නාලන්දා විද්‍යාලය - කොළඹ 10
NALANDA COLLEGE - COLOMBO 10

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර උසස් පෙළ විභාගය
අවසාන වාර පරීක්ෂණය - 2011 ජූලි
භෞතික විද්‍යාව - II

13 ශ්‍රේණිය කාලය : පැය 03 යි

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

නම : .... පන්තිය : .... විභාග අංකය : ....

වැදගත්

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

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

සියලුම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු මෙම පත්‍රයේම සපයන්න. ඔබේ පිළිතුරු, ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ඉඩ සලසා ඇති ස්ථානවල ලිවිය යුතුය. මෙ ඉඩ ප්‍රමාණය පිළිතුරු ලිවීමට ප්‍රමාණවත් බවද සලකන්න.

B කොටස - රචනා

මෙම කොටස ප්‍රශ්න හයකින් සමන්විත වේ. එහි ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. සම්පූර්ණ ප්‍රශ්න පත්‍රයට නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු A හා B කොටස් එක් පිළිතුරු පත්‍රයක් වන සේ A කොටස උඩින් තිබෙන පරිදි අමුනා, විභාග ශාලාධිපතිට භාර දෙන්න. B කොටස පමණක් ශාලාවෙන් පිටතට ගෙන යාමට අවසර ඇත.

භෞතික විද්‍යාව II සඳහා

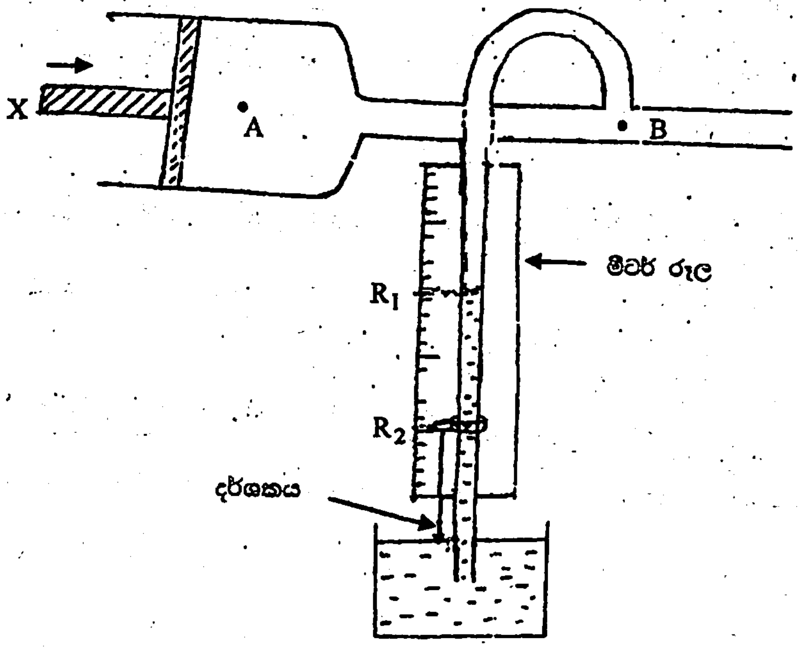
කොටස	ප්‍රශ්න අංකය	ලකුණු
A	1	
	2	
	3	
	4	
B	1	
	2 (A)	
	2 (B)	
	3	
	4	
	5	
	6 (A)	
	6 (B)	
එකතුව		

AMON Club & studentlanka.com

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

ප්‍රශ්න සියල්ලම ම පිළිතුරු සපයන්න.

1.



ද්‍රවයක ඝනත්වය සෙවීම සඳහා ශිෂ්‍යයකු විසින් සකස් කරන ලද උපකරණ ඇටවුමක් රූපයේ දැක්වේ. මෙහි තිරස් නලය තුළ ඇති X පිස්ටනය තෙරපීමෙන් තිරස් නලය තුළින් වාතය ගලා යාමට සලස්වා ඇත. එවිට සිරස් නලය තුළින් බීකරයේ ඇති ද්‍රවය ඉහළ නගියි. ඝනත්වය දන්නා ද්‍රව කිපයක් භාවිතා කොට පරීක්ෂණය කර ලැබෙන පාඨාංක ඇසුරින් ප්‍රස්ථාරයක් ඇඳ එම ප්‍රස්තාරය මගින් වෙනත් ද්‍රවයක ඝනත්වය සොයා ගැනීමට ශිෂ්‍යයා අපේක්ෂා කරයි. පිස්ටනය ක්‍රියාත්මක වන විටදී තිරස් නලයේ විශාල කොටසේ ඇති වායුවේ පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනය (P_0) බවද පිස්ටනයේ ප්‍රවේගය ඉතා කුඩා යැයිද සලකන්න. මෙවිට කුඩා තිරස් නලය තුළ වායු ප්‍රවාහයේ ප්‍රවේගය V ද, වාතයේ ඝනත්වය ρ_0 ද ද්‍රවයේ ඝනත්වය ρ ද ද්‍රව කඳ ඉහළ නගින උස h ද තිරස් නලයේ වායු ප්‍රමාණය සඳහා බ'නූලි මූලධර්මය යෙදිය හැකි බවද සලකන්න.

(a) බ'නූලි මූලධර්මය ඒ සඳහා සැපිරිය යුතු අවශ්‍යතා සමග සඳහන් කරන්න.

....

....

....

(b) (i) පිස්ටනය ක්‍රියාත්මකව ඇති විටදී සිරස් නලයේ ද්‍රව මට්ටමට ඉහළින් සිරවී ඇති වායු කඳේ පීඩනය P නම් P, ρ_0, P_0 හා V අතර සම්බන්ධයක් ලබාගන්න.

....

....

....

(ii) සිරස් නලයේ ද්‍රව කඳ ඉහළ නැගි උස h නම් P_0, P, h හා ρ අතර සම්බන්ධය ලියන්න.

....

....

....

(iii) ඉහත ප්‍රකාශන දෙක භාවිතයෙන් $\rho_0 V^2 = 2gh\rho$ යන සම්බන්ධය ලබාගන්න.

....

....

....

(c) h නිර්ණය කිරීම සඳහා R_1 හා R_2 අගයයන්ට අමතරව ඔබට අවශ්‍ය වන අනෙක් මිනුම කුමක් ද?

