ධර්මරාජ විද්‍යාලය - මහනුවර

Dharmaraja College - Kandy

අවසාන වාර විභාගය 2021 දෙසැම්බර් - 13 ශ්‍රේණිය

Final Term Test - 2021 December– Grade 13

භෞතික විද්‍යාව Physics	II II

01	S	II

පැය තුනයි
Three hours

විභාග අංකය :..................................

වැදගත්

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

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා
(පිටු 2 - 5)
සියලුම ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු මෙම පත්‍රයේම සපයන්න. ඔබේ පිළිතුරු ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ඉඩ සලසා ඇති තැන්වල ලිවිය යුතුය. මේ ඉඩ ප්‍රමාණය පිළිතුරු ලිවීමට ප්‍රමාණවත් බව ද දීර්ඝ පිළිතුරු බලාපොරොත්තු නොවන බවද සලකන්න.

B කොටස - රචනා
(පිටු 6- 15)
මෙම කොටස ප්‍රශ්න කින් සමන්විත වේ.
ප්‍රශ්න කට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

සම්පූර්ණ ප්‍රශ්න පත්‍රයට නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු A හා **B** කොටස් **එක් පිළිතුරු පත්‍රයක් වන සේ" කොටස** උඩින් තිබෙන පරිදි අමුණා විභාග ශාලාධිපතිට භාර දෙන්න ප්‍රශ්න පත්‍රයේ **B** කොටස පමණක් විභාග ශාලාවෙන් පිටතට 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	
	11	
	12	
	13	
	14	
	15	
	16	
	17	
එකතුව		

අවසාන ලකුණු

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

ප්‍රශ්න හතරටම පිළිතුරු සපයන්න

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

01. a) i) කිසියම් අක්ෂයක් වටා වස්තුවක අවස්ථිති ඝූර්ණය සඳහා සාධාරණ ප්‍රකාශණයක්ලියා එහි පද හඳුන්වන්න.

....

....

....

....

ii) 10 kg ස්කන්ධයක් ඇති දිග 4 m වූ ඒකාකාර දණ්ඩක කෙළවරක් හරහා යන දණ්ඩට ලම්බක අක්ෂයක් වටා අවස්ථිති ඝූර්ණය සොයන්න..

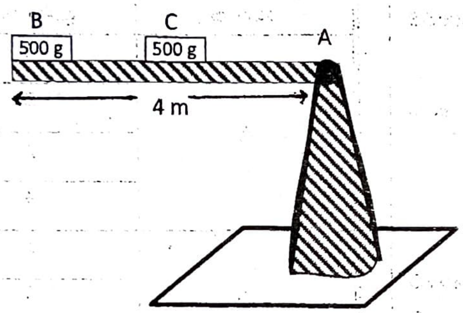
....

....

....

....

b)



4 m දිග සැහැල්ලු AB දණ්ඩ A කෙළවරින් සුමටව අසව් කර ඇත. දණ්ඩ තිරස්ව අල්ලා එය මත B කෙළවරින් හා C මධ්‍ය ලක්ෂයේ 500 g බැගින් වූ ස්කන්ධයක් තබා ඇත.

i. A වටා පද්ධතියේ අවස්ථිති ඝූර්ණය සොයන්න.

....

....

....

ii. A වටා ව්‍යාවර්ථය ගණනය කරන්න.

....

....

....

iii. පද්ධතිය නිදහසේ අතහැරිය විට දණ්ඩ සමග ස්කන්ධ පද්ධතියේ A වටා කෝණික ත්වරණය සොයන්න.

....

....

....

....

iv. ස්කන්ධ පද්ධතිය දණ්ඩේ ඇලී පවතී නම් දණ්ඩ භ්‍රමණය වන විට කෝණික ත්වරණය නියතව පවතීද ? වෙනස් වේද ? පැහැදිලි කරන්න.

....

....

....

....

c) i) දණ්ඩේ ආරම්භක තිරස් පිහිටීම විභව ශුන්‍ය මට්ටම ලෙස ගෙන දණ්ඩ සිරස් වන විට එහි විභව ශක්තිය සොයන්න.

....

....

....

....

ii) සිරස් වන විට කෝණික ප්‍රවේගය ω නම් පද්ධතියේ භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය ω ඇසුරින් ලියන්න.

....

....

iii) ω හි අගය ගණනය කරන්න.

....

....

....

....

10

02. වර්ණාවලිමානයක ප්‍රධාන කොටස් 03 ක් ලෙස දුරේක්ෂය, සමාන්තරකය , ප්‍රිස්ම මේසය දැක්විය හැක. ඕනෑම පරීක්ෂණයක් සිදුකිරීමට පෙර මේවා සීරුමාරු කල යුතුවේ.

i. ඔබ මේවා සීරුමාරු කරන අනුපිළිවෙලට ලියන්න.

1. ....

2. ....

3. ....

ii. දුරේක්ෂය සීරුමාරු කරන්නේ කෙසේද ?

....

....

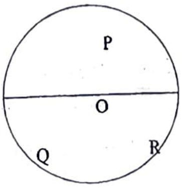
....

iii. සමාන්තරකය සීරුමාරු කිරීමට පෙර ඔබ විසින් එයට කල යුතු වැදගත් පියවර දෙකක් ලියන්න.

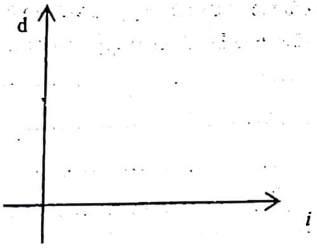
1. ....

