mm [01]

(ii) $125 = \frac{1}{2 \times 20 \times 10^{-3}} \sqrt{\frac{T}{\rho A}}$ [01] $\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{AL}$

$125 = \frac{1}{40 \times 10^{-3}} \sqrt{\frac{T}{900 \times 3 \times (20 \times 10^{-3})^2}}$ [01] \therefore එකක දිගක එකඟතාව = ρA

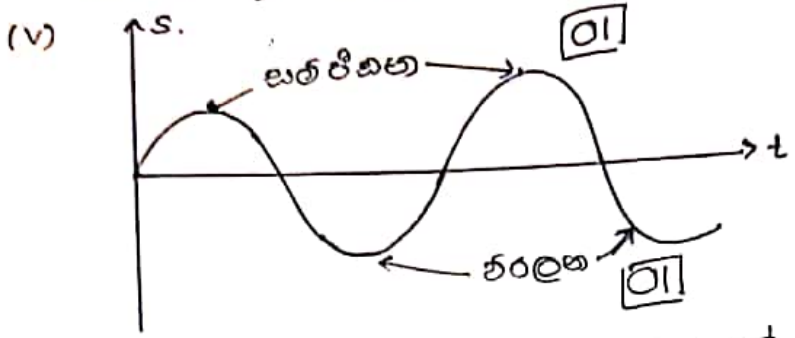
$125^2 \times (40 \times 10^{-3})^2 \times 900 \times 3 \times 20^2 \times 10^{-18} = T$

$T = 27 \times 10^6 \times 10^{-6} \times 10^{-18} \times 10^6$

$T = 2.7 \times 10^{12} \text{ N}$ [01] (2)

(iii) සංඛ්‍යාතය 01

(iv) එක් චක්‍රයක ස්වභාවය සහ අනෙක් චක්‍රයක ස්වභාවය සාමාන්‍යයෙන් සමාන වන අතර ඒවායේ කාලයද සමාන වේ. 02



(vi) එකීය කාලයක දී එකීය වර්තනමයක් හරහා ගමන් කරන විට එහි ආවේණික විචලන ක්‍රියාවයයි. 01

(vii) $dB = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$ 01

ඉලක්කම් දේශන

$$= 10 \log\left(\frac{10^{-12}}{10^{-12}}\right)$$

$$= 0 \text{ dB}$$
01

මෙහිදී දේශන

$$= 10 \log \frac{1}{10^{12}}$$

$$= 120 \text{ dB}$$
01

(viii) $I = 2\rho\pi^2 f^2 a^2$ 01 $a = \frac{p}{2\pi\rho v f}$

$$I = 2\rho\pi^2 f^2 \left(\frac{p}{2\pi\rho v f}\right)^2$$

$$I = \frac{2\rho\pi^2 f^2 p^2}{4\pi^2 \rho^2 v^2 f^2}$$

$$p^2 = 2I\rho v^2$$

$$p = \sqrt{2\rho v I}$$
 01

(ix) $p = \sqrt{2 \times 1.3 \times 340 \times 10^{-12}}$ 01

$$= 29.73 \times 10^{-6}$$

$$a = \frac{29.73 \times 10^{-6}}{2 \times 3 \times 1.3 \times 340 \times 1 \times 10^3}$$

$$= 0.011210 \times 10^{-9}$$

$$= 1.12 \times 10^{-11}$$
01

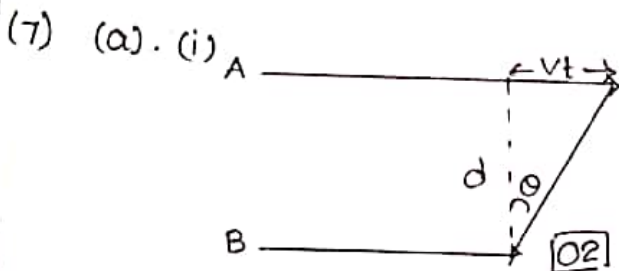
(b). $F = AP \times A$ [01]
 $= 29.73 \times 10^6 \times 20 \times 10^6$
 $= \underline{5.94 \times 10^{10} \text{ N}}$ [01]

