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

Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

ප්‍රශ්න සියල්ලට ම පිළිතුරු මෙම පත්‍රයේ ම සපයන්න.

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

1. A - 4 ප්‍රමාණයේ (30 cm × 21 cm) ඡායා පිටපත් ගන්නා කඩදාසියක් සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය නිර්ණය කිරීමට ඔබට නියමව ඇත.

(a) පාසල් විද්‍යාගාරයක ඇති දුනු තරාදියක්, තෙදඬු තුලාවක් හා රසායනික තුලාවක් ඔබට සපයා ඇත. කඩදාසියේ ස්කන්ධය (m) නිර්ණය කිරීම සඳහා ඔබ තෝරා ගන්නා ඉහාමත් සුදුසු මිනුම් උපකරණය කුමක් ද?

.....

(b) කඩදාසියේ පරිමාව නිර්ණය කිරීම සඳහා ඔබ මිනුම් තුනක් ගත යුතුව ඇත. එම එක් එක් මිනුම මැනීම සඳහා ඔබ භාවිත කරන ඉහාමත් සුදුසු හා ගැළපෙන මිනුම් උපකරණය පහත දක්වන්න.

මිනුම	උපකරණය
(1) කඩදාසියේ දිග (l ලෙස ගන්න)	.....
(2) කඩදාසියේ පළල (w ලෙස ගන්න)	.....
(3) කඩදාසියේ ඝනකම (t ලෙස ගන්න)	.....

(c) කඩදාසිය සෑදීමට භාවිත කර ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය (d) සඳහා ප්‍රකාශනයක් m, l, w සහ t ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

d = ...

(d) ඝනකම මැනීමේ දී, කඩදාසියේ වෙනස් තැන්වලින් පාඨාංක කිහිපයක් ගැනීම වඩා යෝග්‍ය වේ. මෙයට හේතුව කුමක් ද?

.....

(e) (i) l සහ t මැනීම සඳහා වඩාත්ම යෝග්‍ය මිනුම් උපකරණ භාවිත කළ පසු ශිෂ්‍යයකු ලබා ගත් අගයයන් පහත දක්වා ඇත. l සහ t මිනුම් එක් එක්හි භාගික දෝෂය නිර්ණය කරන්න. (ඔබගේ පිළිතුරු සුළු කිරීම අනවශ්‍යය.)

	භාගික දෝෂය
(1) $l = 30.0$ cm	.....
(2) $t = 0.15$ mm	.....

(ii) t හි භාගික දෝෂය l හි භාගික දෝෂයට සමානව ලබා ගැනීම සඳහා කඩදාසි මිටියක ඝනකම මැනීමට ශිෂ්‍යයකු විසින් යෝජනා කරන ලදී. මිටිය සෑදීම සඳහා කඩදාසි කොපමණ ප්‍රමාණයක් මිනුට අවශ්‍ය වෙයි ද?

.....

(f) . ව්‍යවහාරයේ දී කඩදාසිවල ඝනකම මැනීම සඳහා gsm නම් ඒකකයක් භාවිත වේ. gsm යන්නෙන් කියවෙන්නේ වර්ගමීටරයට ග්‍රෑම් (grams per square metre) යන්නයි. එනම් දී ඇති කඩදාසියක 1 m^2 වර්ගඵලයක ස්කන්ධයයි.

ඉහත (a) හා (b) හි, m ග්‍රෑම්වලින් ද, l හා w සෙන්ටිමීටර්වලින් ද මැන ඇතැයි උපකල්පනය කර කඩදාසියේ gsm අගය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න

gsm අගය = ...

www.pastpaperlk.com
www.sinhalalibrary.com

2. පාසල් පරීක්ෂණාගාරයේ දී මිශ්‍රණ ක්‍රමය භාවිත කොට ලෝහයක විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව නිර්ණය කිරීම සඳහා පරීක්ෂණයක් සැලසුම් කොට සිදු කරන ලෙස ඔබට නියමව ඇත. ජලය, මන්ථයක් සමඟ තාප පරිවරණය කරන ලද කැලරිමීටරයක්, උෂ්ණත්වමානයක් සහ 100 °C ට රත් කරන ලද කුඩා ලෝහ බෝල සපයා ඇත.

(a) මෙම පරීක්ෂණය සඳහා ඔබට අවශ්‍යවන අනෙක් උපකරණය කුමක් ද?

.....

(b) තාප පරිවරණය කරන ලද කැලරිමීටරයක් භාවිත කිරීමේ වාසිය කුමක් ද?

.....

(c) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ඔබ ලබා ගන්නා මිනුම්, ඔබ පරීක්ෂණය සිදු කරන අනුපිළිවෙළට ලැයිස්තුගත කරන්න.

(1) .....

(2) .....

(3) .....

(4) .....

(5) .....

(d) කැලරිමීටරය තුළ භාවිත කෙරෙන ජල ප්‍රමාණය ඉතා කුඩා හෝ ඉතා විශාල හෝ නොවිය යුතුය.

(i) ඉතා කුඩා **නොවිය** යුතු වීමට හේතුවක් දෙන්න.

.....

(ii) ඉතා විශාල **නොවිය** යුතු වීමට හේතුවක් දෙන්න.

.....

(e) ඔබගේ පරීක්ෂණයේ ප්‍රතිඵල මඟින් පහත අගයයන් ගණනය කරන ලද්දේ යයි සලකන්න.

කැලරිමීටරය, මන්ථය සහ ජලය ලැබූ තාපය = 2400 J

ලෝහ බෝලවල ස්කන්ධය = 0.3 kg

ලෝහ බෝලවල උෂ්ණත්වයේ අඩුවීම = 64 °C

ලෝහයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව ගණනය කරන්න.

.....

.....

(f) මෙම පරීක්ෂණය සඳහා අවශ්‍යවන "100 °C ට රත්කරන ලද ලෝහ බෝල" ලබා ගැනීමට 100 °C ජල තටාකයක් තුළ ලෝහ බෝල රත් කිරීම යෝග්‍ය **නොවන්නේ** මන් ද?

.....

.....

(g) මෙම පරීක්ෂණයේ දී, කුඩා ලෝහ බෝල වෙනුවට ලෝහ කුඩු භාවිත කළ හැකි ද? (ඔව් / නැත.) ඔබගේ පිළිතුරට හේතු **දෙකක්** දෙන්න.

(1) .....

(2) .....

3. අනුනාද සංසිද්ධිය උපයෝගී කර ගනිමින්, නියත ආකෘතියක කබා ඇති ධ්වනිමාන කම්බියක තීව්‍රයක් තරංගවල වේගය (v) නිර්ණය කිරීම සඳහා පරීක්ෂණයක් සැලසුම් කිරීමට ශිෂ්‍යයකුට නියමව ඇත. ශිෂ්‍යයාගෙන් බලාපොරොත්තු වන්නේ ප්‍රස්තාර ක්‍රමයක් භාවිත කිරීම ය. මෙම කර්තව්‍යය සඳහා සරසුල් කට්ටලයක් ලබා දී ඇත.

(a) f සංඛ්‍යාතයක් ඇති සරසුලක් මගින් මූලික විධියේ දී අනුනාදය ලබා ගන්නා ලද්දේ නම්, අනුනාද දිග l සහ f ඇසුරෙන් v සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

..... $v =$ .....

(b) ඉහත (a) හි ප්‍රකාශනය $y = mx$ ආකාරයට නැවත සකසන්න. මෙහි y යනු පරායත්ත විචල්‍යය වේ. මෙම පරීක්ෂණයේ දී y, මිනුම්ක පරස්පරයක් හොවන ආකාරයට තෝරා ගන්න. x හඳුන්වන්න.

.....

.....

(c) ඔබ පරීක්ෂණය කිරීම පළමුවෙන් ම ආරම්භ කරන්නේ වැඩි ම සංඛ්‍යාතය ඇති සරසුලෙන් ද, නැතහොත් අඩුම සංඛ්‍යාතය ඇති සරසුලෙන් දයි දක්වන්න. ඔබේ පිළිතුරට හේතු දෙන්න.

