B කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

(ගුරුත්වජ ත්වරණය, g = 10 Nkg^{-1})

5.

a) පෘථිවියේ සිට 400 km උසින් අභ්‍යාවකාශයේ, අභ්‍යවකාශ මධ්‍යස්ථානයක් පිහිටුවා ඇති අතර එය පෘථිවිය වටා භ්‍රමණය වෙමින් පවතී.

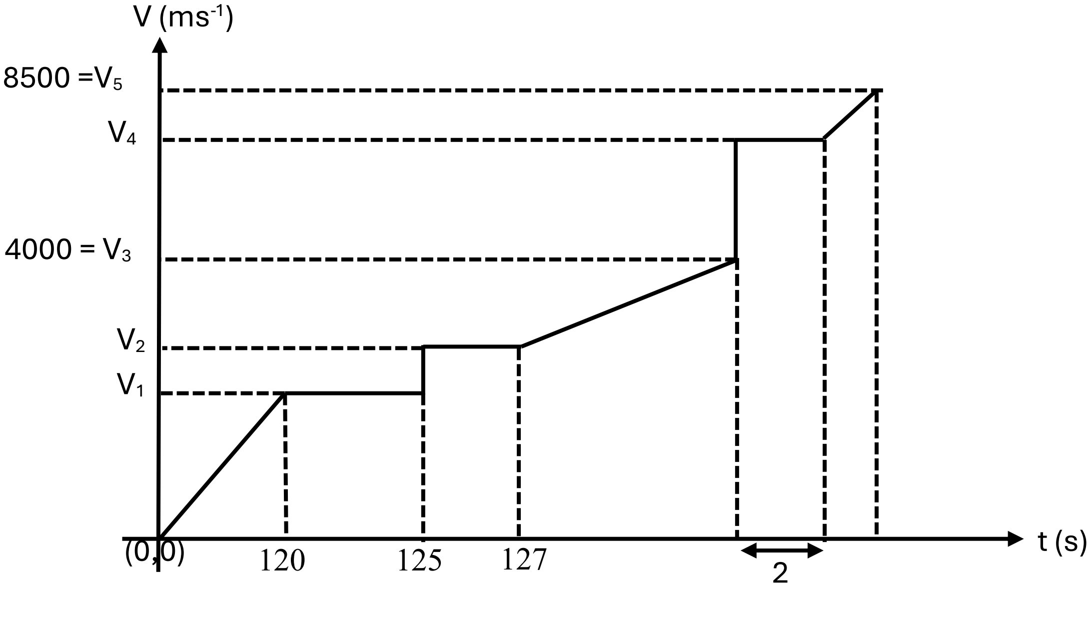
මෙම අභ්‍යවකාශ මධ්‍යස්ථානය වෙතට ගගනගාමීන් රැගෙන රොකට්ටුවක් ගමන් කරයි. මෙම රොකට්ටුව ප්‍රාථමික දහන එංජින් 2ක් සහිත කොටසකින් ද ද්විතීයික දහන එංජින් 4ක් සහිත මධ්‍ය කොටසක් සහ පාර්ශ්වික සංතුලන එංජින් සහිත පූර්ව ෂටලයකින් යුතු වේ.

මෙම රොකට්ටුව පෘථිවිය මත නිර්මාණය කළ වේදිකාවකින් ගමන් ආරම්භ කරනු ඇත. රොකට්ටුවේ, ප්‍රාථමික දහන එංජින් පමණක් දල්වමින් එය පෘථිවි වායුගෝලයේ කෙළවර ලෙස සලකන තාප ගෝලය දක්වා 90 km ක දුරක් රැගෙන යනු ලැබේ.ඒ සඳහා ගතවූ කාලය 120 s වේ. ඒ සමඟම ප්‍රාථමික දහන එංජින් ක්‍රියාවිරහිත වී 5 s කාලයක් රොකට්ටුව නියත වේගයකින් ගමන් කරයි.

මෙහිදී තාප ගෝලය තුළදී සැලසුම් කර ඇති පිපිරුමකින් ආධාර කොටස රොකට්ටුවෙන් ඉවත් වී පොළවට සාපේක්ෂව 800 ms^{-1} ප්‍රවේගයකින් තවදුරටත් ඉහළට ගමන් කරයි. ප්‍රාථමික දහන එංජිමක ස්කන්ධය 4000 kg වන අතර, මෙම ප්‍රාථමික හා ද්විතීයික එංජින් මඟින් රොකට්ටුවට අවශ්‍ය ප්‍රකර්ශන බලය ලබා දෙනු ඇත.