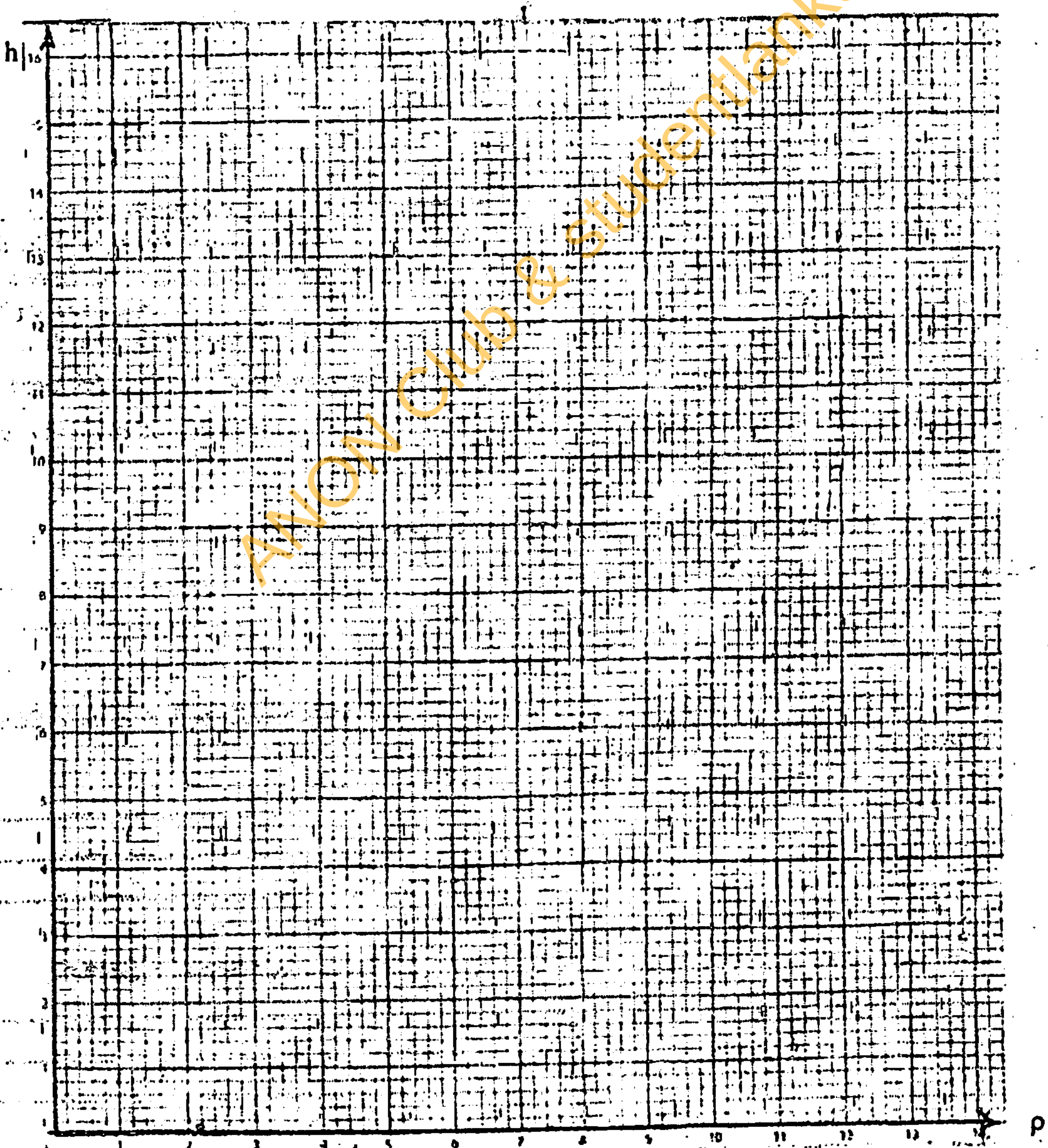
....

....

(d) $\rho_0 = 1.2\ kg\,m^{-3}$, $V = 20\ ms^{-1}$, $g = 10\ ms^{-2}$ නම් ඉහත (b) (iii) ප්‍රතිඵලය භාවිතයෙන් පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

$h\ (\times 10^{-2}\ m)$	3.4				2.1	2.0
$\rho\ (kg\,m^{-3})$	700	800	900	1000	1100	1200

(e) ඉහත වගුවෙන් ලද අගයන්ට අනුව පහත දැක්වෙන බන්ධාංක තලයේ ප්‍රස්ථාරය නිර්මාණය කරන්න.



AVON Club & studentlanka.com

(f) $h = 2.5$ cm වන ද්‍රවයේ ඝනත්වය ප්‍රස්ථාරය ඇසුරෙන් සොයන්න. (අදාල ලක්ෂ්‍යය ප්‍රස්ථාරයේ ලකුණු කරන්න.)

....

(g) සිරස් නලයේ අභ්‍යන්තර විශ්කම්භය ඉතා කුඩා වූයේ නම් යම් ද්‍රවයක් සඳහා ඉහළ නගින උස මෙහිදී ලද අගයට වඩා වැඩිවේ ද? අඩුවේ ද? සමවේ ද? හේතු දක්වන්න.

....

....

2. ඔබට මිශ්‍රණ ක්‍රමය භාවිතයෙන් අයිස්වල විලයනය විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය සෙවීමට සිදුවී ඇත.

(a) ඉහත පරීක්ෂණය සඳහා නම් කරන ලද අංග සම්පූර්ණ උපකරණ ඇටවුමක් අඳින්න.

(b) මෙම පරීක්ෂණයේදී ලබාගත යුතු පාඨාංක අනුපිළිවෙලට සඳහන් කරන්න.

(i) ....

(ii) ....

(iii) ....

(iv) ....

(v) ....

(c) ඔබට මේ සඳහා අවශ්‍ය අමතර දත්ත මොනවා ද?

(i) ....

(ii) ....

(d) මෙම පරීක්ෂණයේදී

(i) දිය වෙමින් පවතින අයිස් කැට භාවිතා කරන්නේ ඇයි?

....

....

(ii) පෘෂ්ඨයේ තෙත මාත්තු කල අයිස් යොදාගන්නේ ඇයි?

....

....

(iii) විශාල අයිස් කැට භාවිතා නොකිරීමට හේතු දෙකක් දෙන්න.

....

....

(e) මෙම පරීක්ෂණය කරන කාලය තුළ පරිසරය සමග සිදුවන තාප හානිය අවම කරගැනීම සඳහා ඔබ යොදාගන්නා ක්‍රියා මාර්ගය කුමක් ද?

....

....

....

(f) පද්ධතියේ අවසාන උෂ්ණත්වය යම් අගයකට වඩා පහළ බැසීම පරීක්ෂණයේ දෝෂයක් ඇති කරයි. මෙය කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

....

....

....

....

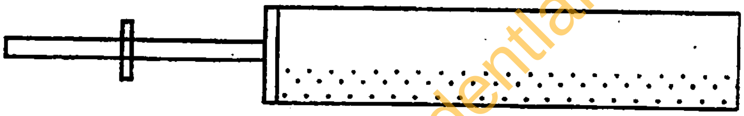
(g) මන්ථය සහිත හිස් තඹ කැලරි මීටරයේ ස්කන්ධය 80.6 g ද ජලය සමග එහි ස්කන්ධය 155.6 g ක් ද මෙම ජලය සහිත කැලරි මීටරයට අයිස් දැමූ පසු එහි මුළු ස්කන්ධය 163.1 g ක් ද විය. තවද ජලයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය 35°C ද පද්ධතියේ අවසාන උෂ්ණත්වය 25°C ද තඹවල හා ජලයේ වි.තා.ධා. පිළිවෙලින් $40\,J\,kg^{-1}k^{-1}$ හා $4200\,J\,kg^{-1}k^{-1}$ නම් අයිස්වල විලයනය විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය ගණනය කරන්න.