(x) (a) ದಿಶ್ಚಿ ಶಕ್ತಿಯ = $\frac{4.8 \times 10^3 \text{ W}}{4\pi (200)^2}$ [01]
 $= \frac{4.8 \times 10^3}{4 \times 3 \times 4 \times 10^4}$
 $= 0.4 \times 10^{-7}$ [01]
 $= 4 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}$

$\text{dB} = 10 \log \left| \frac{1 \times 10^{-8}}{10^{-12}} \right|$ [01]
 $= 10 \log 1 \times 10^4$
 $= 10 \times 4$
 $= 40 \text{ dB}$ [01]

(b). $P = 1.2 \times 10^{-8} \times 20 \times 10^6$
 ಸಂಪನ್ಮೂಲ = $\frac{2.4 \times 10^{-13} \times 60}{120 \times 10^{-13}}$ [01]
 $= \underline{1.2 \times 10^{-11}}$ [01]

$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2}$
 $P = 1 \times 10^{-8} \times 20 \times 10^6$
 2×10^{-13}
 $E = 2 \times 10^3 \times 60$
 $= 1.2 \times 10^{11} \text{ J.}$



A ಅಂಶದ ಅಂತರಣಿ B ಅಂಶದ ಪ್ರಭೇದ V ಓ ಅಂಶದ d ಓ, t ಕಾಲದ ಓ ಶರಣ θ ಓ ಓ
 $\theta = \frac{vt}{d}$ [02]

$\frac{\theta}{t} = \frac{v}{d}$ [02]

$\frac{F}{A} \propto \frac{\theta}{t}$ $\frac{F}{A} \propto \frac{v}{d}$ [02]

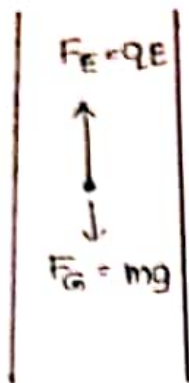
$\frac{F}{A} = \eta \frac{v}{d}$ [01]

(ii) $A = 2\pi r l$
 $\frac{F}{2\pi r l} = \eta \frac{v}{d}$ [02] $F = \frac{2\pi r l \eta v}{d}$

(3)

(a) (a) $F = qE$ [01]

(b)



(i) $E < \frac{mg}{q}$ නම්,

$qE < mg$ වේ.

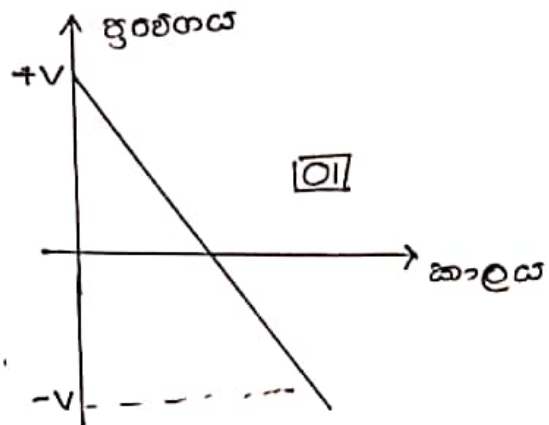
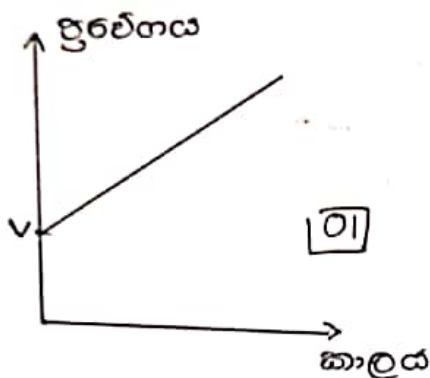
∴ අංශුව පහළට ත්වරණය වේ.