2. ....

iv. ප්‍රිස්ම මේසය තිරස් කිරීම සඳහා කේන්ද්‍රය O ,P,Q,R ඉස්කුරුප්පු තුනට සාපේක්ෂව ප්‍රිස්මය තබන ආකාරය රූප සටහනක් ඇඳ දක්වන්න.



v. ප්‍රිස්මයක වර්තනය සඳහා පතන කෝණය i සමග අපගමන කෝණය d වෙනස් වන ආකාරය දළ සටහනක් අඳින්න.



vi. සීරුමාරු කරන ලද වර්ණාවලීමානය භාවිතයෙන් , ප්‍රිස්මයක් මගින් කරන අවම අපගමනය මැණීම සඳහා ඔබ භාවිතා කරන පරීක්ෂණාත්මක පියවර දක්වන්න.

vii. අවම අපගමන පිහිටීමේදී වර්ණාවලීමාන පාඨාංකය $06^{0}38'$ වේ. සමාන්තරකය හා දුරේක්ෂය එක එල්ලේ තැබූ විට පාඨාංකය $326^{0}12'$ වේ. ප්‍රිස්මයේ අවම අපගමන කෝණය ගණනය කරන්න.

viii. ඒකවර්ණ ආලෝක ප්‍රභවය වෙනුවට සුදු ආලෝක ප්‍රභවයක් භාවිතා කර අවම අපගමන කෝණය මැණිය හැකිද ? එයට හේතු දක්වන්න.

10

03. a) i) නිව්ටන්ගේ සිසිලන නියමය ප්‍රකාශනයක ආකාරයෙන් දක්වන්න.

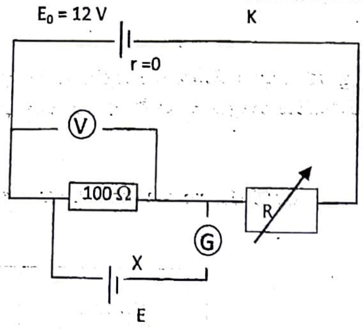
ii) ඔබ භාවිතා කල **සංකේත** හඳුන්වන්න.

iii) නිව්ටන්ගේ සිසිලන නියමය වලංගු වන තත්ව 2 ක් ලියන්න.

1. ....

2. ....

04.



X යනු $0.05 \text{ V} \leq E \leq 10 \text{ V}$ වන E විද්‍යුත් ගාමක බලයක් ඇති කෝෂයකි. මෙම E අගය මැනීම සඳහා ඉහත පරිපථය භාවිතා කරනු ලැබේ. V වෝල්ට් මීටරයක් වන අතර G ගැල්වනෝ මීටරයකි.

i) කෝෂයක විද්‍යුත් ගාමක බලය අර්ථ දක්වන්න.

ii) **"සාමාන්‍යයෙන් වෝල්ට් මීටරයක් භාවිතයෙන් කෝෂයක විද්‍යුත් ගාමක බලයක් මැනිය නොහැක."** මෙයට හේතුව කුමක්ද ?

iii) ඉහත පරිපථයේ (G) අගය ශුන්‍ය වන තුරු R ප්‍රතිරෝධය වෙනස් කරනු ලැබේ. **" එවිට X කෝෂයේ විද්‍යුත් ගාමක බලය වෝල්ට් මීටරය මගින් මැනිය හැකිය."** මෙම ප්‍රකාශණයේ සහ ඉහත (ii) කොටසේ ප්‍රකාශණයේ දැක්වෙන විසංවාදය පැහැදිලි කරන්න.

ඉදිරි කොටස් වලට පිළිතුරු සැපයීමේදී (G) තුලින් ධාරාව ශුන්‍ය යයි සලකන්න.

iv) $E = 0.5 \text{ V}$ විට $100\ \Omega$ තුල ධාරාව කුමක්ද ?

v) $E = 10 \text{V}$ විට $100\ \Omega$ තුල ධාරාව කුමක්ද ?

vi) R විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයට තිබිය හැකි අවම හා උපරිම අගයයන් මොනවාද ?

අවම - ....

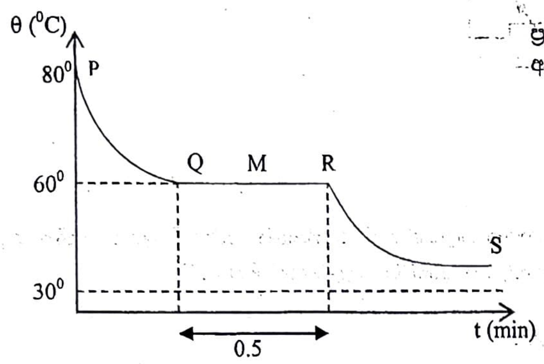
උපරිම - ....

vii) $0 \leq R \leq 500\ \Omega$ නම් මැනිය හැකි විද්‍යුත්ගාමක බලයේ අගයන්ගේ පරාසය සොයන්න.

viii) $0 < R \leq 500\ \Omega$ විට $100\ \Omega$ ප්‍රතිරෝධයේ උපරිම ක්ෂමතා උත්සර්ජනය කොපමණද ?

10

b) 80^0C ක උෂ්ණත්වයට රත්කරන ලද ද්‍රව ඉටි 100 g ක් , තාප ධාරිතාවය ගිනිය නොහැකි කැලරි මීටරයක් තුල නියත උෂ්ණත්ව පරිසරයක සිසිල් වේ. එහි උෂ්ණත්වය කාලය සමග විචලනය වන ආකාරය දක්වන ප්‍රස්ථාරය පහත දැක්වේ.



ප්‍රස්ථාරය හා සම්බන්ධ පහත තොරතුරු ඔබට සපයා ඇත.

ස්ථානය	වක්‍රයට ඇඳි ස්පර්ශකයේ අනුක්‍රමණය
P	$-8.0^0C\ min^{-1}$
Q	$-4.5^0C\ min^{-1}$
R	$-5.0^0C\ min^{-1}$
S	$-0.0^0C\ min^{-1}$

i) වක්‍රයේ PQ , QR , RS ප්‍රදේශය තුල ඉටි වල භෞතික අවස්ථා ලියන්න.

PQ ....

QR ....

RS ....

ii) QR ප්‍රදේශයේ උෂ්ණත්වය කාමර උෂ්ණත්වය වන 30^0C ට වඩා වැඩි බැවින් පරිසරයට තාපය හානි වේ. එසේ නමුත් උෂ්ණත්වය නියතව පවතී. මෙයට හේතුව දක්වන්න.