.....

.....

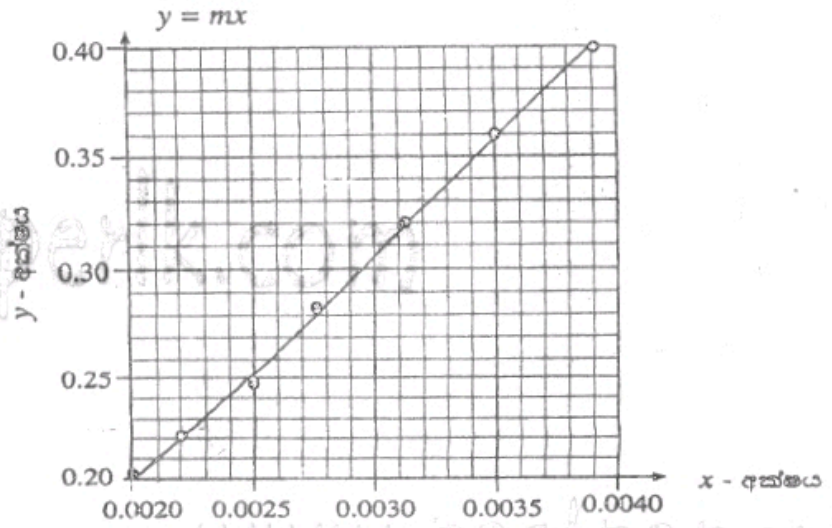
(d) දී ඇති සරසුල් කට්ටලයෙන්, ඒවා ... හෘතික මාන පමණක් සැලකිල්ලට ගෙන, වැඩි ම සංඛ්‍යාතය ඇති සරසුල ඔබ හඳුනා ගන්නේ කෙසේ ද?

.....

(e) කම්බියේ අනුනාද අවස්ථාව, උපරිතානයක දී ට වඩා මූලික විධියේ කම්පනයේ දී පහසුවෙන් නිරීක්ෂණය කළ හැක්කේ ඇයි?

.....

(f) ශිෂ්‍යයා ලබාගත් x ට එදිරියෙන් y ප්‍රස්තාරය පහත පෙන්වා ඇත. සෑම රාශියක් ම SI ඒකක මගින් දී ඇත.



(i) ප්‍රස්තාරයේ අක්ෂ ඒකක සමඟ යලකුණු කරන්න.

(ii) ප්‍රස්තාරය මගින් v ගණනය කරන්න. v හි අගය ගණනය කිරීම සඳහා ඔබ උපයෝගී කර ගත් ලක්ෂ්‍ය **දෙක** පැහැදිලිව ප්‍රස්තාරයේ දක්වන්න.

.....

.....

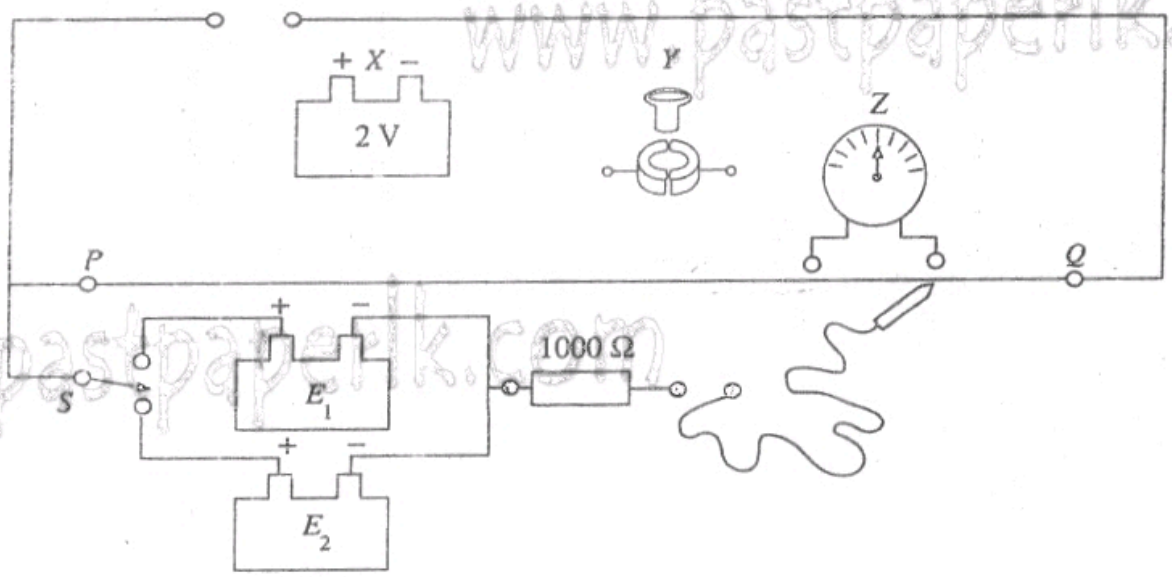
(g) අනුනාද දිග l හි දෝෂය වන Δl සඳහා සංරචක දෙකකි; එනම් l මැනීමට භාවිත කරන උපකරණයේ සියවිමේ දෝෂය (Δl_1), සහ අනුනාද අවස්ථාව ලබා ගැනීමේ අවිනිශ්චිතතාව නිසා ඇති වන දෝෂය (Δl_2) ය. ඔබ Δl_2 පරීක්ෂණාත්මක ව නිර්ණය කරන්නේ කෙසේ ද?

.....

.....

.....

4.



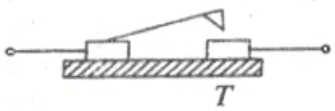
කෝෂ දෙකක වි.ගා.බ. E_1 සහ E_2 සංසන්දනය කිරීම සඳහා භාවිත කෙරෙන විභවමාන සැකැස්මක අසම්පූර්ණ පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමක් රූප සටහනේ පෙන්වා ඇත. PQ යනු දිග 1 m සහ ප්‍රතිරෝධය 20 Ω වූ කම්බියකි. X, Y සහ Z මගින් පිළිවෙළින් නිරූපණය කරන්නේ 2 V ඇකියුම්ලේටරයක්, ස්විච්චියක් සහ මැද බින්දු ගැල්වනෝමීටරයකි. S යතුර දෙමං යතුරකි.

(a) X, Y සහ Z අයිතම, රේඛාවලින් පරිපථයට සම්බන්ධ කිරීම මගින් සැකැස්ම සම්පූර්ණ කරන්න.

(b) මෙම පරීක්ෂණය සිදු කිරීම සඳහා, E_1 සහ E_2, X හි වි.ගා.බ. ය සමඟ එක්තරා අවශ්‍යතාවක් තෘප්ත කළ යුතු ය. එය කුමක් ද?

.....

(c) ඇකියුම්ලේටර පරිපථය සඳහා ඔබ T ටකන යතුරක් (tap key) යෝජනා කරන්නේ ද? (ඔව්/නැත) හේතුව දක්වන්න.



.....

.....

(d) එම ද්‍රව්‍යයෙන් ම තනන ලද වඩා සනකම කම්බියක් විභවමාන කම්බිය සඳහා භාවිත නොකළ යුත්තේ ඇයි දැයි දැක්වීමට හේතුවක් දෙන්න.

.....

(e) සංකුලන දිගක් ලබා ගැනීමේ දී ඔබ විසින් අනුගමනය කළ යුතු අත්‍යවශ්‍ය පියවර ලැයිස්තුගත කරන්න.

.....

.....

.....

.....

(f) E_1, E_2 සහ ඒවාට අනුරූප සංකුලන දිග l_1 සහ l_2 සම්බන්ධ කර ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

.....

.....