(ii) $E > \frac{mg}{q}$ නම්

$qE > mg$ වේ.

∴ අංශුව පහළට ඔක්කුණක් වී ආරම්භ කරයි. -
 තාරයට එක් වී චලිත දිශාව ප්‍රතිවර්ත කර
 නැවතත් ඉහළට ත්වරණය වීම ඡායු වෙයි [01]
 නැවතත් V ප්‍රවේගයකට ඒදායුත් අක්‍රමයෙන්
 චලිත වීම ඡායු වෙයි. [01]

(ආ)



(c) (i) $\downarrow v^2 = u^2 + 2as$ [01]
 $v^2 = 0 + 2gL$
 $v = \sqrt{2gL}$ [01]

$\downarrow s = ut + \frac{1}{2}at^2$
 $L = 0 + \frac{1}{2}gt^2$
 $t = \sqrt{\frac{2L}{g}}$ [01]

$y = -L$ නිදී B අංශුවේ ප්‍රවේගය A අංශුවේ ප්‍රවේගය
 වන $\sqrt{2gL}$ වේ. තවද B අංශුවට ගතවන කාලය
 $t = \sqrt{\frac{2L}{g}}$ වේ. [01]

(ii) B අංශුව දෙවන කලාපය තුළදී ආරම්භ වීමට පෙර
 A අංශුව දෙවන කලාපය තුළදී අභිවර්තනයෙන්
 ආරම්භ වීමට පෙර [01]

අංශු දෙකම දෙවන කලාපය තුළදී ආරම්භ වීමට
 අවශ්‍ය අවම E_m අගය පවතින නිසා B අංශුව
 $y = -(L+H)$ නිදී ප්‍රවේගය ශුන්‍ය වීමට පත්කර ගනී. [01]

නවදී, අංශු දෙකම ආරම්භ කාරීවම නම් $E_q > mg$ එය ස්පර්ශකයේ

B අංශුවට $\downarrow F = ma$

$$mg - E_m q = ma \quad [01]$$

$$a = - \frac{(E_m q - mg)}{m}$$

B අංශුවේ චන්ද්‍රිතය $= \left(\frac{E_m q - mg}{m} \right) H \quad [01]$

B අංශුවට $\downarrow v^2 = u^2 + 2as$
 $0 = v^2 - 2 \left(\frac{E_m q - mg}{m} \right) H \quad [01]$

$$\frac{2(E_m q - mg)H}{m} = v^2$$

$$E_m q - mg = \frac{mv^2}{2H}$$

$$E_m q = m \left(\frac{v^2}{2H} + g \right)$$

$$E_m = \frac{m}{q} \left(\frac{v^2}{2H} + g \right) \quad [01]$$

(d) (i) A අංශුව සමඳ $\downarrow s = ut + \frac{1}{2}at^2 \quad [01]$

$$0 = vt_1 - \frac{1}{2}at_1^2$$

$$t_1 \left(\frac{1}{2}at_1 - v \right) = 0$$

$$t_1 = 0 \text{ හෝ } \frac{1}{2}at_1 = v \quad [01]$$

$$t_1 = \frac{2v}{a_1}$$

$$t_1 = \frac{2vm}{(2Eq - mg)} \quad [01]$$

සමඳය $t_2 = \frac{2vm}{Eq - mg} \quad [01]$

$$(ii) \frac{Eq}{mg} = 2 \text{ ओठ ओठ}$$

$$Eq = 2mg \text{ ओठ.}$$

$$t_1 = \frac{2vm}{(2qE - mg)}$$

$$= \frac{2vm}{(2mg - mg)}$$

$$= \frac{2vm}{mg}$$

$$t_1 = \frac{2v}{3g} \quad \boxed{01}$$

$$t_2 = \frac{2vm}{2mg - mg}$$

$$t_2 = \frac{2vm}{mg}$$

$$t_2 = \frac{2v}{g} \quad \boxed{01}$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 \quad \boxed{01}$$