....

....

....

iii) ඉටි වල ද්‍රවාංකය කුමක්ද ?

....

....

....

....

iv) ද්‍රව ඉටි වල විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාවය $1000\ J\ Kg^{-1}\ {}^0C^{-1}$ නම් ඝන ඉටිවල විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාවය සොයන්න.

....

....

v) ඉටිවල විලයනයේ විශිෂ්ඨ ගුප්ත තාපය සොයන්න.

....

....

....

10

	0.5	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
			88	81	77	74	70
$Q_D{}^0C$	94	92	88	81	78	74	71
25	94	92			78	75	71

B කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න

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

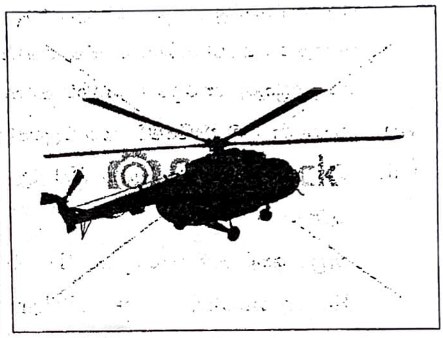
(05) a) හෙලිකොප්ටරයක පවතින සුළං පෙති භ්‍රමණය වීමේදී සිරස්ව පහළට තෙරපා හරිනු ලබන වාතය මගින් උඩුකුරු බලයක් ඇති කර ගනී. සුළං පෙති මගින් A වර්ගඵලයක් වසයි. වාතයේ ඝනත්වය d ද හෙලිකොප්ටරයේ බර W ද වාතය පහළට තෙරවා හරින ප්‍රවේගය V ද නම්

i) වාතයේ ගම්‍යතා පරිවර්තන සීඝ්‍රතාවය කොපමණද ?

ii) එවිට හෙලිකොප්ටරය මත ඇති වන සඵල උඩුකුරු බලය කොපමණද ?

iii) හෙලිකොප්ටරය a ත්වරණයෙන් ඉහළට එසවෙන්නේ නම් , $V = \sqrt{\frac{W(g+a)}{Adg}}$ බව පෙන්වන්න.

b)



i) හෙලිකෝප්ටරය එකම ස්ථානයේ ගුවනේ පැවතීමට එහි සුළං පෙති f සංඛ්‍යාතයෙන් භ්‍රමණය විය යුතුය. එහි සුළං පෙත්තක දිග l ද ස්කන්ධය m ද එවැනි සුළං පෙති 4 ක් ද ඇත්නම් එහි භ්‍රමණ කේන්ද්‍රය වටා සුළං පෙත්තේ කෝණික ගම්‍යතාවය කොපමණද ? (කේන්ද්‍රය වටා පෙත්තක ආවස්ථිති ඝූර්ණය $\frac{ml^2}{3}$ වේ.)

ii) 1. හෙලිකොප්ටරයේ කෝණික ගම්‍යතාවය සංස්ථිතිකව තබා ගැනීමට දැන් එහි බඳ කුමන අතට කැරකිය යුතුද ?

2. සුළං පෙති දණ්ඩ වටා හෙලිකෝප්ටරයේ බඳෙහි අවස්ථිති ඝූර්ණය I වන විට බඳ භ්‍රමණය වන සංඛ්‍යාතය කුමක්ද ?

iii) මෙසේ බඳ භ්‍රමණය වීම වැළැක්වීමට හෙලිකොප්ටරයේ වල්ගය කෙළවර කුඩා සුළං පෙත්තක් සවිකර ඇත. එමගින් ප්‍රධාන සුළං පෙත්තේ මෙන් සුළං පහරක් තෙරපීම මගින් බඳ කැරකැවෙන දිශාවට විරුද්ධ දිශාවට බලයක් යොදා ව්‍යාවර්තයක් ඇති කළ හැක.

1. මේ සඳහා එම කුඩා සුළං පෙත්තේ තලය කුමක් විය යුතුද ?

2. ඉහත b) ii හි සංඛ්‍යාතයෙන් බඳ කැරකැවීම උත්සහ කරන විට එය වැළැක්වීමට කුඩා සුළං පෙත්ත මගින් ඊට විරුද්ධව ඇති කල යුතු ව්‍යාවර්තය කුමක්ද ? බඳ ඉහත b) ii හි සංඛ්‍යාතයෙන් කැරකැවෙන විට t කාලයක් තුල එය නැවැත්වීමේ හැකියාව කුඩා සුළං පෙත්තට ඇත.

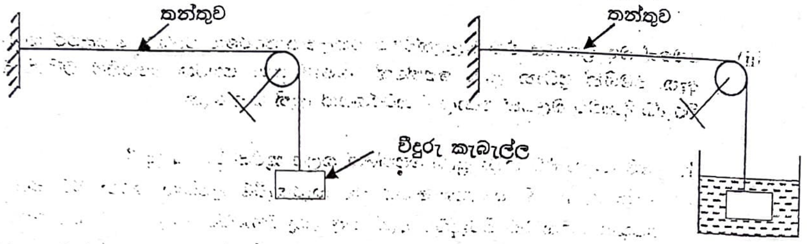
c) ප්‍රධාන සුළං පෙති වල අක්ෂ දණ්ඩේ සිට කුඩා අවර පෙත්ත දක්වා හෙලිකොප්ටරයේ දිග L ද කුඩා අවර පෙත්තෙක වර්ගඵලය a ද නම් එම අවස්ථාවේ කුඩා අවර පෙත්ත මගින් වාතය තෙරපා හැරිය යුතු වේගය කුමක්ද ?