ඉන්පසුව රොකට්ටුව තවත් 2 s ක කාලයක් නියත වේගයෙන් චලිත වී ද්විතීයික දහන එංජින් 4ම එකවර ක්‍රියාත්මක කරයි. මෙම ද්විතීයික එංජින් මඟින් රොකට්ටුව පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සිට 350 km දුරකට රැගෙන යයි. ඉන් අනතුරුව මධ්‍ය කොටසද පිපිරුමක් මඟින් රොකට්ටුවෙන් වෙන් වී පොළවට සාපේක්ෂව නිශ්චල වේ. මෙම එංජිමක්ද 4000 kg ස්කන්ධයකින් යුතු වේ. තවත් 2 s ක කාලයක් ඒකාකාර ප්‍රවේගයකින් ගමන් කළ පසුව, පාර්ශ්වික සංතුලන එංජින් ක්‍රියාත්මක වන අතර ඉන්පසු ෂටලය කක්ෂය වෙත ලඟා වේ. ෂටලයේ ස්කන්ධය 24000 kg වේ. කක්ෂය මතදී පවත්වාගත යුතු වේගය වන 8500 ms^{-1} වෙත යන්තමින් ලගා වන පරිදි මෙම එංජිම ක්‍රියාත්මක වේ. ඉන්පසුව පාර්ශ්වික සංතුලන එංජින් අවශ්‍ය පරිදි පාලනයකින් යුතුව 8500 ms^{-1} වේගය පවත්වා ගනිමින් අභ්‍යවකාශ මධ්‍යස්ථානය හමුවන තුරු කක්ෂය දිගේ චලනය වේ.

රොකට්ටුව ත්වරණය වීමේදී ඉන්ධන දහනය නිසා සිදුවන ස්කන්ධ හානිවීමෙන් ප්‍රවේගයේ සිදුවන වෙනස්වීම නොසලකා ෂටලයේ මුළු චලිතය සඳහා ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්ථාරයක් නිර්මාණය කළ හැක. එය පහත දැක්වේ.



i. තාප ගෝලය වෙතට ළඟා වන විට ප්‍රවේගය V_1 නම් එහි අගය කොපමණද?

ii. ප්‍රාථමික දහන එංජින් 2 මගින් රොකට්ටුවට ලබා දෙන ත්වරණය කොපමණද?

iii. ආධාරක කොටස ගැලවුණ පසු ෂටලයේ ප්‍රවේගය V_2 නම් එහි අගය කොපමණද?

iv. ද්විතීයික දහන එංජින් මගින් රොකට්ටුවට ලබා දෙන ත්වරණය කොපමණද?

v. ද්විතීයික දහන එංජින් නිදහස් වීමෙන් පසුව ෂටලයේ ප්‍රවේගය (V_4) ගණනය කරන්න.

vi. පාර්ශ්වික සංතුලන එංජින් යානයට ලබාදෙන ත්වරණය ගණනය කරන්න.

vii. රොකට්ටුව කක්ෂය වෙත ළඟාවීමට ගතවන කාලය ගණනය කරන්න.

b) රොකට්ටුව ඉහළට යාමට තෙරපුම ගොඩනගා ගන්නේ ද්‍රව O_2 හා ද්‍රව H_2 අතර ප්‍රතික්‍රියාවකින් නිපදවනු ලබන වායුව අධික වේගයකින් නැසින්නක් (nozzle) ඔස්සේ පිටතට නිකුත් කරමිනි. m ස්කන්ධයකින් යුතු රොකට්ටුවක් u ප්‍රවේගයකින් යුතුව ඉහළට යන විටදී Δt ඉතා කුඩා කාලයක් තුළ Δm වායු ස්කන්ධයක් රොකට්ටුවට සාපේක්ෂව V ප්‍රවේගයකින් පහලට විදිනු ලබයි. එමගින් රොකට්ටුව පොළවට සාපේක්ෂව V_0 ප්‍රවේගයක් ලබා ගනී. (Δt කාලය තුළදී ගුරුත්වාකර්ෂණ බලයේ බලපෑම නොසලකා හරින්න.)