(g) සුදුසු ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීම මගින් $\frac{E_1}{E_2}$ අනුපාතය සඳහා අගය නිර්ණය කිරීමට ඔබට අවශ්‍ය නම්, පරිපථය සඳහා ඔබ යෝජනා කරන වෙනස් කිරීම (විකරණය) ලියා දක්වන්න.

.....

(h) ශිෂ්‍යයෙක් ඉහත (g) හි දැක්වූ ආකාරයට පරීක්ෂණය සිදු කිරීම ඇරඹූ විට l_1 සහ l_2 සඳහා ඔහුට ලබා ගත හැකි කුඩාම අගයයන් යුගළය 100 cm ට ආසන්න බව සොයා ගත්තේ ය. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ප්‍රස්තාරය ඇඳීම සඳහා නොද මිනුම් සමූහයක් ලබා ගැනීමට ඔහුට නොහැකි විය. ඔබ මෙම ගැටලුව පරීක්ෂණාත්මකව නිරාකරණය කරගන්නේ කෙසේ ද?

.....

***

www.pastpaperlk.com

සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි]
முழுப் பதிப்புரிமை வைக்கப்பட்டது]
All Rights Reserved]

Department of Examinations, Sri Lanka

01 S II

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2007 අගෝස්තු
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தரம்) பரீட்சை, 2007 ஓகஸ்ற்
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2007

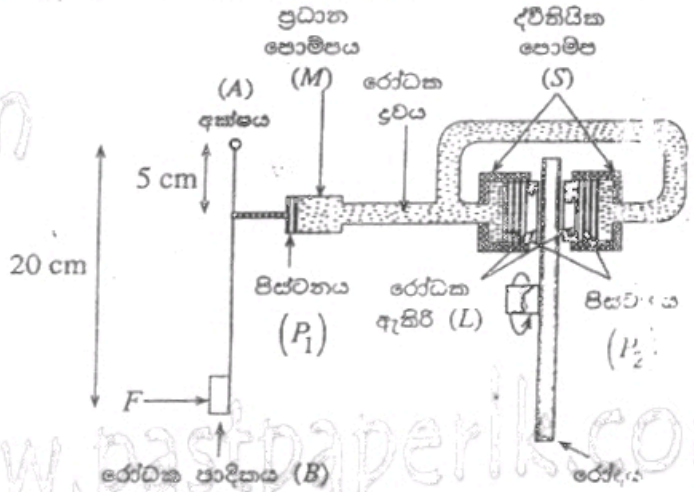
භෞතික විද්‍යාව II
பௌதிகவியல் II
Physics II

B කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

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

1. හුමණය වන රෝදයක් නැවැත්වීම සඳහා භාවිත කළ හැකි ද්‍රව රෝධක (තිරිංග) පද්ධතියක් (hydraulic braking system) රූපයෙන් පෙන්වා ඇත. (B) රෝධක පාදිකයට (පෙවිලය, pedal) ලම්බව F බලයක් යොදනු ලැබේ. රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි පාදිකය, කඩදාසියට ලම්බව (A) හරහා ඇති අවල අක්ෂය වටා නිදහසේ හුමණය වන අතර එමගින් (M) ප්‍රධාන පොම්පයේ (master pump) (P_1) පිස්ටනය මත ලම්බව බලයක් යෙදීමට සලස්වයි. ඒ හේතුවෙන් ජනිත වන පීඩනය රෝධක ද්‍රවය (brake fluid) මඟින් (S) ද්විතීයික පොම්පවල ඇති සර්වසම (P_2) පිස්ටන දෙක කරා සම්ප්‍රේෂණය කරයි. එවිට එම පිස්ටනවලට සම්බන්ධ කොට ඇති රෝධක ඇතිරි (L) (brake pads) කුඩා දුරක් ගමන් කොට හුමණය වන රෝදයේ දෙපැත්ත මත තෙරපේ. රෝධක ද්‍රවය අසම්පීඩ්‍ය යැයි උපකල්පනය කරන්න.



ප්‍රධාන පිස්ටනයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය $1\ cm^2$ වන අතර (P_2) ද්විතීයික පිස්ටනයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය $3\ cm^2$ වේ.

(i) මෙම ක්‍රියාවලියේ දී ප්‍රධාන පිස්ටනයට එක්තරා බලයක් යෙදූ විට එය 0.6 cm දුරක් දකුණු පැත්තට ගමන් කරයි. එසේ නම් එක් (L) රෝධක ඇතිරියක් කොපමණ දුරකට චලනය වේද?

(ii) $F = 10\ N$ නම්,

(a) ප්‍රධාන පොම්පයේ (P_1) පිස්ටනය මත යෙදෙන බලය කොපමණ ද? අවශ්‍ය දුර ප්‍රමාණයන් රූපයේ දකුණු කොට ඇත.

(b) (P_1) ප්‍රධාන පිස්ටනය මඟින් රෝධක ද්‍රවය මත යෙදෙන පීඩනය පැස්කල්වලින් ගණනය කරන්න.

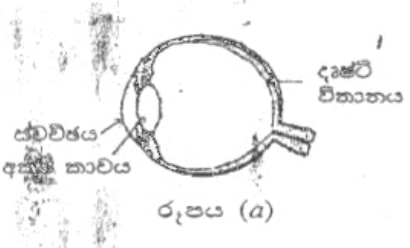
(c) (P_2) ද්විතීයික පිස්ටන මත ඇති වන පීඩනය නිසා රෝධක ඇතිරි මත ඇති වන බලය ගණනය කරන්න.

(d) රෝධක ඇතිරි හා රෝදය අතර පවතින ගතික ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.5 නම් රෝදය මත රෝධක ඇතිරි ඔබරපී ඇති විට එක් එක් ඇතිරිය මඟින් රෝදය මත ක්‍රියා කරන ඝර්ෂණ බලය ගණනය කරන්න.

(iii) රෝධක යෙදීමට පෙර රෝදය මිනිත්තුවකට පරිභ්‍රමණ 600 කින් නිදහසේ හුමණය වෙමින් පැවතිණි. රෝදයේ දැලෙණ අක්ෂයේ සිට ඝර්ෂණ බලයේ ක්‍රියා රේඛාවට ඇති දුර 5 cm නම් ඉහත $F = 10\ N$ ආකාරයට රෝධක යෙදූ පසු රෝදය නැවතීමට කොපමණ වේලාවක් ගතවේ ද? හුමණ අක්ෂය වටා රෝදයේ අවස්ජිති ඝූර්ණය $0.1\ kg\ m^2$ වේ. චලිතය පුරාම ඝර්ෂණ බලය නියතව පවතී යැයි උපකල්පනය කරන්න. නිසලතාවයට පැමිණීමට පෙර රෝදය කොපමණ වට සංඛ්‍යාවක් කරකැවේ ද? ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න.)

www.pastpaperlk.com
www.pastpaperlk.com > Source :- www.pastpaperlk.com

2. මිනිස් ඇසක හරස් කඩක් (*a*) රූපයේ පෙන්වා ඇත. දෘෂ්ටි විතානය මත ප්‍රතිබිම්බය ඇති කිරීමට හේතු වන්නේ අක්ෂි කාචය ඉලක්ක සාමාන්‍යයෙන් සැලකුවිට ද, පත්‍ය වශයෙන් ම ප්‍රතිබිම්බය සාදන්නේ ස්වවිශයේ සහ අක්ෂි කාචයේ සංයුක්තයයි. ස්වවිශය අවල නාභීය දුරක් සහිත උත්තල කාචයක් ලෙස සැලකිය හැකි අතර අක්ෂි කාචයේ නාභීය දුර පේශිවල වලනය මගින් වෙනස් කළ හැකි ය.