(06) a) ධ්වනියේ නුගැසුම් යනුවෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක්ද ?

i) ස්කන්ධය 0.6 kg වූ ස්ලින්කියක දඟර පුඩු 800 ක් ඇත. මෙය තිරස්ව තබා 3 m දිගකට ඇද්ද විට එය ගමන් කරන තීර්යක් ස්පන්දනයක ප්‍රවේගය $10\ ms^{-1}$ නම් ස්ලින්කියේ ආතතිය සොයන්න.

ii) දැන් ස්ලින්කියේ පුඩු 200 ක් පමණ ඇතුළත් කොටසක් 3 m දිගකට ඇද්ද විට එහි ආතතිය මුල් අගය මෙන් 9 ගුණයක් වූයේ නම් ඇතිවන තීර්යක් තරංගයේ ප්‍රවේගය කුමක්ද ?

iii)



ඉහත රූප සටහන් වල දැක්වෙන පරිදි තන්තුවකට කුඩා වීදුරු කැබැල්ලක් ගැටගැසා සරසුලක් කම්පනය කල විට තන්තුව පුඩු 10 ක් සාදමින් කම්පනය වේ. පසුව වීදුරු කැබැල්ල සම්පූර්ණයෙන් ජලයේ ගිල්වූ විට තන්තුව පුඩු 13 ක් සාදමින් කම්පනය වේ. වීදුරුවල සාපේක්ෂ ඝනත්වය සොයන්න.

b) වාතයේ ගමන් කරන f නියත සංඛ්‍යාත ධ්වනි තරංගයක විස්ථාපන විස්ථාරය A හා පීඩන විස්ථාරය P පහත ප්‍රකාශය මගින් දැක්වේ.

$$P = \sqrt{2\rho VI}$$

$$A = \frac{P}{2\pi\rho Vf}$$

I = අදාල ස්ථානයේ ධ්වනි තීව්‍රතාවය

V වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය

ρ = වාතයේ ඝනත්වය

i) ධ්වනි සංඛ්‍යාතය 1 KHz වන ධ්වනිය සඳහා ශ්‍රව්‍යතා සහ දේහලීය ධ්වනි තීව්‍රතාව $10^{-12} wm^{-2}$ ද වේදනා සහ දේහලීය ධ්වනි තීව්‍රතාව $1\ Wm^{-2}$ ද වේ. ශ්‍රව්‍යතා දේහලීය ධ්වනිය සඳහා පීඩන විස්ථාරය හා විස්ථාපන විස්ථාරය ගණනය කරන්න.

වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය $= 375\ ms^{-1}$ වාතයේ ඝනත්වය $1.2\ kgm^{-3}$

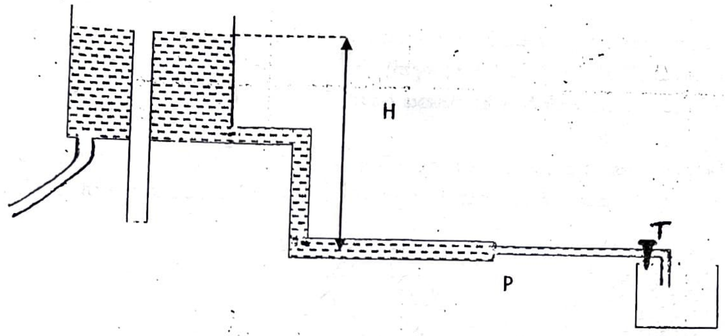
ii) යම් ධ්වනි සංඥාවක් සංවේදනය වීම සඳහා වර්ගඵලය $4\ mm^2$ වන කර්ණ පටහ පටලය මත ඇති විය යුතු අවම බලය ගණනය කරන්න.

c) i) ළමයෙක් 338 Hz ස්වරයක් නිකුත් වන බට නලාවක් පිඹිමින් සුමට තිරස් බිත්තියක් දෙසට $2\ ms^{-1}$ වේගයකින් ඇවිදිනවිට ඔහුට නුගැසුම් ඇසේ . ඔහුට තත්පරයකට අසෙන නුගැසුම් ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න

ii) තත්පරයට නුගැසුම් 6 ක් ඇසීමට ඔහු ගමන් කල යුතු වේගය ගණනය කරන්න.

(07)

a)



රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට නියත පිඩන හිසකට නළ සංයුක්තයක් සම්බන්ධ කර ඇත. නළය සම්බන්ධ මිනුම් පහත පරිදි වේ.

නළය	අරය	දිග
පළල් නළය	1 cm	0.6 m
පටු නළය	0.5 cm	0.4 m

පටු නළයේ කෙළවරට T කරාමයක් සම්බන්ධ කර ඇත. නළ සංයුක්තයයේ අක්ෂයේ සිට H උසකින් නියත පීඩන උසෙහි ජල මට්ටම පවතී. වායුගෝලීය පීඩනය ජලය මීටර් 10 පීඩනයකට සමාන බවද ජලයේ දුස්ස්‍රාවීතාව හා ඝනත්වය 10^{-1} NSm^{-2} හා 1 gcm^{-3} ලෙසද ගෙන

i) කරාමය වසා ඇති විට P ලක්ෂයේ පීඩනය සඳහා ප්‍රකාශණයක් H ඇසුරින් ලියන්න.

ii) කරාමය විවෘත කල විට P හි පීඩනය සඳහා ප්‍රකාශණයක් ලියන්න.

iii) $H = 15$ m ලෙස ගෙන පිඩනයේ සිදුවූ වෙනස ප්‍රතිශතයක් ලෙස ලියන්න.

iv) ජලය රැස්කර ගැනිමට තබා ඇති බඳුනේ හරස්කඩ වර්ගඵලය 250 cm^2 හා උස 400 cm වේ. නම් බඳුන පිරවීමට ගත වන කාලය සොයන්න. ($\pi = 3$)

b) ඉහත ජලය පිරුණු බඳුනේ ජල පෘෂ්ඨයෙන් අරය 0.5 cm හා ඝනත්වය 2000 kgm^{-3} වන කුඩා ලෝහ බෝලයක් සිරුවෙන් මුදා හරිනු ලබයි.

i) බෝලයේ ආරම්භක ත්වරණය සොයන්න.