i. පොළවට සාපේක්ෂව වායුව පහළට ගමන් ගන්නා ප්‍ර වේගය කොපමණද? ($V > V_0$)

ii. රේඛීය ගම්‍යතා සංස්ථිති නියමය භාවිතයෙන් රොකට්ටුවේ ප්‍ර වේග වෙනස සඳහා සමීකරණයක් ලබාගන්න.

iii. $m >>> \Delta m$ නම්, චලිතය පිළිබඳ නිව්ටන්ගේ දෙවන නියමය භාවිත කොට රොකට්ටුව මත යෙදෙන තෙරපුම් බලය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

6.

a) ප්‍රකාශ විද්‍යාවේදී කෝණික විශාලනය හා රේඛීය විශාලනය වැදගත් වේ. නමුත් ප්‍රකාශ උපකරණ මගින් වස්තූන් වල ඇති කරන ප්‍රතිබිම්භ පිළිබඳව සැලකීමේදී වඩාත්ම යොදාගනුයේ කෝණික විශාලනයයි. එබැවින් රේඛීය විශාලනය සමඟ සැසඳීමේදී කෝණික විශාලනය, ප්‍රකාශ උපකරණයක් මගින් ලබා දෙන විශාලනය නිර්ණය කිරීමේ වඩාත් හොඳ මිනුමක් ලෙස සලකයි.

i. රේඛීය විශාලනය යනු කුමක්ද?

ii. ඉහත සඳහන් කර ඇති පරිදි කෝණික විශාලනය, රේඛීය විශාලනයට වඩා හොඳ මිනුමක් ලෙස සැලකීමට හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

iii. ප්‍රකාශ උපකරණයක් මගින් ඇතිකරන ප්‍රතිබිම්භ සැලකීමේදී වඩාත් තීව්‍ර පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්භයක් නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා ඇස තැබිය යුතු සුදුසුම ස්ථානය අක්ෂිවලය ලෙස සලකයි. අක්ෂිවලය හඳුන්වන්න.

b) සංයුක්ත අන්වීක්ෂය යනු ප්‍රමාණයෙන් ඉතා කුඩා වස්තුවක් විශාල කර නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා යොදා ගනු ලබන ප්‍රකාශ උපකරණයකි.

i. ප්‍රකාශ උපකරණයක් ලෙස සංයුක්ත අන්වීක්ෂයක විශාලක බලයට (M) ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

ii. උපනෙත කාචයේ නාභි දුර f_e ද අවනෙත කාචයේ නාභි දුර f_0 ද ලෙස ගන්න. විෂද දෘෂ්ටියේ අවම දුර D (D=25cm) ලෙස ගෙන සාමාන්‍ය සීරුමාරු අවස්ථාවේ පවතින සංයුක්ත අන්වීක්ෂය සඳහා විශාලක බලය හෙවත් කෝණික විශාලනය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

iii. සංයුක්ත අන්වීක්ෂයක නාභි දුර 2.0 cm හා 2.0 mm වන උත්තල කාච 2ක් භාවිත වේ. මෙහි අවනෙත කාචයේ සිට 2.5 mm දුරින් තබා ඇති වස්තුවක්, සාමාන්‍ය සීරුමාරු අවස්ථාවේදී නිරීක්ෂණය කිරීම අපේක්ෂා කරයි.

1) අවනෙත මඟින් ඇතිකරන ප්‍රතිබිම්බය සඳහා ප්‍රතිබිම්බ දුර (V_0) කොපමණද?

2) උපනෙත සඳහා වස්තු දුර (u_e)සොයන්න.

3) මෙම අවස්ථාව සඳහා අවනෙතට අදාළ රේඛීය විශාලනය හා උපනෙතට අදාළ රේඛීය විශාලනය ගණනය කරන්න.

4) සංයුක්ත අන්වීක්ෂය සඳහා විශාලන බලය කොපමණද?

5) අන්වීක්ෂ බටයේ දිග කොපමණද?

6) අක්ෂිවලයේ පිහිටුම සොයන්න.