රූපය (*a*)

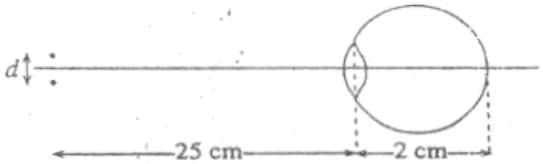
(i) ස්වවිශය සහ අක්ෂි කාචය එකිනෙක ස්පර්ශ වන පරිදි පිහිටි තුනී කාච දෙකකින් සමන්විත සංයුක්තයක් ලෙස උපකල්පනය කරන්න. සංයුක්ත කාචයේ සිට දෘෂ්ටි විතානයට ඇති දුර 2 cm වේ.

(*a*) කාච සංයුක්තය (1) විදුර ලක්ෂ්‍යයට (අනන්තයට), (2) අවිදුර ලක්ෂ්‍යයට (25 cm) සිරුමාරු කර ඇති විට එහි බලය ඩයොප්ටරවලින් ගණනය කරන්න. (උත්තල කාචයක බලය ධන ලෙස ගන්න.)

(*b*) දෘෂ්ටි විතානය මත ප්‍රතිබිම්බය තාත්ත්වික ද?, නැතහොත් අතාත්ත්වික ද?, උඩුකුරු ද?, නැතහොත් යටිකුරු ද?

(*c*) ස්වවිශයේ බලය ඩයොප්ටර 40 නම්, ඉහත (*a*) කොටසේ සඳහන් අවස්ථා දෙකෙහි දී අක්ෂි කාචයේ බලය ගණනය කරන්න.

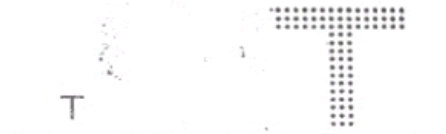
(ii) රූපය (*b*) හි පෙන්වා ඇති පරිදි ඇසෙහි අවිදුර ලක්ෂ්‍යයේ තැබූ කඩදැසියක් මත වූ කුඩා *d* පරතරයක් සහිතව පිහිටි ඉතා කුඩා තිත් දෙකක් සලකන්න.



රූපය (*b*)

(*a*) දෘෂ්ටි විතානය මත තිත් දෙක මගින් සාදන ප්‍රතිබිම්බ දෙක අතර දුර *s* සඳහා ප්‍රකාශනයක් *d* ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

(*b*) සමහර පරිගණක මුද්‍රණ යන්ත්‍ර මඟින් [illegible] සහ රූප, සමීප පරතරයකින් යුත් ඉතා කුඩා තිත් ගණනාවකින් සෑදී ඇති අතර ඒවා සාමාන්‍ය ඇසට නොපෙනේ. උදාහරණයක් ලෙස, (*c*) රූපයේ පෙන්වා ඇති තිත් ගණනාවකින් සෑදුණු, විශාල කරන ලද T අකුර, සාමාන්‍ය විශාලත්වයෙන් දකින විට තිත් නොමැතිව දිස්වෙයි. මෙසේ වීම සඳහා, මිනිස් ඇසක් මගින් දෘෂ්ටි විතානය මත සාදන ප්‍රතිබිම්බ අතර පරතරය එක්තරා s_{max} අගයකට වඩා කුඩා විය යුතු ය.



රූපය (*c*)

s_{max} හි අගය 8 μm වේ නම්, තිත් රහිත අකුරක් ලෙස දිස්වීම සඳහා 0.08 mm වූ තිත් අතර පරතරයක් (අහලකට තිත් 300 ක්) ප්‍රමාණවත් බව පෙන්වන්න.

(*c*) 0.08 mm වූ තිත් අතර පරතරයක් සහිතව මුද්‍රණය කළ අකුරක අඩංගු තිත්, විශාලක කාචයක් මගින් බලා ගැනීමට අවශ්‍ය නම් ඒ සඳහා භාවිත කළ යුතු විශාලක කාචයේ උපරිම නාභීය දුර කුමක් ද?

3. රූපය (*a*) හි දක්වෙන පරිදි *A* නැමැති කරණම්කරුවෙක් එක් අතකින් සිටගෙන සිටී. කරණම්කරුවාගේ U ඉහළ බාහුවේ අස්ථිය අභ්‍යන්තර හිස් සිලින්ඩරාකාර කුහරයක් සහිත සන සිලින්ඩරයක් ලෙස සලකන්න. ප්‍රත්‍යාබලයකට යටත් නොවී ඇති අවස්ථාවක මෙම සිලින්ඩරයේ දිග 0.3 m වන අතර එහි බාහිර අරය 10^{-2} m සහ අභ්‍යන්තර හිස් කුහරයේ අරය 4×10^{-3} m වේ. බාහුව හැරුණුවිට කරණම්කරුගේ බර 600 N වේ. මිනිස් අස්ථියක යං මාපාංකය සහ භේදක ප්‍රත්‍යාබලය පිළිවෙළින් 1.4×10^{10} N m^{-2} සහ 9×10^{7} N m^{-2} වේ.

(i) මහු (*a*) රූපයේ ආකාරයට සිටගෙන සිටින විට, ඉහළ බාහුවේ අස්ථියේ සම්පීඩ්‍ය ප්‍රතිශ්‍රියාව කුමක් ද? කුමන ප්‍රමාණයකින් අස්ථිය සම්පීඩිතය වේ ද?

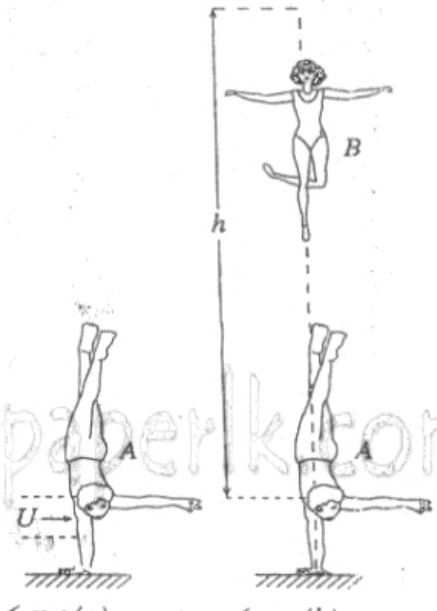
(ii) අස්ථියේ ඒකක පරිමාවක ගබඩා වී ඇති ප්‍රත්‍යස්ථතා ශක්තිය කුමක් ද?

(iii) ස්කන්ධය 50 kg වූ *B* නමැති වෙනත් කරණම්කරුවෙක් දත් *h* උසකින් නිශ්චලතාවේ සිට (*b*) රූපයේ දක්වෙන පරිදි *A* මතට සිරස්ව පනිනු ලැබේ. *A* ගේ ඉහළ බාහුවේ අස්ථියට කෙලින්ම ඉහළින් පිහිටි මහුගේ උරහිස මත පතින වීමෙන් පසුව නිශ්චලතාවයට පත්වීමට *B* විසින් 0.02 *s* කාලයක් ගනී.

(*a*) *A* මත පතිතවීමෙන් පසු *B* ගේ ගම්‍යතාවේ වෙනස්වීම *h* ඇසුරෙන් කොපමණ ද?

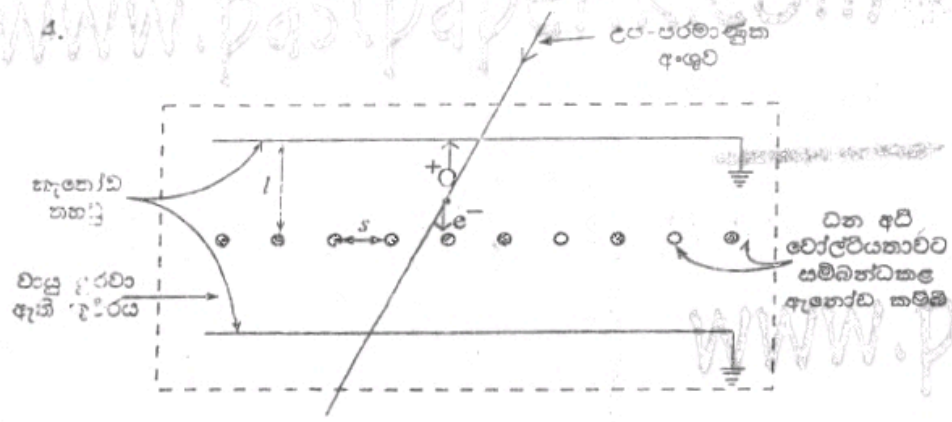
(*b*) *B* ගේ ගම්‍යතාව වෙනස්වීම මඟින් *A* මත යෙදෙන බලයේ සාමාන්‍ය අගය *h* ඇසුරෙන් සොයන්න.