ii) බෝලයේ ආන්ත ප්‍රවේගය සොයන්න.

iii) බෝලය මුදා හල මොහොතේම ආන්ත ප්‍රවේගය සම්බන්ධ කරගන්නේ යැයි සලකා බෝලය බඳුන පතුලට ලඟාවීමට ගතවන කාලය සොයන්න.

iv) බෝලයේ චලිතය සඳහා ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්ථාරයක් හා ත්වරණ-කාල ප්‍රස්ථාරය අඳින්න.

c) ඉහත ලෝහ බෝලය , අභ්‍යන්තර අරය 0.4 cm හා බාහිර අරය 0.5 cm වන එම ලෝහයෙන්ම තැනූ කුහර බෝලයකට සැහැල්ලු තන්තුවක් ඈදා ඉහත ද්‍රවය තුල සීරුවෙන් මුදා හරින ලදි. එවිට

i) පද්ධතිය ලබා ගන්නා ආන්ත ප්‍රවේගය

ii) තන්තුවේ ආතතිය සොයන්න.

(08)

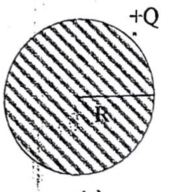
a) i) අරය r වූ ඝන සන්නායක ගෝලයක ස්ථිති විද්‍යුත් ධාරිතාවය (C) අර්ථදක්වන්න.

ii) C සඳහා ප්‍රකාශණයක් ලියන්න. එහි සියළුම පද හඳුන්වන්න.

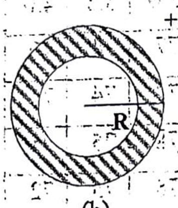
iii) ස්ථිති විද්‍යුත් ධාරිතාවය මනින අන්තර්ජාතික ඒකකය ලියන්න.

b) i) "ස්වර්ණ පත්‍ර විද්‍යුත් දර්ශකයේ පත්‍ර අපසරණය හා එහි ඇති ආරෝපනය මිණුමක් නොවේ. එය එහි විභවයේ මිණුමකි." යන ප්‍රකාශණය සනාථ කිරීමට එක් පරීක්ෂණාත්මක පියවරක් සැකෙවින් සඳහන් කරන්න.

ii)



(a)



(b)

අරය R වන ඝන සන්නායක ගෝලයක හා කුහර සන්නායක ගෝලයකට +Q බැගින් වූ ආරෝපණ ලබා දී ඇත. මෙම රූප ඔබ පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටපත් කර ඉන් අවට හා ගෝලය තුළ බල රේඛා අඳින්න.

iii) ඉහත (ii)-(b) රූපයේ ඇති කුහර සන්නායක ගෝලයේ $R = 0.9\ m$, $Q = 10^{-7}C$ ද ලෙස ගෙන

I. එහි පෘෂ්ඨය මත ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය සොයන්න.

II. එහි ධාරිතාවය සොයන්න.

III. C ගෝලය වටා 100 V විභවය පෙන්වන සම විභව පෘෂ්ඨයේ අරය සොයන්න.

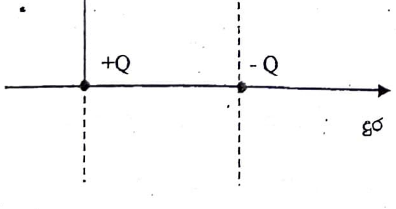
iv) උදාසීන ස්වර්ණ පත්‍ර විද්‍යුත් දර්ශක තැටියට C ගෝලය ස්පර්ශ කරන ලදි. එවිට පත්‍ර අපසරණය 8^0 ක් විය. තැටියට 400 v විභවයක් දුන් විට පත්‍ර අපසරණය 40^0 විය. විද්‍යුත් දර්ශකයේ ධාරිතාවය සොයන්න.
($\frac{1}{4\pi E_0} = 9 \times 10^{+9}\ mF^{-1}$)

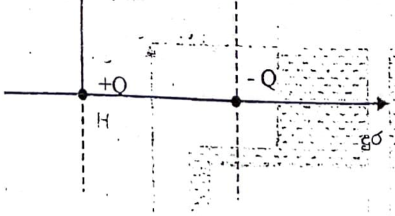
c) +Q හා -Q සමාන ලක්ෂිය ආරෝපන දෙකක් බැගින් ආසන්න යේ තබා ඇත.

i) පහත ප්‍රස්ථාර පිටපත් කර මේවා අවට දුර සමග

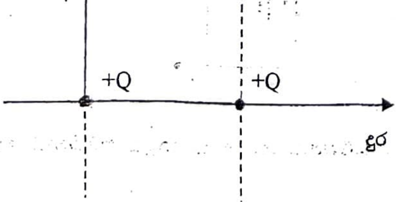
a. විභවය වෙනස් වන ආකාරය

b. ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය වෙනස් වන ආකාරය දක්වන ප්‍රස්ථාර වල දළ සටහන් අඳින්න.

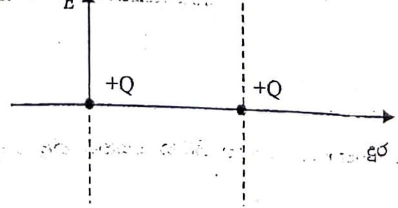




c.



d.