$$= \frac{2v}{g} - \frac{2v}{3g}$$

$$= \frac{2v}{g} \left[1 - \frac{1}{3} \right]$$

$$= \frac{2v}{3g} (3 - 1) = \frac{4v}{3g}$$

$$\Delta t = \frac{4v}{3g} \quad \boxed{01}$$

$$(iii) B \text{ ओठ ओठ } \downarrow s = \left(\frac{u+v}{2} \right) t$$

$$H_B = \left(\frac{v+0}{2} \right) \left(\frac{v}{g} \right)$$

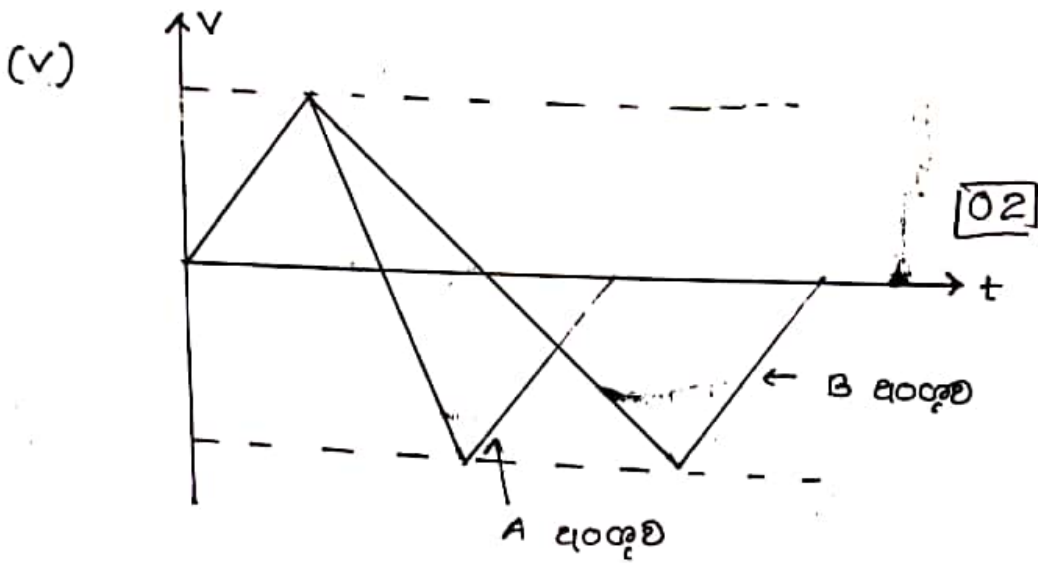
$$H_B = \frac{v^2}{2g} \quad \boxed{01}$$

$$v = \sqrt{2gL}$$

$$\therefore H_B = \frac{2gL}{2g}$$

$$H_B = L \quad \boxed{01}$$

(iv) පරල අනුචරකී චලිතයකදී අංශුවේ නිරතය රදාලන චලිතයේ කේන්ද්‍රයේ සිට ඇති චස්ථාපනයට අනුරෝධව සමානුපාතික වේ. හමුත් B අංශුවේ $y = -L$ අක්‍රයේ සිට රදවසට චස්ථාපනය වෙනස් නොවේ. 02



9(A)

A රකාවස

(i) ඵලාච්ඡ ප්‍රවේගය. $= V_d = \frac{I}{enA}$ 01

V_d = ඵලාච්ඡ ප්‍රවේගය

e - ඔරොක්ත්‍රෝණයේ ආරෝපණය 01

n - චාහක සනාතවය

A - සන්නායකයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය.