(*c*) *A* ගේ ඉහළ බාහුවෙහි අස්ථියේ බිඳීමකින් තොරව *B* ව, *A* මතට පැනිය හැකි උපරිම උස ගණනය කරන්න. (භේදක ප්‍රත්‍යාබලය යෙදෙන නෙක්ම හුක් නියමය වලංගු යැයි උපකල්පනය කරන්න.)

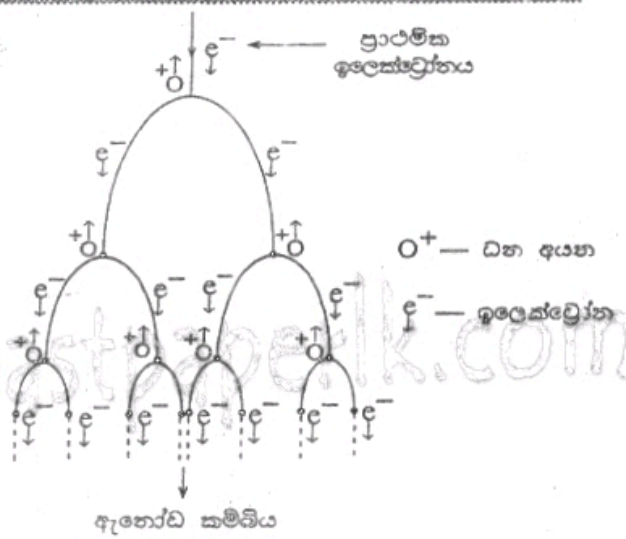


රූපය(*a*) රූපය(*b*)

4.



රූපය (*a*)



රූපය (*b*)

ෆෝටෝන සහ අනෙකුත් උප-පරමාණුක අංශු අනාවරණය කිරීම අධි ශක්ති අංශු භෞතික විද්‍යාවේ දී වැදගත් වේ. බහු කම්බි සමානුපාතික කුටීරය (Multiwire Proportional Chamber - MWPC) යනු එවැනි කාර්යයන් සඳහා භාවිත වන එක් අනාවරකයකි. MWPC හි යෙදුම් න්‍යෂ්ටික වෛද්‍ය විද්‍යාව, ප්‍රෝටීන ස්ඵටික විද්‍යාව සහ අධි ශක්ති භෞතික විද්‍යා පරීක්ෂණවල අංශු පථ අනාවරණය වැනි ක්ෂේත්‍ර ගණනාවක දකිය හැකි ය. එහි මූලික වින්‍යාසයේ, MWPC උපකරණයක් (*a*) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි තුනී ලෝහ කැතෝඩ තහඩු දෙකක් අතර සම්මිතිකව තැබූ සිහින් (~ 20 μm විෂ්කම්භය) සමාන්තර සහ සමාන දුරින් පිහිටි ඇනෝඩ කම්බිවලින් සමන්විත වේ. නියමාකාර ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා l පරතරය, සාමාන්‍යයෙන් කම්බි අතර පරතරය s (~ 2 mm) මෙන් තුන් හෝ හතර ගුණයක් වේ. කැතෝඩ භූගත කර ඇති අතර, කම්බි වටා ඉතා විශාල විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් පවත්වා ගැනීම සඳහා ඇනෝඩ කම්බි ධන අධිවෝල්ටීයතාවක (~ 3 kV) පවත්වා ගනු ලැබේ. කුටීරය 90% ක් ආර්ගන් සහ 10% ක් CO_2 හෝ CH_4 වැනි අණුක වායුවකින් සමන්විත වායු මිශ්‍රණයකින් පුරවා ඇත.

ආරෝපිත අධිශක්ති උප-පරමාණුක අංශුවක් අනාවරකය හරහා ගමන් කරන විට එය ඉලෙක්ට්‍රෝන-ධන අයන යුගළ දස්සක් පමණ ප්‍රමාණයක් නිපදවමින් කුටීරය තුළ එහි පථය දිගේ ඇති වායු අණු (ප්‍රධාන වශයෙන් ආර්ගන් පරමාණු) සමඟ ගැටී අයනීකරණය කරයි. මෙම අයනීකරණය ප්‍රාථමික අයනීකරණය නමින් හැඳින්වේ. එවැනි එක් ඉලෙක්ට්‍රෝන-අයන යුගළයක් නිපදවීමේ ක්‍රියාවලියේ දී අධි ශක්ති අංශුවේ වාලක ශක්තියෙන් 30 eV පමණ ප්‍රමාණයක් හානි වෙයි. කුටීරය තුළ පවතින විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය නිසා මෙසේ නිපදවූ ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝන ඇනෝඩ කම්බි දෙසට වලනය වන අතර ධන අයන කැතෝඩ තහඩු දෙසට වලනය වේ. මෙම ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝන ඇනෝඩ කම්බි ආසන්නයට ගමන් කරන විට, කම්බි වටා ඇති ප්‍රබල විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය, ඒවා ත්වරණයට භාජනය කර ඒවායේ වාලක ශක්තිය වැඩි කරයි. එවැනි, ශක්තියෙන් අධික ඉලෙක්ට්‍රෝන, ඇනෝඩ කම්බි දෙසට ගමන් කරන අතරතුර ආර්ගන් පරමාණු සමඟ ගැටී ඇනෝඩ කම්බි ආසන්නයේ තවත් ඉලෙක්ට්‍රෝන-අයන යුගළ ඇති කරයි. ද්විතීයික අයනීකරණය නමින් හැඳින්වෙන මෙම ක්‍රියාවලිය බොහෝ වාර ගණනක් නැවත නැවත සිදුවෙමින් විශාල ඉලෙක්ට්‍රෝන-අයන යුගළ සංඛ්‍යාවක් සාදයි. සියලුම ඉලෙක්ට්‍රෝන ඇනෝඩ කම්බි මගින් එකතු කර ගන්නා නෙක් එය දිගටම සිදුවෙයි. ද්විතීයික අයනීකරණය මගින් එක් ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ද්විතීයික ඉලෙක්ට්‍රෝන-අයන යුගළ විශාල සංඛ්‍යාවක් ඇති කරන ආකාරය (*b*) රූපයේ පෙන්වා ඇත. මෙම සංඛ්‍යාව පිරිසිදු ආර්ගන්වල 10^3 පින අතර ආර්ගන් සහ CO_2 මිශ්‍රණයක එහි අගය 10^6 පමණ විය හැකි ය. මේ ආකාරයේ, ඉතා සෙමින් කැතෝඩ දෙසට සංක්‍රමණය වන ධන අයන වළාවක් ඉතිරි කරමින්, ඉතා කෙටි කාලයක් තුළ ඇනෝඩ කම්බි මගින් සියලුම ඉලෙක්ට්‍රෝන එකතු කර ගනියි.

ඇනෝඩ කම්බි මගින් එකතු කර ගත් ඉලෙක්ට්‍රෝන, ධාරා ස්පන්දයක් ලෙස නිරීක්ෂණය කළ හැකි අතර, පසුව එය වෝල්ටීයතා ස්පන්දයක් බවට හරවා ගත හැකි ය. MWPC මගින් නිපදවන ස්පන්දයේ විස්තාරය අංශුව අනාවරණය කරනා ගමන් කරන විට හානිවූ ශක්ති ප්‍රමාණයේ මිනුමක් වේ. මෙයට අමතර ව ස්පන්දයේ විස්තාරය, භාවිත කළ වායුව, ඇනෝඩ කම්බිවලට යෙදූ වෝල්ටීයතාව, කැතෝඩ තහඩු අතර පරතරය, කම්බි අතර පරතරය, සහ කම්බිවල විෂ්කම්භය වැනි අනාවරකයේ ගුණාංග මත රඳා පවතී.