....

....

....

3.



නයිට්‍රජන් වායුව සිරකල නලයක් තුළ පීඩනය පෙවීම සඳහා, පිස්ටනයක් එක් කෙළවරකට 1m දිග තඹ දණ්ඩක් සවිකර ඇත. එම දණ්ඩ මැදින් කලම්ප කර, නලය තුළ සිහින් වියළි සැහැල්ලු ලයිකොපෝඩියම් කුඩු අතුරා ඇත.

(a) තඹ මීටෙහි අන්වායාම කම්පන ඇති කල විට එහි මූලික කම්පන ස්වරූපය ඉහත රූපයේ ඇති දණ්ඩේ ඇඳ පෙන්වන්න.

(b) තඹවල යංමාපාංකය $1.2\times10^{11}\,Nm^{-2}$ ද තඹවල ඝනත්වය $8.9\times10^{3}\,kg\,m^{-3}$ ද නම් තඹ දණ්ඩ දිගේ අන්වායාම තරංග ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න.

....

....

(c) එමගින් තඹ දණ්ඩ කම්පනය වන සංඛ්‍යාතය සොයන්න.

....

....

(d) දැන් මෙම අන්වායාම කම්පන, නලය තුළ වූ වායුවට සම්ප්‍රේෂණය වේ. එවිට නලය තුළ ඇතිවන්නේ කුමන තරංග වර්ගයක් ද?

....

(e) නලය තුළ ඇතිවන ඉහත තරංග වර්ගය හේතුවෙන් ඒ තුළ ඇති ලයිකොපෝඩියම් කුඩු එක්තරා රටාවකට අනුව පිහිටයි. එම රටාව නලය තුළ ඇඳ පෙන්වන්න. (නලය දෙකෙළවර කුඩුවල පිහිටීම පැහැදිලිව දක්වන්න)

(f) අනුයාත ලයිකොපෝඩියම් කුඩු මුදුන් දෙකක් අතර දුර 5 cm නම් නලය තුළ වායු ප්‍රවේගය සොයන්න.

....

....

....

....

ANON Club & studentlanka.com

(g) N_2 වායුවෙ ප්‍රධාන වි.තා.ධා. අතර අනුපාතය 1.4 ද N_2 වල ඝනත්වය $1.4\,kg\,m^{-3}$ ද නම් නලය තුළ පීඩනය ගණනය කරන්න.

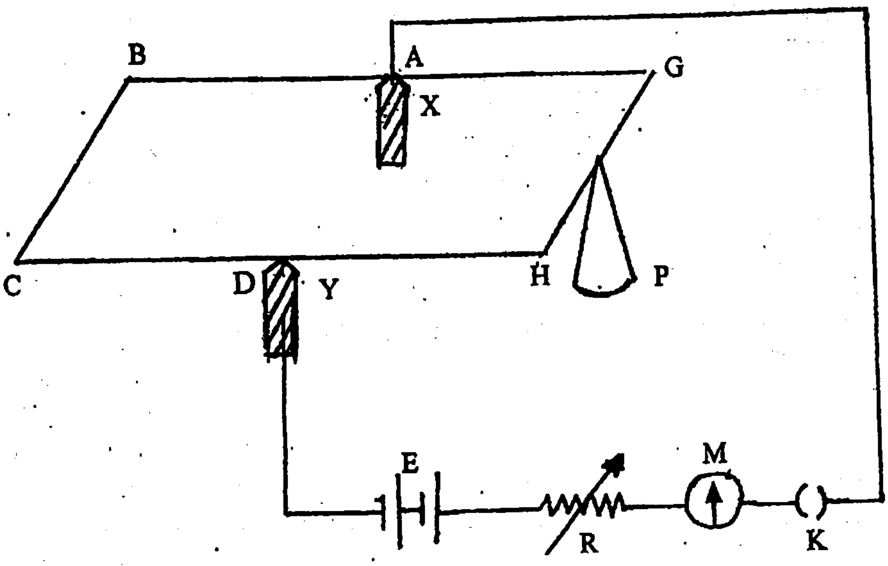
....

....

....

....

4.



B C H G සෘජු කෝණාස්‍රාකාර රාමුවක A B C D කොටස පමණක් විද්‍යුත් වශයෙන් සන්නායක වේ. (AB = CD = DH = GA) රූපයේ දක්වා ඇති පිහිටීමෙදී මෙම රාමුව තිරස්ව පිහිටයි. මෙම ඇටවුම චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක තබා ඇති සන්නායකයක් මත ක්‍රියා කරන චුම්බක බලය $F = BI\ell$ සමීකරණයේ සත්‍යතාවය සෙවීමට උදවු කරගත හැකිය. අවශ්‍ය චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ලබා ගැනීමට සමාන ප්‍රබලතාවයන්ගෙන් යුත් දිගින් සමාන චුම්බක 5 ක් සපයා ඇත. මෙම චුම්බක මගින් BC සන්නායකය හරහා එයට ලම්බකව වම් පැත්තට වූ චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ඇති කල හැකිය.

(a) ඉහත ඇටවුමෙ දැක්වෙන E, K, X හා Y, R, P, M නම් කරන්න.

E - ....   K - ....

X - ....   Y - ....

R- ....   P - ....

M - ....

(b) පරිපථය සංවෘත අවස්ථාවේදී BC තුළින් ගලන ධාරාවේ දිශාව කුමක් ද?

....

(c) ඉහත (b) කොටසට අදාලව BC මත ඇතිවන චුම්බක බලය හේතුවෙන් කම්බි රාමුව නැවත තිරස්ව සංතුලනය කිරීමට මුලින්ම කළයුතු කාර්යය කුමක් ද?

....

....

(d) BC මත ඇතිවන චුම්බක බලය (F) හා ධාරාව (I) අතර සම්බන්ධතාවය පරීක්ෂා කිරීමට ඔබ අනුගමනය කරන පරීක්ෂණාත්මක පියවර සැකෙවින් දක්වන්න.

....

....

....

....

(e) BC සන්නායකය මත ක්‍රියා කරන චුම්බක බලය F, දිග ℓ වෙනස්වන ආකාරය පරීක්ෂා කිරීමට ඔබ අනුගමනය කරන පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියා පිළිවෙල සැකෙවින් දක්වන්න.

....

....

....

....

(f) BC සන්නායකය තුළ 2.5 A ධාරාවක් ගලායන විට එහි 20 cm දිගක් මත ක්‍රියා කරන චුම්බක බලය තුලනයට 50 g ස්කන්ධයක් යොදා ගැනීමට සිදුවිය. කම්බිය හරහා පවතින චුම්බක ප්‍රාව ඝනත්වය ගණනය කරන්න.