(ii) $A = 50 \text{ mm}^2$ $t = 3600 \text{ s}$ $Q = 10000 \text{ C}$

(a). කේන්ද්‍රය භූමිඡ ච්ඡ ධාරාව. $I = \frac{Q}{t} = \frac{10,000}{3600}$
 $= \underline{2.8} \text{ A}$ 02

(b) ධාරා සනාතවය $= J = \frac{I}{A} = \frac{2.8}{50 \times 10^{-6}} \text{ Am}^{-2}$

$J = \underline{5.6 \times 10^4 \text{ Am}^{-2}}$ 02

(c) ඵලාභන ඉරේතය $V_d = \frac{J}{ne}$

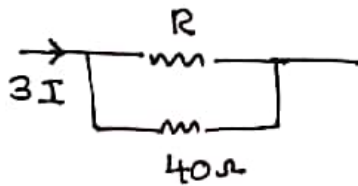
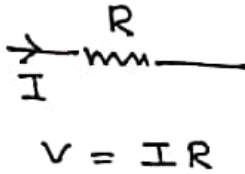
$$n = \frac{2.7 \times 10^{-3} \times 10^6 \times 6.02 \times 10^{23}}{27 \times 10^{-3}}$$

$$= 6.02 \times 10^{28} \quad \boxed{03}$$

$$\therefore V_d = \frac{5.6 \times 10^4}{6.02 \times 10^{28} \times 1.6 \times 10^{-19}}$$

$$= \underline{5.81 \times 10^{-6} \text{ m s}^{-1}} \quad \boxed{03}$$

(iii)



$$V = 3I \left(\frac{40 \times R}{40 + R} \right)$$

$$IR = \frac{3I(40 \times R)}{(40 + R)}$$

$$40 + R = 3 \times 40 \quad \boxed{02}$$

$$R = 120 - 40$$

$$= \underline{80 \Omega}$$

(iv)

$$V = 1.5 \text{ V} \quad I = 0.14 \text{ A}$$

$$R = \frac{1.5}{0.14} = \frac{75}{7} \Omega \quad \boxed{01}$$

$$A = \pi r^2 = \frac{22}{7} (0.12 \times 10^{-3})^2 \text{ m}^2 \quad \boxed{01}$$

$$R = \frac{\rho L}{A} \quad L = \frac{RA}{\rho} = \frac{75}{7} \times \frac{22}{7} \times \frac{144 \times 10^{-10}}{1.7 \times 10^{-8}}$$

$$= \underline{28.52 \text{ m}} \quad \boxed{01}$$

ඉහත ඒ ඇති ඵලාභයට ප්‍රථ = $\frac{l}{2}$

$$= \underline{14.26 \text{ m}} \quad \boxed{01}$$

(b)

(v) යම් ප්‍රතිරෝධයක් තුළින් ප්‍රත්‍යාවර්තකාරාමයක් ගමන් කළ විට නාම උත්පර්ජනය වන ඝෛර්‍යවයෙන්ම නාම ශක්තිය උත්පර්ජනය වන පරිදි ධාරාවේ අගය වර්ග වර්ගයෙන්ම ඉලක්කය. [02]

(vi) $V_{r.m.s} = 240V$ $f = 50 \text{ Hz}$

(a) V හි උච්ච අගය $= \sqrt{2} V_{r.m.s}$
 $= \sqrt{2} \times 240$
 $= 1.41 \times 240$ [02]
 $= 339.4 \text{ V}$

ආවර්ත කාලය $= \frac{1}{50} = 0.02 \text{ s}$ [02]

(b) $I_{r.m.s} = \frac{V_{r.m.s}}{R} = \frac{240}{500} = 0.48 \text{ A}$ [02]

I හි උච්ච අගය $= \sqrt{2} I_{r.m.s}$
 $= 1.41 \times 0.48$
 $= 0.678 \text{ A}$ [02]

(c) $P = V_{r.m.s} \times I_{r.m.s}$
 $= 240 \times 0.48$
 $= 115.2 \text{ W}$ [02]

$\frac{30}{30}$

9 (B) (i) වෝල්ටීයතා වර්ධකයක් ලෙස ක්‍රියාත්මක කිරීම. 01

(ii) ජ්වරයක් ලෙස ක්‍රියාත්මක කිරීම. 01

(ii) සමාන ප්‍රභූ අවස්ථා අවර්ත භාවිත අග්‍රයට ප්‍රදානයක් ලෙස ප්‍රතිදානය හා ප්‍රදානය අතර අනුපාතය.