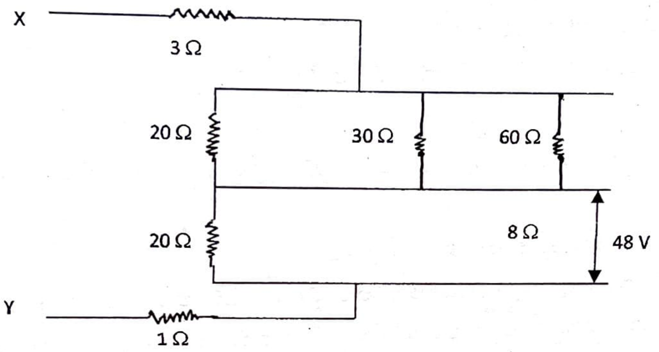


(9 A) a) 24 V ක් සහ ශක්තිය 4.0×10^7 J ගබඩා වූ බැටරියක් කාරයකට සම්බන්ධ කර ඇත. එහි විදුලි මෝටරයේ ජවය 16 kw වේ.

i) මෝටරයට සපයන ධාරාවේ අගය සොයන්න.

ii) කාරය 20 ms^{-1} ක නියත වේගයකින් ගමන් කරන විට කාරයේ ජවය 16 kw වේ. එය නැවතීමට පෙර ගමන් කරන මුළු දුර සොයන්න.

b) i) 80 Ω ප්‍රතිරෝධයක් හරහා විභව අන්තරය 18 V වේ නම් x හා y ලක්ෂය අතර විභව අන්තරයේ අගය ගණනය කරන්න.



ii) විද්‍යුත් ගාමක බලය 1.5V සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 0.5 Ωවන බැටරි 20 ක් පරිපථයට සම්බන්ධ කරන ලදි.

09 500 Ω

10 0.005 Ω

11 2.5 Ω

වන භාරයන් හරහා උපරිම ධාරාවක් භාරය හරහා යන පරිදි සම්බන්ධ කළ හැකි අකාරය දක්වන්න.

එක් එක් අවස්ථාවක සඳහා භාරය හරහා යන ධාරාව ගණණය කරන්න.

09 B. මෝටර් රථ ආරක්ෂණ නළා පද්ධතියක් තාර්කික ද්වාර පදනම් කරගෙන නිෂ්පාදනය කර ඇති අතර පහත ප්‍රදානයන් මත එය ක්‍රියාත්මක වේ.

A. මෝටර් රථයේ දොරක් විවෘතව පැවතීම (0)
සියලුම දොරවල් වැසී පැවතීම (1)

B. එන්ජිම ක්‍රියා විරහිතව (Off) පැවතීම (0)
එන්ජිම ක්‍රියාත්මකව (On) පැවතීම (1)

C. බාහිරින් යම් කම්පනයක් නොපැමිණීම (0)
බාහිරින් යම් කම්පනයක් (තට්ටු කිරීමක් වැනි) පැමිණීම (1)

(a)

(i) ඉහත ප්‍රදානයන් සඳහා උපරිම වශයෙන් පැවතිය හැකි විවිධ සංයෝජන සංඛ්‍යාව කොපමණද ?

(ii) නලාව නාද වීම පහත ආකාරයට සිදු වේ.
රථය නවතා අගුළු දමා ගිය පසු කිසිවෙකු රථයට තට්ටු කලහොත් නලාව නාද වේ.
රථයේ එක් දොරක් හෝ විවෘතව තිබියදී එන්ජිම පන ගැන්වුහොත් නලාව නාද වේ.
එන්ජිම ක්‍රියාත්මකව තිබියදී කිසිවෙකු දොර විවෘත කළ හොත් නලාව නාද වේ. දොර වසා එන්ජිම එන්ජිම ක්‍රියාත්මකව ඇති විට බාහිර කම්පන සඳහා නලාව ප්‍රතිචාර නොදක්වයි.(නලාව නාද නොවේ)

(b)

(i) ඉහත සියලුම සංයෝජන ඇතුළත් සත්‍යතා වගුව ගොඩ නගන්න. ප්‍රදානයන් ලෙස දොර (A), එන්ජිම (B), කම්පනය (C) හා ප්‍රතිදානය ලෙස නළාව (Q) යොදා ගන්න. නලාව නාද වීම (1) ලෙසද නාද නොවීම (0) ලෙස ද සලකන්න.

(ii) නලාව නාද වීමට අදාල බූලියානු ප්‍රකාශණය ලබා ගන්න.

(iii) අදාල පරිපථය සම්මත ද්වාර භාවිතයෙන් නිර්මාණය කරන්න.

(iv) මෝටර් රථයේ සේවා සිදු කිරීමේදී නලාව ඉහත සඳහන් ඕනෑම අවස්ථාවක් සඳහා කිසිම විටෙක නාද නොවන තත්වයේ පවත්වා ගත යුතුය. ඉහත පරිපථය තවත් එක් අමතර ද්වාරයක් භාවිතයෙන් මේ සඳහා විකරණය කරන්න. මේ සඳහා ප්‍රදානය S ලෙස සලකන්න. මේ සඳහා පෙර පරිපථයේ අවසන් ද්වාරය , නලාව සහ ඔබ අලුතින් ඇතුලත් කරන ද්වාරය පමණක් නැවත් වෙනම අඳින්න.

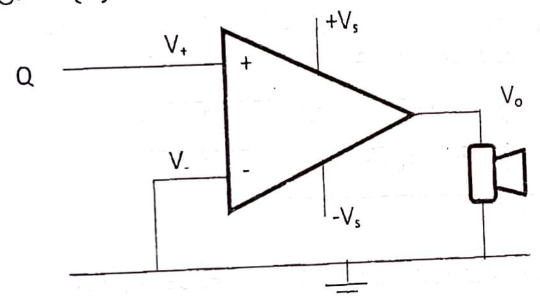
නලාව නාද නොවන ලෙස පවත්වා ගන්නේ කෙසේද ?

(c) ඉහත පරිපථයේ නලාව නාද වීමට අදාල සංඥාව , තාර්කික 1 සඳහා ද්වාර ප්‍රතිදාන විභවය +5V වේ. මෙය නලාව නාද වීම සඳහා ප්‍රමාණවත් නොවන බැවින් කාරකාත්මක වර්ධකයක් යොදා ගැනීමට බලාපොරොත්තු වේ.(නලාව නාද වීම සඳහා +12 V විභවයක් අවශ්‍ය වේ)

(i) කාරකාත්මක වර්ධකයක් සතුවන මූලික ගුණාංග දෙකක් සඳහන් කරන්න.