....

....

....

(g) B C H G රාමුව, BC කොටසේ චුම්බක ක්ෂේත්‍රය නැතිව දෝලනය කළවිට නිසල වීමට ගතවන කාලය t_1 ද, BC කොටසේ ඉහතින් සඳහන් කල ආකාරයට චුම්බක ක්ෂේත්‍රය යොදා දෝලනය කළවිට නිසල වීමට ගතවන කාලය t_2 ද නම් $t_1 = t_2$ ද, $t_1 > t_2$ ද, $t_1 < t_2$ ද?

....

ඉහත පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.

....

....

....

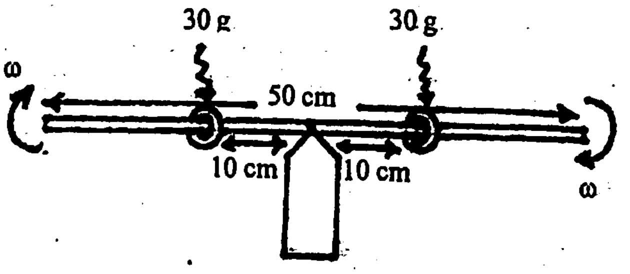
❖❖❖

ANON Club & studentlanka.com

B කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න හතරකට පිළිතුරු සපයන්න.

5. 50 cm දිග, ස්කන්ධය 100 g ක් වන ඒකාකාර රළු දණ්ඩක්, එහි මධ්‍ය ලක්ෂය හරහා යන සිරස් සුමට අක්ෂයක් වටා, තිරස් තලයක නිදහසේ භ්‍රමණය වීමට හැකිවන අයුරින් තබා ඇත. ස්කන්ධය 30 g වන පබළු දෙකක්, දණ්ඩ දිගේ ලිස්සා යාමට හැකි අයුරින් දණ්ඩ තුළින් යවා ඇත. ආරම්භයේදී පබළු දෙක, දණ්ඩේ මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයේ සිට 10 cm දුරකින් මධ්‍ය ලක්ෂයෙන් දෙපස රූපයේ ආකාරයට නිසලව රඳවා ඇත. දැන් දණ්ඩට, ආවේගී ව්‍යාවර්ථයක් යෙදීම මගින්, පද්ධතිය $20\,rad\,s^{-1}$ ක කෝණික ප්‍රවේගයකින් භ්‍රමණය ආරම්භ කරවනු ලැබේ.



(a) ආරම්භක මොහොතේදී භ්‍රමණ අක්ෂය වටා පද්ධතියේ අවස්ථිති ඝූර්ණය සොයන්න. (දිග ℓ හා ස්කන්ධය m වන ඒකාකාර සෘජු දණ්ඩක මධ්‍ය ලක්ෂය හරහා දණ්ඩට ලම්බ අක්ෂයක් මත අවස්ථිති ඝූර්ණය $I=\frac{1}{12}m\ell^2$ වේ.)

(b) එම අවස්ථාවේදී පද්ධතියේ කෝණික ගම්‍යතාව කොපමණ ද?

(c) පබළු දෙක, දණ්ඩේ දෙකෙලවරට පැමිණි විට, භ්‍රමණ අක්ෂය මත පද්ධතියේ අවස්ථිති ඝූර්ණය සොයන්න.

(d) ඉහත (c) අවස්ථාවේදී පද්ධතියේ කෝණික ප්‍රවේගය කොපමණ ද?

(e) ඉහත (c) අවස්ථාවේදී පද්ධතියේ භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය සොයන්න.

(f) දණ්ඩේ දෙකෙලවරින් පබළු දෙක ඉවත් වනවාත් සමගම, දණ්ඩේ කෝණික ප්‍රවේගය කොපමණ ද?

(g) ඉහත (a) අවස්ථාවේදී (ආරම්භක අවස්ථාවේදී) පද්ධතියේ භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය කොපමණ ද?

(h) ඉහත (e) සහ (f) අවස්ථා දෙකේදී, පද්ධතියේ චාලක ශක්ති වෙනස්වීමට හේතුව කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.

(i) එමගින්, දණ්ඩ හා පබළුව අතර ඇතිවූ මධ්‍යන්‍ය ගතික ඝර්ෂණ සංගුණකය සොයන්න.

6. පහත ඡේදය කියවා අසා ඇති ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

විදුලි මෝටරයකින් ධාවනය වන රථයක්, අඩු වේගවලදී වැඩි කාර්යක්ෂමතාවයකින් ක්‍රියා කරන බවත්, ඉන්ධන යොදාගෙන ක්‍රියාකරන එන්ජිමක් මගින් ධාවනය වන රථයක් වැඩි වේගවලදී වැඩි කාර්යක්ෂමතාවයකින් ක්‍රියා කරන බවත් සොයාගෙන ඇත. මෙම සොයාගැනීම්වලට අනුව, රථයක් වැඩි කාර්යක්ෂමතාවයකින් ක්‍රියා කරවා ගැනීම සඳහා, ඉහතින් සඳහන් කරන ලද විදුලි මෝටරයක් සහ ඉන්ධන එන්ජිමක් යන උපාංග දෙකම යොදා ගනිමින් දෙමුහුන් (HYBRID) වාහන නිපදවා ඇත.

මෙහි ඇති මෝටරය ක්‍රියාත්මක කරවීම සඳහා විද්‍යුත් ගාමක බලය 200.4 V වන නිකල් හයිඩ්‍රයිඩ් බැටරියක් යොදාගෙන ඇත. විද්‍යුත්ගාමක බලය 1.2 V බැගින් වන නිකල් හයිඩ්‍රයිඩ් කෝෂ සමූහයක් ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කර ගැනීම මගින් මෙම බැටරිය නිර්මාණය කර ඇත.

මෙම බැටරිය සතුව පවතින අධික සරල වෝල්ටීයතාවය, අපවර්තකයක් (Inverter) මගින් ප්‍රත්‍යාවර්ථ වෝල්ටීයතාවයක් බවට පරිවර්තනය කර, එම ප්‍රත්‍යාවර්ථ වෝල්ටීයතාවය, මෝටරයට සපයනු ලැබේ. මෙම මෝටරය තෙකලා විදුලියෙන් ක්‍රියා කරයි.

අධි වෝල්ටීයතා මෝටරය ක්‍රියාත්මක වීමේදී, මෝටරයට, අඩු විද්‍යුත් ධාරාවක් මගින් වැඩි ජවයක් සැපයීමේ හැකියාව ලැබී ඇත. එමගින් මෝටරය රත්වීම හා බැටරිය රත්වීම සිදුවන්නේ ඉතාමත්ම අඩු ප්‍රමාණයකිනි. එනම් තාපය ලෙස ශක්තිය අපතේ යාම අවම වේ. තවද බැටරිය උණුසුම් වීම මගින් බැටරියට සිදුවන හානියද අවම වේ.