(i) MWPC උපකරණය භාවිත වන ක්ෂේත්‍ර දෙකක් දෙන්න.

(ii) වැඩිම විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් ඇත්තේ අනාවරකයේ කුමන ප්‍රදේශයේ ද?

(iii) ද්විතීයික ඉලෙක්ට්‍රෝන-ධන අයන යුගළයක් සෑදීම සඳහා ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ශක්තිය ලබා ගන්නේ කෙසේ ද?

(iv) ද්විතීයික අයනීකරණය සිදුවන්නේ (*b*) රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට නම්, එක් ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනයකට ද්විතීයික ඉලෙක්ට්‍රෝන 4 ක් නිපදවීමට (ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනය ද ඇතුළත්ව) ඉලෙක්ට්‍රෝන-පරමාණු ගැටුම් කොපමණ සංඛ්‍යාවක් අවශ්‍ය ද?

(v) ධන අයන වැඩිම සංඛ්‍යාවක් නිපදවෙන්නේ අනාවරකයේ කුමන ප්‍රදේශයේ ද?

(vi) ධන අයන වළාව කැතෝඩ වෙතට සංක්‍රමණය වීමට වැඩි වේලාවක් ගැනීමට හේතු දෙකක් දෙන්න.

(vii) ස්පන්දයේ විස්තාරය තීරණය කරන [illegible] දෙන්න.

www.pastpaperlk.com 9
< www.sinhalaelibrary.com > Source

(viii) ඒකක දිගක λ ආරෝපණයක් රැගත් අරය a වූ, දිග සෘජු කම්බියක අක්ෂයේ සිට r දුරක ($r > a$) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව E සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගැනීමට ගවුස් ප්‍රමේයය භාවිත කරන්න.

(ix) ඇනෝඩ කම්බියක අරය අඩු කළහොත්, ස්පන්දයේ විස්තාරයට කුමක් සිදු වෙයි ද? ඔබේ පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.

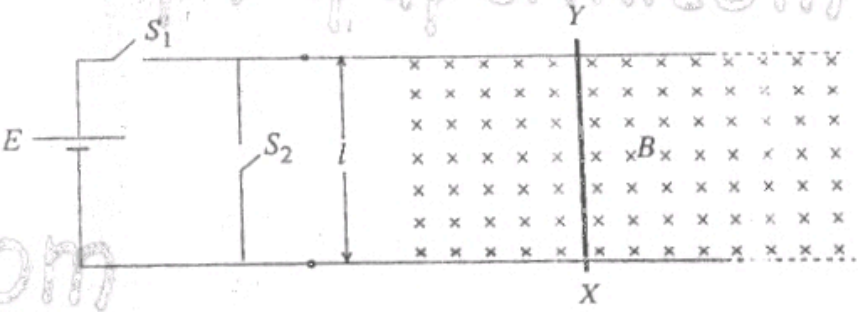
(x) MWPC උපකරණයක ඇනෝඩ කම්බි දෙකක් සහිත කොටසක් (*c*) රූපයේ පෙන්වා ඇත. මෙම රූපය ඔබේ පිළිතුරු පත්‍රයට පිටපත් කර ගෙන මෙම කොටස තුළ විද්‍යුත් බල රේඛා රටාව අඳින්න.

(xi) අනාවරකයට ඇතුළුවන වාලක ශක්තිය 100 keV වන අධිශක්ති ආරෝපිත අංශුවක්, ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝන-අයන යුගළ 100 ක් නිපදවමින් අනාවරකය හරහා ගමන් කරයි නම්, අංශුව අනාවරකයෙන් පිටවන විට එහි ශක්තිය ගණනය කරන්න.

රූපය (*c*)

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

(A) පරතරය l වූ නොගිණිය හැකි ප්‍රතිරෝධයක් සහිත සමාන්තර සුමට තිරස් සන්නායක පීලි දෙකක් මත තබන ලද, ස්කන්ධය m ද, ප්‍රතිරෝධය R ද වන XY දණ්ඩකින් සමන්විත සැකැස්මක් (*a*) රූපයේ පෙන්වා ඇත. පීලි දෙකෙහි තලයට ලම්බව (කඩදාසිය තුළට) ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් පීලි දෙක අතර වූ මුළු ප්‍රදේශයටම යොදා ඇත. පීලි දෙකට සම්බන්ධ කර ඇති, නොගිණිය හැකි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් සහිත වි.ගා.බ. E වූ බැටරියක් මඟින් දණ්ඩ දිගේ ධාරාවක් ඇති කෙරෙයි.



රූපය (*a*)

(i) XY දණ්ඩ, පීලි දෙක මත නිශ්චලව තිබිය දී S_2 යතුර විවෘතව තබාගෙන S_1 යතුර සංවෘත කෙරෙයි. මෙම මොහොතේ දී චුම්බක ක්ෂේත්‍රය නිසා XY දණ්ඩ මත ඇතිවන බලය සඳහා ප්‍රකාශනයක් දී ඇති සංකේත භාවිතයෙන් ලියා දක්වන්න. මෙම බලයේ දිශාව කුමක් ද?

(ii) දණ්ඩ එහි උපරිම වේගයට වඩා අඩු v වේගයකින් චලනය වන මොහොතක් සලකන්න.

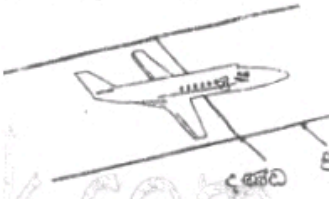
(*a*) මෙම මොහොතේ දී දණ්ඩ හරහා ප්‍රේරණය වන විද්‍යුත් ප්‍රේරක බලයෙහි විශාලත්වය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(*b*) මෙම මොහොතේ දිගේ ධාරාව, දණ්ඩ මත බලය සහ බැටරියෙන් ලබා ගන්නා ක්ෂමතාව සඳහා ප්‍රකාශන ලබා ගන්න.

(*c*) ඒනයින් XY දණ්ඩට ලබා ගත හැකි උපරිම වේගය $\frac{E}{Bl}$ මඟින් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න. දණ්ඩ උපරිම වේගයෙන් චලනය වන විට දණ්ඩ තුළ ධාරාව කුමක් ද?

(iii) දණ්ඩ චලනය වෙමින් පවතින ඕනෑම මොහොතක S_1 ස්විච්චිය විවෘතකර S_2 ස්විච්චිය සංවෘත කළහොත් දණ්ඩ මන්දනය වන බව ලෙන්ස්ගේ නියමය භාවිත කරමින් පෙන්වන්න. මෙම ක්‍රියාවලියේ දී දණ්ඩේ වාලක ශක්තිය තාපය බවට පරිවර්තනය වන යාන්ත්‍රණය කුමක් ද?

(iv) ඉහත මූලධර්මය රේඛීය මෝටරය නමින් හැඳින්වෙන උපක්‍රමයේ භාවිත වන අතර එහි බොහෝ යෙදුම් අ නැව්වල සිට ගුවන් යානා ගුවන් ගත කිරීම එවැනි එක් යෙදුමකි. (*b*) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ගුවන් යාන ගමන් කරන දණ්ඩ මත තංවා ඇති අතර, එය අවශ්‍ය වේගයට ළඟාවූ විට ගුවන් යානය දණ්ඩෙන් වෙන් කර ගුවන්ගත වීමට ඉඩ හරිනු ලැබේ. ඉන්පසු (iii) කොටසේ සඳහන් ආකාරයට දණ්ඩ මන්දනය කරනු ලැබේ.