(ii) පහත පරිපථය ඉහත ආකාරයේ +12 V ප්‍රතිදානය ලබා ගැනීමට භාවිතා කිරීමට යෝජිතය. කාරකාත්මක වර්ධකයේ පාද (Pin) නම් කරන්න.

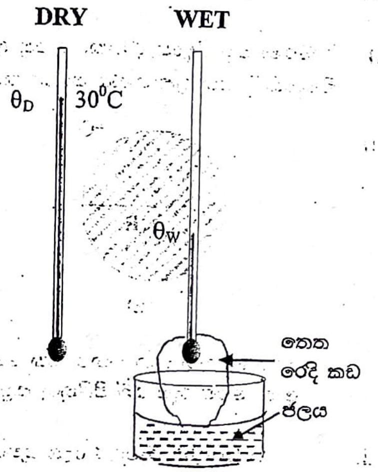
(iii) $+V_s$, $-V_s$, $+V$, $-V$, V_0 වෝල්ටීයතා සහ කාරකාත්මක වර්ධකයේ විවෘත පුඩු වෝල්ටීයතා ලාභය (A) සම්බන්ධ කරමින් ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.



(iv) එනයින් ද්වාර ප්‍රතිදානය 1 වූ විට නලාව නාද වන බව පෙන්වන්න. ($A = 10^5$ ලෙස ද $V_s = \mp 12$ V බවද සලකන්න.)

(10 A)

	$\theta_D - \theta_W$						
	0.5	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
$Q_D{}^0C$	94	92	88	81	77	74	70
25	94	92	88	81	78	74	71
26	96	92	89	82	78	75	71
27	96	93	89	82	78	75	72
28	96	93	89	82	79	76	72
29	96	93	89	83	79	76	73
30	96	93	89	83	79	77	73
31	96	93	90	83	80	77	73



ඉහත දක්වා ඇත්තේ විද්‍යාගාරයේ එල්ලා තිබෙන තෙත හා වියළි බල්බ ආර්ද්‍රතාමානය හා ඒ සමග එල්ලා ඇති වගුවයි. ඉදිරි ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සැපයීම සඳහා පහත වගුව දී ඇත.

උෂ්ණත්වය	25	26	27	28	29	30	31
සං. වා. පී. Pa	23.78	23.26	26.71	28.32	30.01	31.87	32.01

a) i) කාමරයක නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය හා සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය අර්ථ දක්වා ඒවායේ ඒකක ලියන්න.

ii) තුෂාර අංකය යනු කුමක්ද ?

iii) තුෂාර අංකයේදී සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය $\bar{P}$ හා කාමර උෂ්ණත්වයේදී සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය P_0 ඇසුරින් කාමරයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය RH සඳහා ප්‍රකාශණයක් ලියන්න.

b) i) විද්‍යාගාරයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය 73% කි. තෙත් වියළි බල්බ උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංකය කීයද ?

ii) තෙත් හා වියළි බල්බ ආර්ද්‍රතාමානය භාවිතයෙන් පාඨාංක ලබා ගන්නා විට ඔබ යොදා ගන්නා පූර්වෝපායන් මොනවාද ?

iii) විද්‍යාගාරයේ තුෂාර අංකය කුමක්ද ?

iv) කාමරයේ උෂ්ණත්වය 28^0C දක්වා පහළ බැස්ස විට සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය ගණනය කරන්න.

v) කාමර උෂ්ණත්වය 28^0C දී තෙත් බල්බ උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංකය කුමක්ද ?

c) තාප ධාරිතාව $100\ JK^{-1}$ වන තඹ කැලරි මීටරයක $30^0\ C$ උෂ්ණත්වයේ 200 g ද්‍රව ස්කන්ධයක් ඇත. ක්ෂමතාව 50 W තාපන දඟරයක් මගින් ජලය රත් කිරීමේදී අවසාන උෂ්නත්වය 70^0 ක නොසැලෙන අගයකට පත්විය.

i) නොසැලෙන උෂ්ණත්වය පැමිණීමට හේතු පැහැදිලි කරන්න.

ii) නොසැලෙන අවස්ථාවේ තාපන දඟරයේ ස්විචය ක්‍රියා විරහිත කළවිට $2.4\ J\ min^{-1}$ සීඝ්‍රතාවයෙන් සිසිල් වීමට පටන් ගනී. කැලරිමීටර පෘෂ්ඨයේ සිසිලන නියතය ගණනය කරන්න.

iii) කැලරි මීටරය තුළ ඇති ද්‍රවයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව ගණනය කරන්න.

10 B. ලෝහයක් මත පතිත වන ආලෝකයේ සංඛ්‍යාතය f නම් එම ආලෝකය ඒකක ශක්තිය hf වූ ෆෝටෝන අංශු ධාරාවක් ලෙස සැලකිය යුතුය. මෙම ෆෝටෝන අංශු එකක් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් මගින් සම්පූර්ණයෙන්ම උරා ගනී. එවිට ඉලෙක්ට්‍රෝනයට hf ප්‍රමාණයක ශක්තිය ලැබේ. නමුත් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ලෝහයෙන් නිදහස් වීමට එම ලෝහ පෘෂ්ඨය හරහා පිටතට ගමන් කළ යුතුය. එම බාධක ජය ගැනීම සඳහා අවම ශක්තියක් අවශ්‍ය වේ. එම අවම ශක්තිය ලෝහයේ කාර්ය ශ්‍රිතය (ϕ) ලෙස හැඳින්වේ. එනම් ලෝහයකින් ඉලෙක්ට්‍රෝන පිටවීමට නම් පතිත වන ආලෝකයේ ශක්තිය ලෝහයේ කාර්ය ශ්‍රිතයට සමාන හෝ වැඩි විය යුතුය.