යතුර දමා. රථය පණගැන්වීමත් සමගම, විදුලි මෝටරය හෝ ඉන්ධන එන්ජිම හෝ ක්‍රියාත්මක නොවේ. මෝටරය ක්‍රියාත්මක වන්නේ ඇක්සලරේටරය තෙරපීමත් සමගය. ඇක්සලරේටරය තෙරපන ප්‍රමාණයට අනුරූප විද්‍යුත් ධාරාවක් මෝටරයට ගලායාම මගින්, මෝටරයේ භ්‍රමණ සංඛ්‍යාතය පාලනය කරවයි. එම පාලනයට අනුව, ගියර පද්ධතියක් හරහා වාහනයේ රෝද කරකවනු ලබයි.

මේ ආකාරයට ගමන් කරන රථයේ වේගය, එක්තරා අගයක් ඉක්මවනවාත් සමගම, ඉන්ධන එන්ජිම ක්ෂණිකව පණගැන්වී, එතැන් සිට එන්ජිම මගින් රථය ගමන් කරවයි. මේ වනවිට විදුලි මෝටරය නතරවී ඇති අතර එන්ජිම මගින් ඩයිනමෝවක්ද කරකවා, බැටරිය ආරෝපණය කරවීමක්ද සිදු කරවයි.

රථය වැඩි වේගයකින් එන්ජිම භාවිතයෙන් තැනිතලා බිමක ගමන් කරන අවස්ථාවකදී, එම වේගයෙන්ම, ආනත බෑවුමක් දිගේ ඉහළට ගමන් කරවීමට අවශ්‍ය වුවහොත්, ඒ සඳහා අවශ්‍ය අමතර ජවය එන්ජිමට සපයා දීමට නොහැකි තත්ත්වයක පවතී නම්, එවිට ක්ෂණිකව මෝටරයද පණගැන්වී, එන්ජිමට අමතරව මෝටරය මගින්ද රථයට ජවය සපයා දෙනු ලබයි.

රථයට බෑවුම් සහිත මාර්ගයක පහලට ගමන් කරන අවස්ථාවක් ලැබුනේ නම්, එවිට මෝටරයට ක්ෂණිකව විද්‍යුත් ධාරාව සැපයීම නතරවන අතර, මෝටරයේ ආමේචරය, අධික සංඛ්‍යාතයකින් භ්‍රමණය වීම සිදුවේ. එවිට එම මෝටරය, තවත් ඩයිනමෝවක් ලෙස ක්‍රියා කරමින්, බැටරිය ආරෝපණය කිරීමට, අමතර දායකත්වයක් සපයා දෙනු ලබයි.

වාහන තදබදයකදී ඇක්සලරේටරයෙන් පාදය ඉවත් කළවිට, රථය නිසලව පවතින සෑම අවස්ථාවකදීම මෝටරය හෝ එන්ජිම අක්‍රියව පවතී.

මෙවැනි ආකාර සමූහයකට ක්‍රියාත්මක වෙමින්, ශක්තිය අපතේ යෑම අවම කරගනිමින්, උපරිම කාර්යක්ෂමතාවයකින් ක්‍රියා කරවාගැනිම සඳහා, මෙම දෙමුහුන් වාහන නිෂ්පාදනය කර ඇත.

(a) මෝටරයට ජවය සපයන බැටරිය නිපදවීම සඳහා, විද්‍යුත්ගාමක බලය 1.2 V වන කෝෂ කොපමණ සංඛ්‍යාවක ශ්‍රේණිගතව යොදාගත යුතු ද?

(b) අධි වෝල්ටීයතා මෝටරයක් භාවිතා කිරීමේදී පවතින වාසි හතරක් ලියන්න.

(c) ඉන්ධන එන්ජිම මගින් රථය කන්දක් නගින විට, ඒ සඳහා අවශ්‍ය පූර්ණ ජවය, එන්ජිම මගින් සපයා දීමට අපොහොසත් වේ නම්, එවිට අමතර ජවය රථයට සපයා දෙනු ලබන්නේ කෙසේ ද?

(d) ඉන්ධන එන්ජිම ක්‍රියාත්මක වෙමින්, රථය ඒකාකාර ප්‍රවේගයකින් කන්දක් බසින විට රථයේ අඩුවන ගුරුත්වජ විභව ශක්තිය, කුමන ආකාරයකින් කුමන ශක්තියක් බවට පරිවර්තනය කරනු ලබයි ද?

(e) බැටරියේ පවතින 200.4 V සරල ධාරා වෝල්ටීයතාව, අපවර්තකය මගින් 500 V ප්‍රත්‍යාවර්ථ වෝල්ටීයතාවයක් බවට පත්කර, එය මෝටරයට සපයා දෙනු ලැබේ. මෝටරයට 60 kW උපරිම ජවයකින් ක්‍රියා කළ හැක. මෝටරය උපරිම ජවයෙන් ක්‍රියා කරන විට, මෝටරය තුළින් ගලායන විද්‍යුත් ධාරාව කොපමණ ද?

(f) මිනිසුන් සමග මෝටර් රථයේ ස්කන්ධය 1300 kg වනවිට, රථය $36\ km\ h^{-1}$ ක ඒකාකාර ප්‍රවේගයකින් තැනිතලා මාර්ගයක ගමන් කරයි. එවිට රථයේ ගමනට යොදන ප්‍රතිරෝධී බලය 3000 N වේ. තවද මෙවිට මෝටරයේ කාර්යක්ෂමතාව 90% කි.

   (i) ඉහත අවස්ථාවේදී මෝටරය ක්‍රියාකරන ක්ෂමතාව kW වලින් සොයන්න.

   (ii) මිනිසුන් සහිත රථය, $36\ km\ h^{-1}$ ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් 20 ට 1 ආනතියක් සහිත කන්දක් නගී. එවිට රථය මතට යෙදෙන වාත ප්‍රතිරෝධය 3000 N ම වේ නම්, එවිට මෝටරය ක්‍රියා කරන ක්ෂමතාවය kW වලින් සොයන්න.

   (iii) ඉහත (ii) අවස්ථාවේදී මෝටරයට සැපයෙන ප්‍රත්‍යාවර්ථ විද්‍යුත් ධාරාව කොපමණ ද?

(g) ඉන්වටරය (අපවර්තකය) පරිපූර්ණ යැයි සැලකූ විට, ඉහත (f) (i) හි අවස්ථාවේදී රථය ගමන් කරන විට, බැටරිය තුළින් ගලායන විද්‍යුත් ධාරාව කොපමණ ද? (පරිපූර්ණ අපවර්තකයක් තුළ ශක්ති පරිවර්තනයක් සිදු නොවන බව සලකන්න.)

(h) කෝෂයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය $1\mu\Omega$ වේ නම්, ඉහත (g) අවස්ථාවේදී බැටරිය තුළ තාපය නිපදවෙන සීඝ්‍රතාව කොපමණ ද?