(b) $V = 10V$ $P_{\text{ආරෝකයේ}} = 5V$ 01

(අලුරේ හා ආරෝකයේ) $P_{\text{අලුරේ}} = 12V$ 01

(ii) අලුරේ $R_1 + \frac{P_2}{R_1}$ 02
 ආරෝකයේ $-\frac{P_2}{R_1}$ 02 } ALL.

(iii) අලුරේ ප්‍රදානය $+2V$ 02

(iv) ආරෝකයේ ප්‍රතිදානය $= -8V$ 02

(v) අලුරේ ප්‍රතිදානය $= +8V$ 02

(vi) LED දැල්වෙන්නේ - අලුරේය 02

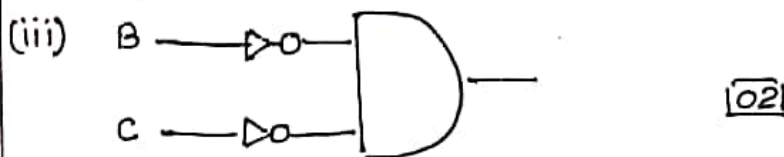
LED පෙර නාඳුරු වන නිසා. 02

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

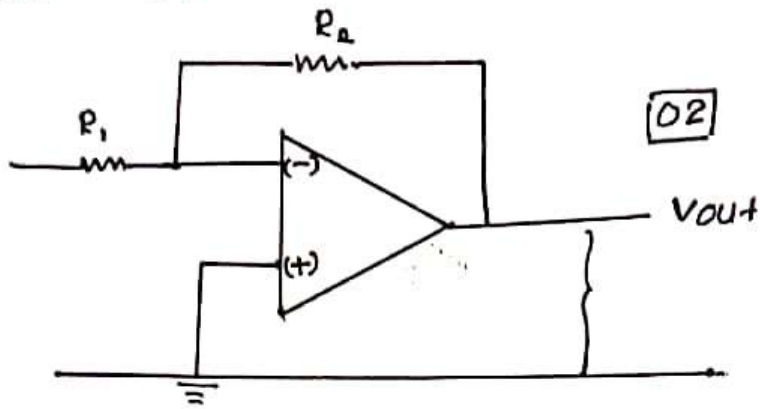
$A\bar{B}\bar{C}$ 02

$\bar{A}\bar{B}\bar{C}$

(ii) $F = A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}\bar{C}$ 02



(a) (ii)



$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = -\frac{I R_2}{I R_1}$$

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = -\frac{R_2}{R_1} \quad \boxed{02}$$

වෝල්ටීයතා ලාභය යනු

ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව

ප්‍රදාන වෝල්ටීයතාව

දරණ අනුපාතය වේ.

02

30
30

10. (A)

(i) සහයක ඵලයන්ගේ ඵ.ගු. තා.

යම් ප්‍රමාණක 1 kg ක උෂ්ණත්වයේ වෙනසක් හොඳින් විසඳා දෙන ප්‍රමාණයේ ජල ප්‍රමාණය පවතින්නේදී මෙම දිග ප්‍රමාණය වේ. 02

මෙය ප්‍රමාණය මත ක්‍රියා කරනු ලබන ඵලයන්ගේ මත රඳා පවතී. 01

(ii)

$$\frac{Q}{t} = kA \frac{(T_1 - T_2)}{L}$$

01

$$\frac{Q}{t} =$$

$$k =$$

$$A =$$

02

$$\left(\frac{T_1 - T_2}{L} \right)$$

(iii) රඳා පවතින සාධක.