රූපය (*b*)

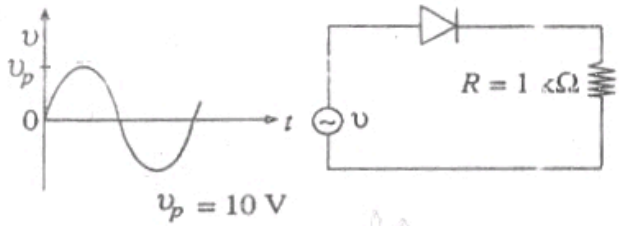
දණ්ඩ සහ ගුවන් යානය යන සංයුක්තයේ ස්කන්ධය 20 000 kg ද, පීලි දෙක අතර දුර 10 m ද, චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය 2 T ද සහ දණ්ඩේ ප්‍රතිරෝධය 100 Ω ද යයි සිතන්න.

(*a*) 100 m s^{-1} උපරිම වේගයක් ලබා ගැනීම සඳහා බැටරිය මඟින් සැපයිය යුතු වි.ගා.බ. ගණනය කරන්න.

(*b*) ඒනයින්, ගුවන් යානයේ ආරම්භක ත්වරණය ගණනය කරන්න.

(B) පරිපූර්ණ දියෝඩයක් සහ තාත්ත්වික දියෝඩයක් සඳහා I - V ලාක්ෂණික අඳින්න.

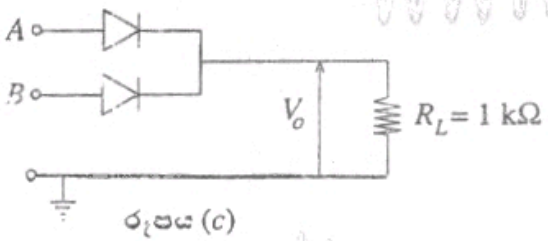
පහත යඳහන් ප්‍රශ්න සඳහා පිළිතුරු සැපයීමේ දී දියෝඩ සන්නයනය වනවිට ඒවා හරහා වෝල්ටීයතාව 0.7 V ලෙස උපකල්පනය කරන්න.



රූපය (a) රූපය (b)

(i) (*b*) රූපයේ දී ඇති පරිපථය සඳහා $υ$ ප්‍රදන සංඥාව, (*a*) රූපයේ දක්වා ඇත. (*b*) පරිපථයේ ධන සහ සෘණ උච්ච ධාරා ගණනය කරන්න.

(ii)



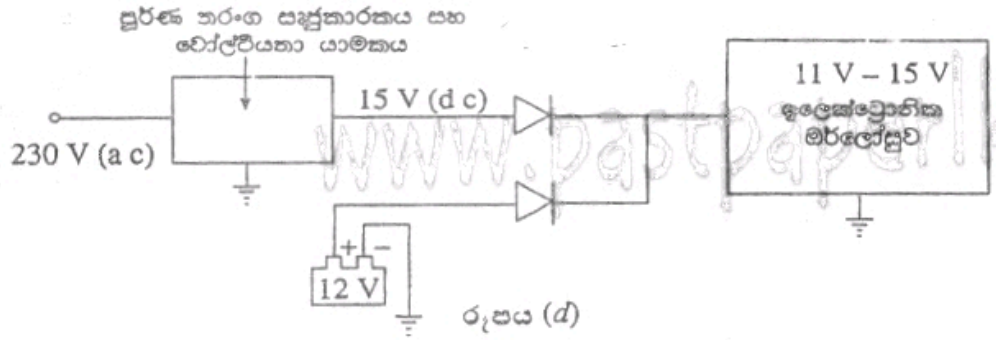
රූපය (*c*)

V_A(V)	V_B(V)	V_o(V)	තාර්කික අවිවම
0	0		
0	5		
5	0		
5	5		

දී ඇති වගුවෙහි V_A සහ V_B යනු (*c*) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති පරිපථයේ *A* සහ *B* ප්‍රදන සඳහා යොද ඇති වෝල්ටීයතාවයන් ය. වගුවෙහි දක්වා ඇති ආකාරයට *A* සහ *B* ප්‍රදන සඳහා 0 සහ 5 V හි සංයුක්තයන් සම්බන්ධ කරනු ලැබේ. වගුව මඟේ පිළිතුරු පත්‍රයට පිටපත් කර ගෙන වගුවෙහි V_o ප්‍රතිදන වෝල්ටීයතාව සහ ඒ හා අනුරූප තාර්කික මට්ටම (1 හෝ 0) යන තීරු සම්පූර්ණ කරන්න.

(iii) ඉහත (*c*) රූපයෙහි දක්වා ඇති පරිපථයෙහි $V_A = 5$ V සහ $V_B = 3$ V නම් R_L හරහා ධාරාව ගණනය කරන්න.

(iv)



රූපය (*d*)

නිවැරදි ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා 11 V - 15 V පරාසය තුළ ඇති dc (සරල ධාරා) වෝල්ටීයතාවක් අවශ්‍ය ඉලෙක්ට්‍රොනික ඕරලෝසුවක ජව සම්බන්ධයක් (*d*) රූප සටහනේ දක්වා ඇත.

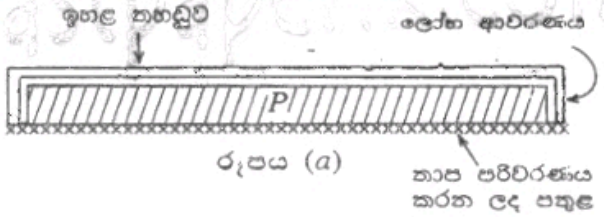
(1) (*a*) ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා (ප්‍ර. ධා.) ජවය ඇති විට
(*b*) ප්‍ර. ධා. ජවය බිඳ වැටුණු විට
ඉහත පරිපථයේ ක්‍රියාකාරිත්වය විස්තර කරන්න.

(2) ප්‍ර. ධා. ජවය ඇති විට 12 V බැටරියෙන් ලබාගන්නා ධාරාව කොපමණ ද?

(v) ඉහත (*d*) රූප සටහනෙහි පූර්ණ තරංග සෘජුකාරකය සහ වෝල්ටීයතා යාමකය සඳහා සුදුසු පරිපථයක් අඳින්න.

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

(A) රූපය (*a*) හි දක්වෙන පරිදි ලෝහ ආවරණයක (casing) තාප පරිවරණය කරන ලද පතුළෙහි *P* නම් ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණයක් සවිකොට ඇත. උපකරණය මගින් 50 W ශීඝ්‍රතාවකින් තාපය උත්සර්ජනය කරන අතර තාපය ඉවතට ගලනු ලබන්නේ ආවරණයේ **ඉහළ** තහඩුවෙන් පමණි. ආවරණයේ ඉහළ තහඩුව සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ලෝහ තහඩුවක් වන අතර එහි සනකම සහ වර්ගඵලය පිළිවෙළින් 2 mm සහ 2 cm^2 වේ. සම්පූර්ණ පද්ධතිය උෂ්ණත්වය 30 °C වූ කාමරයක තබා ඇත.



රූපය (*a*)

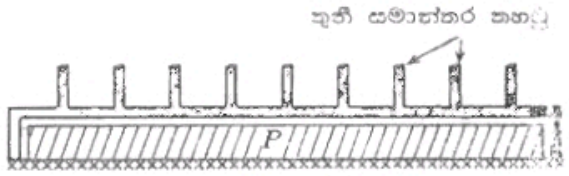
(i) අනවරත අවස්ථාවේ දී ආවරණයේ ඉහළ තහඩුවෙහි අභ්‍යන්තර සහ බාහිර පෘෂ්ඨවල උෂ්ණත්ව පිළිවෙළින් 100 °C සහ 98 °C වේ. ආවරණයෙහි ද්‍රව්‍යයේ තාප සන්නායකතාව ගණනය කරන්න.