7. (a) (i) සාමාන්‍ය සීරුමාරුව පවතින නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂයක් මගින් ඈත පිහිටි වස්තුවක් දර්ශනය වන ආකාරය දැක්වෙන කිරණ සටහනක් අඳින්න. එහි උපනෙත L_e (නාභිදුර f_e) හා අවනෙත L_0 (නාභිදුර f_0) නම් කර දක්වන්න.

   (ii) ඉහත අවස්ථාවට අදාල කෝණික විශාලනය අර්ථ දක්වා, f_0 හා f_e ඇසුරෙන් කෝණික විශාලනය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ගොඩ නගන්න.

AVON Club & studentlanka.com

(iii) උපනෙතේ හා අවනෙතේ නාභි දුරවල් පිළිවෙලින් 8 cm හා 160 cm නම් මෙම උපකරණයෙන් චන්ද්‍රයා නිරීක්ෂණය කිරීමේදී ඇසේ ආපාතනය කරන කෝණය කුමක් ද? පියවි ඇසෙන් චන්ද්‍රයා ආපාතනය කරන කෝණය 0.5° වේ. ඇස උපනෙතට ඉතා ලංව ඇතැයි උපකල්පනය කරන්න.

(b) (i) ඉහත සඳහන් උපකරණයේ උපනෙත, අවනෙත දෙසට චලනය කල විට අවිදුර ලක්ෂ්‍යයේ අවසාන ප්‍රතිබිම්බය සෑදේ නම් ඊට අදාල කිරණ සටහන අඳින්න.

(ii) ඉහත (b) (i) ට අදාල කෝණික විශාලනය M නම් $M = \frac{f_0}{D} \times$ උපනෙතේ රේඛීය විශාලනය ලෙස ප්‍රකාශ කල හැකිය. (b) (i) අදාළ කිරන සටහනේ උපනෙත සඳහා කාච සූත්‍රය යෙදීමෙන් $M = \frac{f_0}{f_e}\left(1+\frac{f_e}{D}\right)$ යන සම්බන්ධය ලබාගන්න. මෙහි D යනු අවසාන ප්‍රතිබිම්බය හා ඇස අතර දුරයි.

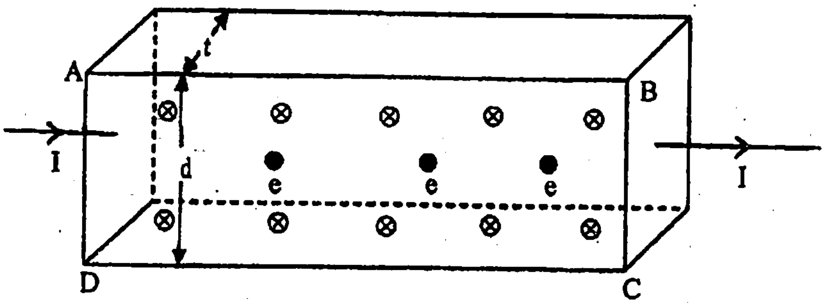
(iii) D = 25 cm ලෙස ගෙන මේ අවස්ථාවේදී නිරීක්ෂකයාට පෙනෙන චන්ද්‍ර ප්‍රතිබිම්බයේ විශ්කම්භය සොයන්න.

(c) (i) අක්ෂිවලය හඳුන්වන්න.

(ii) ඇස අක්ෂිවලයේ පිහිටීමේ තබා නිරීක්ෂණය කිරීම වඩා යෝග්‍ය වන්නේ ඇයි?

(iii) ඉහත (a) (i) අවස්ථාවේ දුරේක්ෂය භාවිතා කරන විට අක්ෂිවලය හා උපනෙත අතර දුර 8.4 cm බව පෙන්වන්න.

8.



රූපයේ දැක්වෙන සන්නායකයේ පළල t ද, උස d ද වේ. සන්නායකයේ ඒකක පරිමාවක ඇති වාහක සංඛ්‍යාව (වාහක ඝනත්වය) n ද, වාහකයක් රැගෙන යන ආරෝපණය q ද නම්, සන්නායකය තුළින් I ධාරාවක් ගලා යනවිට වාහකවල ප්ලාවිත ප්‍රවේගය υ නම්,

(a) (i) υ සඳහා ප්‍රකාශනයක් සඳහන් කරන්න.

(ii) සන්නායකයේ ප්‍රධාන වාහක, ඉලෙක්ට්‍රෝන නම් ඉලෙක්ට්‍රෝන සන්නායකය තුළින් ගමන් කරන්නේ කවර දිශාවකටදැයි, ඉහත රූපය පිළිතුරු පත්‍රයේ සටහන් කරගෙන, ලකුණු කර පෙන්වන්න. (ABCD මුහුණත)

(b) දැන් ABCD මුහුණතට ලම්භකව තලය තුලට ස්‍රාව ඝනත්වය B වූ චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් ඇති කරනු ලැබේ.

(i) ඉලෙක්ට්‍රෝනයක බර නොගිණිය හැකිනම්, දැන් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් මත ක්‍රියාකරන බල රූපයේ ලකුණු කරන්න.

(ii) ධාරාව ගලා යනවිට සන්නායකය තුළ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් ඇතිවන්නේ කෙසේදැයි පැහැදිලි කරන්න.

(iii) එම විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ E දිශාව ඉහත රූපයේ ඇඳ පෙන්වන්න.

(c) (i) මෙම අවස්ථාවේදී සන්නායකය තුළ 'හෝල් ආචරණය' ලෙස හඳුන්වන ක්‍රියාවලියක් සිදුවේ. මෙම ආචරණය කුමක්දැයි සඳහන් කරන්න.

(ii) හෝල් වෝල්ටීයතාවය V_H නම්, $V_H = BI/\eta qt$ බව පෙන්වන්න.

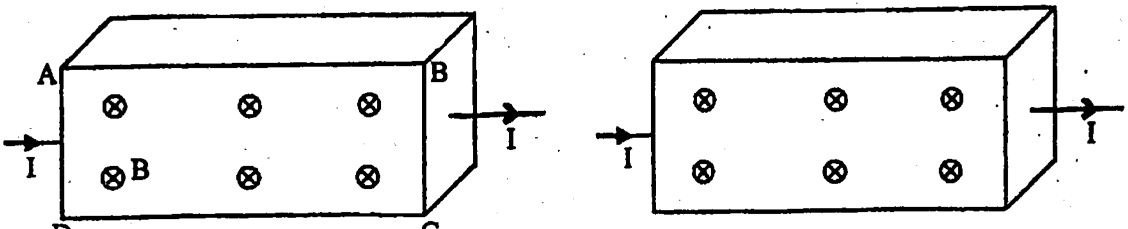
(iii) තඹ ලෝහය සඳහා වාහක ඝනත්වය $10^{29}\,m^{-3}$ ද, චුම්භක ස්‍රාව ඝනත්වය 1.0 T ද, ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණය 1.6×10^{-19}C ද තඹ තහඩුවේ ඝනකම (පළල) 1 mm ද නම් 10 A ක ධාරාවක් ගලා යනවිට ඇතිවන හෝල් වෝල්ටීයතාවය ගණනය කරන්න.