7. ඝන ගෝලාකාර අංශුවක් දුස්ස්‍රාවී බල සහිත ද්‍රවයක් තුළ පහළට ගමන් කරන විටදී එහි චලිතයට එරෙහිව ද්‍රවය මඟින් ද්‍රව ඝර්ෂණ බලය ක්‍රියා කරනු ඇත. මෙම බලය පිළිබඳව ස්ටොක්ස් නියමය මඟින් ඉදිරිපත් කරයි.

a)

i. ඝන ගෝලාකාර අංශුවක් සඳහා දුස්ස්‍රාවී ද්‍රවයක් තුලදී ඇතිවන දුස්ස්‍රාවී බලය සඳහා සමීකරණයක් ලියන්න. එහි සියලු පද හඳුන්වන්න.

ii. ඉහත ඔබ ඉදිරිපත් කළ සමීකරණය ව්‍යුත්පන්න කිරීමේදී යොදා ගත් උපකල්පන කිහිපයකි. ඉන් උපකල්පන 2ක් ලියන්න.

iii. ඝනත්වය ρ වන ද්‍රවයක් තුළ ද්‍රව අභ්‍යන්තරයේ සිට ඝනත්වය d හා අරය r වන ගෝලාකාර අංශුවක් මුදා හරී. $\rho > d$ වේ. ද්‍රවයේ දුස්ස්‍රාවීතා සංගුණකය η වේ. මෙම අංශුව ද්‍රවය තුළින් ඉහළට පැමිණෙන විටදී ලබා ගන්නා ආන්ත ප්‍රවේගය V_0 වේ. ආන්ත ප්‍රවේගය සඳහා සමීකරණයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න. (අංශුව ඉහළට පැමිණෙන විට පීඩනය වෙනස්වීම නොසලකා හරින්න.)

b) මෙම අංශුව නිදහස් ද්‍රව පෘෂ්ඨයට පැමිණීමෙන් අනතුරුව ගුරුත්වය යටතේ සිරස් චලිතයක යෙදෙනු ඇත. වායුගෝලය මඟින් ඇතිකරනු ලබන දුස්ස්‍රාවී බලය නොසලකා හැරිය හැකි තරම් කුඩා බව සලකන්න.

i. අංශුව ද්‍රව පෘෂ්ඨයෙන් නිදහස් වීමෙන් අනතුරුව ගුරුත්වය යටතේ චලිත වේ. එය ගමන් ගන්නා උපරිම උස සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබාගන්න.

ii. මෙම අංශුව නැවත ද්‍රව පෘෂ්ඨය කරා පැමිණීමට ගතවන කාලය ගණනය කරන්න.

iii. ද්‍රවය තුළින් ඉහළට පැමිණෙන අංශුවේ කාලයට එරෙහිව ප්‍රවේගය වෙනස් වීම ප්‍රස්ථාරයකින් ඉදිරිපත් කරන්න.

iv. ඉහත (b)(ii) හි සඳහන් කළ පරිදි නැවත ද්‍රව පෘෂ්ඨයට පතිත වන ගෝලීය අංශුව නැවත නැවතත් ද්‍රවය තුළ මෙවැනි චලිත අවස්ථා කිහිපයකට භාජනය වී ද්‍රව පෘෂ්ඨය මත පාවේ නම්, එහි චලිතයට අදාළ විස්ථාපන-කාල ප්‍රස්ථාරය නිර්මාණය කරන්න.

c) ඉහත ද්‍රවය තුළින් ඉහළය පැමිණෙන වායු බුබුලක සාමාන්‍ය අරය r = 0.1 mm ද, ද්‍රවයේ ඝනත්වය $\rho = 900\ kgm^{-3}$ ද, බුබුල තුළ වාතයේ ඝනත්වය $1.25\ kgm^{-3}$ ද, ද්‍රවයේ දුස්ස්‍රාවීතා සංගුණකය $\eta = 7.5 \times 10^{-2}\ Nsm^{-2}$ නම්, ආන්ත ප්‍රවේගය සඳහා අගයක් ලබා ගන්න. ($g = 10\ ms^{-1}$)

8. ධාරිත්‍රකයක් යනු විද්‍යුත් ආරෝපණ ගබඩා කර තබාගත හැකි උපාංගයකි. මෙහි විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් මඟින් විද්‍යුත් ශක්තිය ගබඩා කර තබනු ලබයි. විද්‍යුත් පරිපථ වල ධාරිත්‍රක බහුලව යොදා ගනී. එයට හේතුව ධාරිත්‍රක වල ගබඩා කරනු ලබන විද්‍යුත් ශක්තිය ඉතා ඉක්මනින් ආපසු ලබාගත හැකිවීමයි.