(ii) උපකරණයේ ආරක්ෂාකාරී සහ කාර්යක්ෂම ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා සුදුසු යාන්ත්‍රණයක් ආධාරයෙන් ආවරණයේ ඉහළ තහඩුවෙහි අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය 40 °C ට පහළ තබා ගැනීමට යුතු ය.

< www.sinhalaelibrary.com > Source: www.pastpaper1k.com

(a) මෙම තත්ත්වය යටතේ ඉහළ තහඩුවෙහි බාහිර පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය කුමක් විය යුතු ද?

(b) කාර්යක්ෂමව තාපය ඉවත් කිරීමේ යාන්ත්‍රණයක් ලෙස (b) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ආවරණයේ දෘශ්‍යයෙන්ම සෑදූ තුනී සමාන්තර තහඩු ඉහළ තහඩුවෙහි බාහිර පෘෂ්ඨයට ලම්බව සවිකිරීමෙන් එහි සඵල විකිරණ ලය වැඩි කරගනු ලැබේ. තුනී සමාන්තර තහඩු ද ඇතුළත්ව සම්පූර්ණ බාහිර පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය ඉහත (ii) (a) හි ගණනය කළ අගයෙහිම පවතී යැයි උපකල්පනය කර නිවිටන්ගේ සිසිලන නියමය භාවිතයෙන් ඉහළ තහඩුවේ සඵල විකිරණ ලය ගණනය කරන්න. කාමර උෂ්ණත්වය ඉහත දක්වා ඇත.



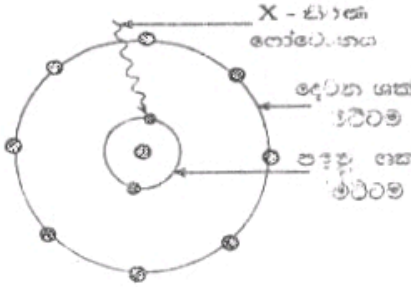
රූපය (b)

(c) විකල්ප ක්‍රමයක් ලෙස (c) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ආවරණයේ ඉහළ තහඩුවේ බාහිර පෘෂ්ඨය සමඟ ස්පර්ශව තබා ඇති ලෝහ කඳුවක් තුළින් ජලය යැවීමෙන් ඉහළ තහඩුවෙහි බාහිර පෘෂ්ඨය සිසිල් කරනු ලැබේ. අනවරත අවස්ථාවේ දී කඳුවේ ඇත්දෙරෙහි (inlet) හා බිහිදෙරෙහි (outlet) ජලයේ උෂ්ණත්වය පිළිවෙළින් 30 °C හා 35 °C වේ. බාහිර පරිසරයට තාපය හානි නොවේ නම්, කඳුව තුළින් ජලය ගැලීමේ ශීඝ්‍රතාව තත්පරයට කිලෝග්‍රෑම්වලින් ගණනය කරන්න.
(ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව = 4.2×10^3 J kg^{-1} °C^{-1})



රූපය (c)

(B) X - කිරණ ෆෝටෝන‍යක් පරමාණුවක ඇතුළු ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ගැටුණු විට (රූපය බලන්න) X - කිරණ ෆෝටෝන‍යේ ශක්තිය අවශෝෂණය කර ගෙන ඉලෙක්ට්‍රෝනය‍ට පරමාණුවෙන් ගැළවී යා හැකි ය. මෙම ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉවත් කිරීමේ ක්‍රියාවලිය **සුපුරුදු ප්‍රකාශ-විද්‍යුත් සම්කරණය** භාවිත කොට ගෙන හැදෑරිය හැකි ය. ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ඉවත් කිරීමට අවශ්‍ය අවම ශක්තිය ප්‍රකාශ-විද්‍යුත් සම්කරණයේ ඇති කාර්ය ශ්‍රිතය ලෙසින් ගත හැකි ය. පතන X - කිරණ ෆෝටෝන‍යෙහි දේහලීය තරංග ආයාමයේ දී ඉලෙක්ට්‍රෝන‍යට කිසිදු වාලක ශක්තියක් නොදී එය යම්තම්න් ගැළවිය හැකි ය.



(i) තරංග ආයාමය 2.2 Å වන X - කිරණ ෆෝටෝන‍යකට Ca පරමාණුවක පළමු ශක්ති මට්ටමේ ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන‍යක් යම්තම්න් ඉවත් කළ හැකි ය. Ca පරමාණුවක පළමු ශක්ති මට්ටමේ ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන‍යක් ඉවත් කිරීමට අවශ්‍ය අවම ශක්තිය (ϕ_1) නිර්ණය කරන්න.

(ii) (a) ඉහත (i) හි දී ඇති තරංග ආයාමය සහිත වෙනත් X - කිරණ ෆෝටෝන‍යක් Ca පරමාණුවක දෙවන ශක්ති මට්ටමේ ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන‍යක් හා ගැටී ෆෝටෝන‍යේ මුළු ශක්තියම ඉලෙක්ට්‍රෝන‍යට ප්‍රදානය කළ විට ඉලෙක්ට්‍රෝන‍ය 6.0×10^{-16} J වාලක ශක්තියක් සහිතව ඉවත් වේ. Ca පරමාණුවක දෙවන ශක්ති මට්ටමේ ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන‍යක් [illegible] අවශ්‍ය අවම [illegible] (ϕ_2) ගණනය කරන්න.

(b) Ca පරමාණුවක දෙවන ශක්ති මට්ටමේ ඉලෙක්ට්‍රෝන‍යක් ඉවත් කිරීම සඳහා පතන X - කිරණවල දේහලීය තරංග ආයාමය නිර්ණය කරන්න.

(iii) ඉහත (i) හි විස්තර කොට ඇති අවස්ථාව සලකන්න. පළමු ශක්ති මට්ටමේ ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන‍යක් ඉවත් වූ පසු එහි හිඳපක් ඇතිවේ. මෙම හිඳස පිරවීම සඳහා දෙවන ශක්ති මට්ටමේ ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන‍යක් පළමු ශක්ති මට්ටමට වැටේ. මෙම සංක්‍රමණය හේතුවෙන් ϕ_1 සහ ϕ_2 අතර වෙනසට සමාන වූ ශක්තියක් ඇති ෆෝටෝන‍යක් සැදේ. මෙම ෆෝටෝන‍යේ තරංග ආයාමය නිර්ණය කරන්න. (මෙවැනි X - කිරණ අනාවරණය කිරීම බැර මූලද්‍රව්‍ය හඳුනා ගැනීමට ඉවහල් වේ.)

(iv) ෆෝටෝන‍යක ශක්තිය (E), එහි ගම්‍යතාව (p) ට සම්බන්ධවන්නේ $E = pc$ සම්කරණය මගිනි. මෙහි c යනු ආලෝකයේ ප්‍රවේගයයි.

(a) ඉහත (i) හි සඳහන් පතන X - කිරණ ෆෝටෝන‍යේ ගම්‍යතාව නිර්ණය කරන්න.

(b) ඉහත (i) අවස්ථාවේ දී ඉලෙක්ට්‍රෝන‍ය කිසිදු ගම්‍යතාවක් නොමැතිව යම්තම්න් ඉවත් වන නිසා රෝහිය ගම්‍යතාව සංස්ථිති වීම සඳහා Ca පරමාණුව වාංගු විය යුතු ය. වාංගුවන Ca පරමාණුවේ වේගය ගණනය කරන්න. (Ca පරමාණුවේ ස්කන්ධය 6.0×10^{-26} kg වේ.)

(c) වාංගුවන Ca පරමාණුවේ වාලක ශක්තිය ගණනය කරන්න.

(d) එනයින් මෙම වාලක ශක්තිය, පතනය වන X - කිරණ ෆෝටෝන‍යේ ශක්තිය හා සැසඳීමේ දී නොගිනිය හැකි කරම් කුඩා බව පෙන්වන්න.
($h = 6.6 \times 10^{-34}$ J s, $c = 3.0 \times 10^8$ m s^{-1}, 1 Å = 10^{-10} m)

* * *