(iv) තඹ තහඩුව වෙනුවට එම ප්‍රමාණයේම වූ අර්ධ සන්නායක තහඩුවක් ඇමුවිට හෝල් වෝල්ටීයතාවය ගණනය කරන්න. අර්ධ සන්නායකවල වාහක ඝනත්වය $10^{23}\ m^{-3}$ වේ.

(v) ඉහත සඳහන් අර්ධ සන්නායක තහඩුව

(1) p - වර්ගයේ අර්ධ සන්නායකයක්,

(2) n - වර්ගයේ අර්ධ සන්නායකයක්, නම් ඒවායේ වාහක මත බල ඇතිවන ආකාරයත්, තහඩුව තුළ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය ඇතිවන ආකාරයත් රූප සටහන් මගින් පෙන්වන්න.

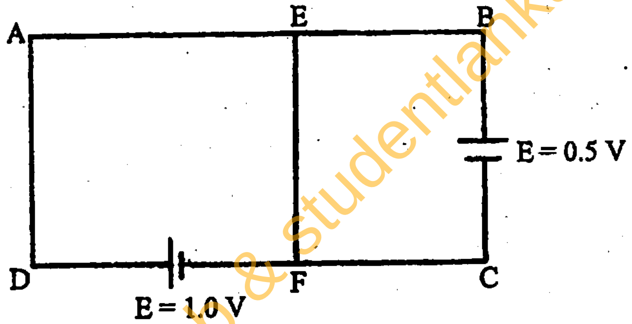


p - වර්ගය n - වර්ගය

(vi) හෝල් වෝල්ටීයතාවය ප්‍රයෝජනයට ගන්නා (භාවිතා කරන) අවස්ථාවක් සඳහන් කරන්න.

A හෝ B කොටසෙන් එක් කොටසකට පිළිතුරු සපයන්න.

9. (A)



(a) රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට ඒකාකාර කම්බියකින් සාදා ඇති ABCD කම්බි රාමුවක E හා F අතර සම්බන්ධයද එම කම්බි වර්ගයෙන්ම සාදා ඇත.
AEFD සමචතුරස්‍රයක් වන අතර පැත්තක දිග 1 m වේ. අනෙක් කොටසේ EB = FC = 0.5 m වේ. මෙම පරිපථයේ තලයට ලම්භක වන සේ තලය තුළට චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් ඇති අතර එය ක්‍රමයෙන් වැඩිවේ. චුම්භක ක්ෂේත්‍රය වෙනස්වීමේ සීඝ්‍රතාව $1\,Ts^{-1}$ වන අතර කම්බියේ ඒකක දිගක ප්‍රතිරෝධය $1\,\Omega\,m^{-1}$ වේ.
පරිපථයේ AE, BE හා EF ශාඛා හරහා ධාරාවන් ගණනය කරන්න.

(b) වි.ගා.බ. 2V හා අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය ශූන්‍ය වූ කෝෂයක්, 500 Ω ප්‍රතිරෝධයක් හා X නොදන්නා ප්‍රතිරෝධයක් ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කර ඇත. වෝල්ට්මීටරයක් 500 Ω ප්‍රතිරෝධයේ අග්‍ර අතරට සම්බන්ධ කලවිට $\frac{2}{7}$ V ක පාඨාංකයක් පෙන්වන අතර වෝල්ට්මීටරය X ප්‍රතිරෝධයේ අග්‍ර අතරට සම්බන්ධ කළවිට $\frac{8}{7}$ V ක පාඨාංකයක් පෙන්වයි.

(1) වෝල්ට්මීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය

(2) X නොදන්නා ප්‍රතිරෝධයේ අගයද ගණනය කරන්න.

(3) මෙම වෝල්ට්මීටරය පරිපථයේ කෝෂයේ අග්‍ර දෙක අතරට සම්බන්ධ කළවිට පෙන්වන පාඨාංක සොයන්න.

ANON Club & studentlanka.com

(B) (a) (i) npn ට්‍රාන්සිස්ටරයක සංකේතය ඇඳ අග්‍ර ලකුණු කරන්න.

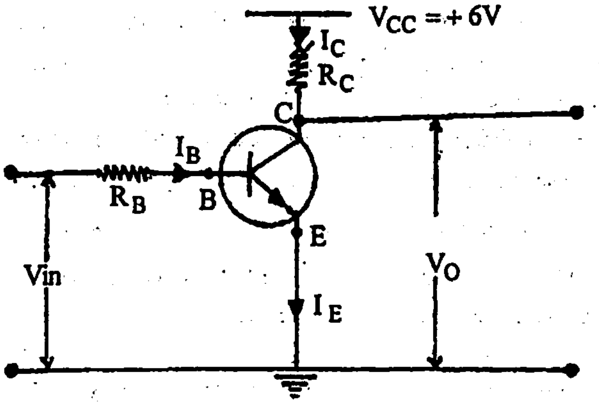
(ii) පොදු විමෝචක වින්‍යාසයේ npn ට්‍රාන්සිස්ටරයක් කෝෂ දෙකක් භාවිතයෙන් නැඹුරු කළ අවස්ථාව රූප සටහනක් මගින් පෙන්වන්න.

(iii) පොදු විමෝචක වින්‍යාසයේ පවතින npn ට්‍රාන්සිස්ටරයක සංක්‍රමණ ලක්ෂණ ඇඳ පෙන්වන්න.

(iv) ට්‍රාන්සිස්ටරයේ කපා හැරි, ක්‍රියාකාරී සහ සංතෘප්ත අවස්ථාව ඉහත දී ඇති සංක්‍රමණ ලාක්ෂණික වක්‍රයේ ලකුණු කරන්න.

(v) පොදු විමෝචක වින්‍යාසය පවතින ට්‍රාන්සිස්ටරයක් වර්ධකයක් ලෙස හා ස්විචයක් ලෙස භාවිතා කරන්නේ ට්‍රාන්සිස්ටරයේ කවර අවස්ථාදැයි පහදන්න.

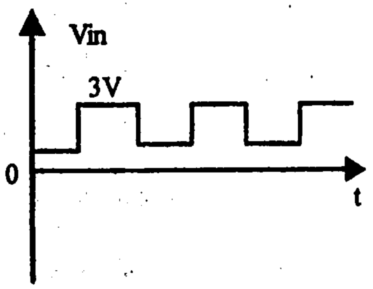
(b) (i)



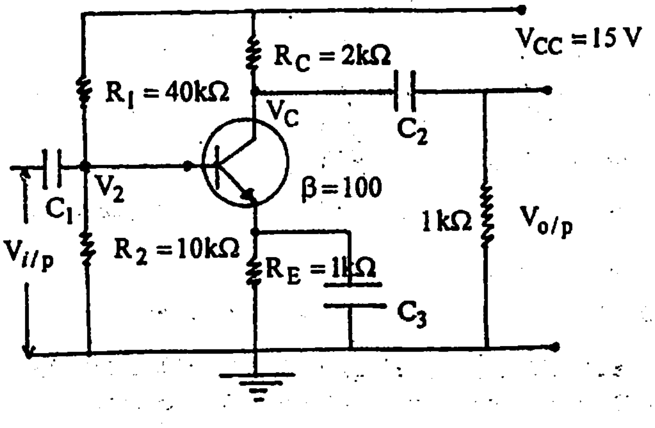
ඉහත රූපයේ දැක්වෙන්නේ ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ස්විචයක් ලෙස භාවිතයට ගන්නා අවස්ථාවකි.