එනම් කාර්ය ශ්‍රිතයට සමාන වන ශක්තියක් ඇති ආලෝකයේ සංඛ්‍යාතයට සමාන හෝ වැඩි සංඛ්‍යාතයකින් යුත් ආලෝකය සඳහා පමණක් ලෝහයෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝන පිට වේ. කොතරම් තීව්‍රතාවය වැඩි වුවත් ඊට අඩු සංඛයාතයකින් යුත් ආලෝකය මගින් ඉලෙක්ට්‍රෝන පිට නොවේ. පතිත වන ආලෝක ෆෝටෝන වල ශක්තිය පතිත වන ලෝහයේ කාර්යය ශ්‍රිතයට වැඩි නම් අමතර ශක්තිය ($hf-\phi$) ඉලෙක්ට්‍රෝනයට එහි චාලක ශක්තිය ලෙස ලැබේ. එනම් පිටවන ඉලෙක්ට්‍රෝනවල උපරිම චාලක ශක්තිය මෙම අමතර ශක්තියට සමාන වේ. එනම් ආලෝකයේ සංඛ්‍යාතය වැඩි වන විට ඉලෙක්ට්‍රෝනවල උපරිම චාලක ශක්තිය වැඩි වේ.

පතිත වන ආලෝකය ෆෝටෝන (අංශු) එකක් සමග ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් එකිනෙක අන්තර් ක්‍රියාවකට භාජනය වීම නිසා ආලෝකය පතිත වූ ක්ෂණයෙහිම ඉලෙක්ට්‍රෝන මගින් ෆෝටෝනයේ ශක්තිය ලබා ගනී. මෙම නිසා කාලය ගත නොවී ක්ෂණිකවම ඉලෙක්ට්‍රෝන පිට වේ.

මෙලෙස 1905 දී ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය නිරීක්ෂණය නිවැරදිව පැහැදිලි කිරිමට හැකි වීම නිසා 1921 දී අයින්ස්ටයින් හට නොබෙල් ත්‍යාගය හිමි විය.

ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය සොයා ගැනීමෙන් අනතුරුව මේ වන විට එය එදිනෙදා ජීවිතයට ප්‍රයෝජනවත් භාවිත ගණනාවක් සඳහා දායක වී ඇත. ඉන් කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

(1) අයින්ස්ටයින් විද්වතා විසින් ඉදිරිපත් කරන ලද ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආචරණ සමීකරණය ලියා පද හඳුන්වන්න.

(2) දේහලීය සංඛ්‍යාතය හා නැවතුම් විභවය යන පද පැහැදිලි කරන්න.

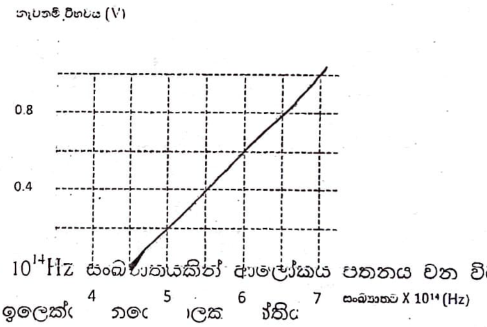
(3) කිසියම් ලෝහයක් සඳහා ඉන් පිටවන ඉලෙක්ට්‍රෝනවල උපරිම චාලක ශක්තිය පතිත වන ආලෝකයේ සංඛ්‍යාතය ඉදිරියේ ප්‍රස්ථාරගත කරන්න.

(4) වෙනස් ලෝහ වර්ග සඳහා ඉහත ප්‍රස්ථාරයේ සිදුවන වෙනස කුමක්ද?

(5) ආලෝකයේ ප්‍රවේගය c, පතිත තරංග ආයාමය λ, කාර්යය ශ්‍රිතය ($\emptyset$), නැවතුම් විභව V_s සහ ප්ලාන්ක් නියතය h යන භෞතික රාශීන් මගින් ඉහත සමීකරණය ඉදිරිපත් කරන්න.

(6) පහත ප්‍රස්ථාරයේ දැක්වෙන්නේ ඒක වර්ණ ආලෝකයේ සංඛ්‍යාතය අනුව කිසියම් ලෝහයක නැවතුම් විභවයේ විචලනයයි.

(a) ප්‍රස්ථාරයේ දැක්වෙන පරිදි එක්තරා සංඛ්‍යාතයකට වඩා පතිත වන ආලෝකයේ සංඛ්‍යාතය අඩු වන විට ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය සිදු නොවේ. ඊට හේතුව පැහැදිලි කරන්න.



(b) ප්‍රකාශ සංවේදී පෘෂ්ඨය මතට 5.5×10^{14}Hz සංඛ්‍යාතයකින් ආලෝකය පතනය වන විට විමෝචනය කරනු ලබන වේගවත්ම ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ චාලක ශක්තිය
(ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණය 1.6×10^{-19}C, ආලෝකයේ ප්‍රවේගය $C = 3 \times 10^{8}ms^{-1}$)

(c) ප්‍රස්ථාරය භාවිතයෙන්

i. ප්ලාන්ක් නියතය සඳහා අගයක් ලබා ගන්න.

ii. ප්‍රකාශ සංවේදී පෘෂ්ඨය සඳහා කාර්ය ශ්‍රිතය ගණනය කරන්න.

(d) කිසියම් නිශ්චිත සංඛ්‍යාතයකින් හා තීව්‍රතාවයකින් ආලෝකය පතිත වන විට ප්‍රකාශ කෝෂය තුළින් ගලා යන විද්‍යුත් ධාරාව (I) ප්‍රකාශ කෝෂය වෙත සපයනු ලබන විභව අන්තරය (V) සමග විචලනය වන ආකාරය ප්‍රස්ථාරයක ඇඳ පෙන්වන්න.

(e) පතිත ආලෝකයේ තීව්‍රතාවය වැඩි කල විට ඉහත,

i. සංඛ්‍යාතය සහ නැවතුම් විභවය අතර ප්‍රස්ථාරයේ සහ

ii. විභව අන්තරය හා ප්‍රකාශ ධාරාව අතර ප්‍රස්ථාරයේ සිදුවන වෙනස්වීස් පැහැදිලි කරන්න.