(i) ද්‍රව්‍යයේ දෘඪතාවය 02

(ii) ද්‍රව්‍යයේ භරප්පකඩ වර්ගඵලය

(iii) ද්‍රව්‍යයේ දිග ප්‍රමාණය මත රඳා පවතින සාධකයකි.

(iii) ඵලයන්ගේ නාභය හානිවීමේ සීඝ්‍රතාවය

$$\frac{Q}{t} = kA \frac{(T_1 - T_2)}{L}$$

$$= 2.3 \times 1 \times \frac{(273 - 260)}{4.6 \times 10^{-2}}$$

01

$$= 2.3 \times \frac{13}{4.6 \times 10^{-2}}$$

$$= \frac{13}{2} \times 100$$

$$= 650 \text{ J s}^{-1}$$

02

$$Q = mL$$

$$m = \frac{Q}{L} = \frac{650}{3.35 \times 10^5}$$

02

= අධික වල ස්කන්ධය වැඩිවීමේ සීඝ්‍රතාවය.

අධික වල වර්ගඵලය වැඩිවීමේ සීඝ්‍රතාවය = $\frac{650}{3.35 \times 10^5 \times 10^3}$

01

ආරෝපණ ඵලය 1 m^3 කාර්යය අවසන් කරමින්
 සහකරු වැනිවිට ජීව්‍යතාවය = $\frac{650}{3.35 \times 10^5 \times 1000 \times A}$ [01]
 $= \frac{650}{3.35 \times 10^5 \times 10^3 \times 1}$
 $= 1.94 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$ [02]

(b) (i) $PV = nRT$
 $n = \frac{PV}{RT} = \frac{1.4 \times 10^5 \times 3 \times 10^{-4}}{8.3 \times 320}$ [01]
 $= \frac{4.2 \times 10}{2656}$
 $= 0.0158 \text{ mol}$ [01]

(ii) $PV = nRT$
 $P = \frac{nRT}{V} = \frac{0.0158 \times 8.3 \times 800}{3 \times 10^{-5}}$ [02]
 $= 34.97 \times 10^5$
 $= 3.49 \times 10^6 \text{ Pa}$ [01]

(iii) $dQ = du + dw$ [01] dQ - පද්ධතියට ලබා දුන් තාප ශක්තිය
 du - පද්ධතියේ අන්තර්ගත ශක්තිය වැඩිවීම [02]
 dw - පද්ධතිය කළ කාර්යය.

(iv) පද්ධතිය තාප පරිවාරක ද්‍රව්‍යයකින් අවුරා ඇත.
 $dQ = 0$ [01]

වායුව මත කරන ලද කාර්යය = 101 J
 වායුව මගින් කරන ලද කාර්යය = -101 J

$0 = du + dw$ [02]
 $0 = du - 101$
 $du = 101 \text{ J}$

(v) පහත අග්‍ර වල වා. ශ. සහ ඵ. ශ. පවත්වා ගන්න. [01]
 වායුවේ අන්තර්ගත ශක්තිය වැඩි වීමට ඇතුළත් වීම
 වා. ශ. වැඩිවීම.

ඇතුළත් වීම වා. ශ. පහත භ්‍රමණ උෂ්ණත්වයට පත්වීමට වැඩි වීමට
 $E \uparrow \quad T \uparrow$

1 - 1	11 - 2	21 - 4	31 - 5	41 - 3
2 - 3	12 - 4	22 - 2	32 - 2	42 - 4
3 - 1	13 - 1	23 - 5	33 - 2	43 - 3
4 - 3	14 - 4	24 - 1 u	34 - 2	44 - 1
5 - 3	15 - 1	25 - 3	35 - 4	45 - 4
6 - 3	16 - 1	26 - 5	36 - 3	46 - 3
7 - 3	17 - 3	27 - 2	37 - 1	47 - 2
8 - 2	18 - 3	28 - 3	38 - 3	48 - 1
9 - 3	19 - 3	29 - 1	39 - 1	49 - 4
10 - 3	20 - 2	30 - 5	40 - 3	50 - 4