$V_{BE} = 0.7\ V$

රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයේ ප්‍රදානයක් ලබාදෙන විට ප්‍රතිදානය වෝල්ටීයතාවය, කාලය සමඟ ප්‍රස්තාරගත කරන්න.



(c)



රූපයේ දක්වා ඇති වර්ධක පරිපථයේ,

(i) R_2 ප්‍රතිරෝධය හරහා විභව අන්තරය ගණනය කරන්න.

(ii) R_E ප්‍රතිරෝධය හරහා I_E ධාරාව ගණනය කරන්න.

(iii) $\beta = 100$ නම් I_C හා I_B ධාරාවන් ගණනය කරන්න.

(iv) V_C විභව අන්තරය ගණනය කර V_{CE} සොයන්න.

(v) දැන් ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාකාරී අවස්ථාවේ පවතින බව පැහැදිලි කරන්න.

10 A හෝ B කොටසින් එක් කොටසකට පිළිතුරු සපයන්න.

10. (A) පෙට්‍රල්වල තාප ජනන අගය $4.5\times10^{7}\ J\,kg^{-1}$ ද ඝනත්වය $700\ kg\,m^{-3}$ වේ. මෝටර් රථයක් $20\ ms^{-1}$ ක ඒකාකාර ප්‍රවේගයකින් ගමන් කරන විට 3 km ක් යෑමට පෙට්‍රල් $0.2\ \ell$ වැයවේ. එන්ජිමේ කාර්යක්ෂමතාවය 80% ක් වේ.

(a) පෙට්‍රල් ලීටරයකින් නිපදවන ශක්ති ප්‍රමාණය කොපමණ ද?

(b) රථය දී ඇති වේගයෙන් 60 km ක දුරක් ගමන් කරයි නම් මේ සඳහා ඉන්ධන දහනයෙන් ලබාගත් මුළු ශක්ති ප්‍රමාණය කොපමණ ද?

(c) 60 km ක් ගමන් කරන විට එන්ජිම ලබාගත් මුළු ශක්ති ප්‍රමාණය කොපමණ ද?

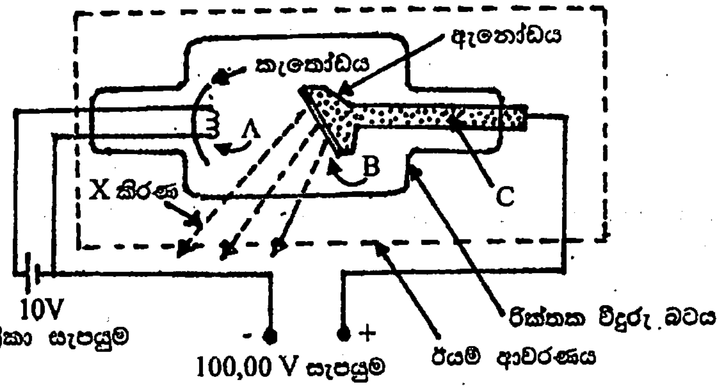
(d) එන්ජිම ලබාගත් මුළු ශක්තියම ඝර්ෂණ ප්‍රතිරෝධ බලයට විරුද්ධව කාර්යය කිරීම සඳහා වැයවේ නම් රථය මත ක්‍රියාකරන ඝර්ෂණ ප්‍රතිරෝධ බලය කොපමණ ද?

(e) සාමාන්‍යයෙන් වාහනයක විකිරකයෙන් (රේඩියේටරයෙන්) ඉටුවන කාර්යය කුමක් ද?

(f) විකිරකයට දමන සිසිලකාරක ද්‍රවයට තිබිය යුතු ගුණ තුනක් සඳහන් කරන්න.

(g) හානිවූ මුළු ශක්තියට සිසිලකාරක ද්‍රවය ලබාගන්නා අතර ද්‍රවයේ අවසාන උෂ්ණත්වය 100 °C ද, පරිසර උෂ්ණත්වය 25 °C ද විකිරකයේ නිරාවරනය වූ පෘෂ්ඨීක වර්ගඵලය $4\ cm^{2}$ නම් විකිරකයේ පෘෂ්ඨයේ පෘෂ්ඨීක විමෝචකතා සංගුණකය ගණනය කරන්න.

(B)



(a) (i) ඉහත පෙන්වා ඇති X කිරණ නලයේ, A, B හා C ලෙස ලකුණු කර ඇති කොටස් නම් කරන්න.

(ii) මෙම කොටස්වලින් ඉටුවන කාර්යයන් මොනවා ද?

(b) X කිරණ බටයක කාරක වෝල්ටීයතාවය 10^{4} V ද ධාරාව 16 mA ද වේ.

(i) කැතෝඩයෙන් පිටවන ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ශක්තිය ජූල්වලින් සොයන්න.

(ii) තත්පරයකදී ඇනෝඩයට පතිතවන ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව කොපමණ ද?

(iii) එම ඉලෙක්ට්‍රෝනවල ප්‍රවේගය සොයන්න.

(ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණය $1.6\times10^{-19}C$ ද ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ස්කන්ධය $9.1\times10^{-31}kg$ ද වේ.) $\left(h = 6.6\times10^{-34}\ Js\right)$

(iv) ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ඩී බ්‍රෝග්ලි තරංග ආයාමය සොයන්න.

(c) (i) ඇනෝඩය මත පතිත වන ඉලෙක්ට්‍රෝන වලින් 1% ක් X කිරණ නිපදවීම සඳහා වැයවේ නම් ලෝහ දණ්ඩයේ තාප උත්පාදනය වීමේ සීඝ්‍රතාවය සොයන්න.

(ii) සෑදෙන X කිරණවල තරංග ආයාමය 1 A° නම් X කිරණවල ඇති ෆෝටෝනයක ශක්තිය ගණනය කරන්න.

(iii) X කිරණ ෆෝටෝනයක ඩී බ්‍රෝග්ලි තරංග ආයාමය සොයන්න.

(iv) පහත සඳහන් අවස්ථාවල X කිරණ භාවිතයට ගන්නා එක් අවස්ථාවක් බැගින් සඳහන් කරන්න.

(1) වෛද්‍ය විද්‍යාව (2) ඉංජිනේරු විද්‍යාව (3) ආරක්ෂක කටයුතු වලදී

❖❖❖