මෙලෙස විද්‍යුත් ආරෝපණ ගබඩා කර තැබීමට සන්නායක භාවිත කරන අතර මෙම උපාංගය සාදා ඇත්තේ ඉතා අඩු ඉඩ ප්‍රමාණයක වැඩි ආරෝපණ ප්‍රමාණයක් ගබඩා කළ හැකි පරිදිය.

කැමරාවක ජ්වලන ලාම්පුව (Flash Lamp) ක්‍රියාත්මක වන්නේ ධාරිත්‍රකයක් තුළ ගබඩා කොට ඇති විද්‍යුත් ශක්තිය ක්ෂණිකව ජ්වලන ලාම්පුවට ලබා දීමෙනි.

ප්‍රධාන විද්‍යුත් සැපයුම නැවතුන අවස්ථාවකදී පරිගණක සඳහා විද්‍යුත් ශක්තිය සැපයීම, ගුවන් විදුලි යන්ත්‍ර වල සුසර පරිපථය (Tunning Circuit) , මෝටර් රථවල ඉන්ධන දහන පද්ධතියෙහි විද්‍යුත් පුලිඟු ඇතිවීම වැළැක්වීම ධාරිත්‍රක වල යෙදීම් ලෙස දැක්විය හැක.

එකිනෙකට සමාන්තරව තැබූ සන්නායක තහඩු 2ක් භාවිතයෙන් නිර්මාණය කළ ධාරිත්‍රකයක් සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රකයක් ලෙස හඳුන්වයි. මෙවැනි ධාරිත්‍රකයක් බැටරියක් භාවිතයෙන් ආරෝපණය කළ හැක. ධාරිත්‍රකයේ ධාරිතාව C ද තහඩු අතර පරතරය d ද තහඩුවක වර්ගඵලය A ද වන විට, $C = \frac{\varepsilon A}{d}$ මගින් ධාරිත්‍රකයේ ධාරිතාව ඉදිරිපත් කළ හැක. මෙහි ε යනු තහඩු අතර මාධ්‍යයේ පාරවේදීතාවයයි. තහඩු අතර මාධ්‍යය වාතය හෝ රික්තය පවතින විටදී මාධ්‍යයේ පාරවේදීතාව ε_0 මඟින් දැක්වේ. මෙවැනි ධාරිත්‍රකයක තහඩුවක ඇති ආරෝපණය (q) තහඩු අතර විභව අන්තරයට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ.

a)

i. විද්‍යුත් පරිපථ වල ධාරිත්‍රක භාවිත කිරීමට හේතුව කුමක්ද?
ii. ප්‍රායෝගිකව ධාරිත්‍රක භාවිත වන අවස්ථා 2ක් සඳහන් කරන්න.
iii. ධාරිත්‍රකයක් ආරෝපණය කිරීම සඳහා ඔබ විසින් සකසන ලද පරිපථ ඇටවුමක් ඇඳ දක්වන්න.
iv. එහි ඔබ භාවිත කළ අයිතම නම්කරන්න.
v. කාලයත් සමඟ ධාරිත්‍රකය ආරෝපණය වීමේදී එහි ගබඩා වන ආරෝපණ ප්‍රමාණය ප්‍රස්ථාරයක් මඟින් දක්වන්න.

b)

i. ගවුස් ප්‍රමේයය ලියා දක්වන්න.
ii. ධාරිත්‍රකයක ධාරිතාව සඳහා ප්‍රකාශනයක් විභව අන්තරය හා ආරෝපණය ඇසුරෙන් ලියන්න.
iii. ධාරිත්‍රකයක තහඩු අතර අවකාශයේ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය (E) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ගවුස් ප්‍රමේයය ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.
iv. එමඟින් සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රකයක ධාරිතාව C සඳහා ප්‍රකාශනයක්, $C = \frac{EA}{d}$ ඉදිරිපත් කරන බව ලබාගන්න.
v. ධාරිත්‍රකයේ ගබඩා වී ඇති විභව ශක්තිය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

c) අරය 9 cm වූ වෘත්තාකාර ලෝහ තහඩු 2ක් එකිනෙකට 9 mm දුරින් තබා සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රකයක් නිර්මාණය කොට ඇත. මෙය 100V විභව අන්තරයක් යටතේ ආරෝපණය කර ඇත. තහඩු අතර වාතයෙන් පුරවා ඇත. (වාතයේ පාරවේදීතාව, $\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}\ Fm^{-1}$)

i. ධාරිත්‍රකයේ ධාරිතාව සොයන්න. ($\pi = 3$)

ii. ධාරිත්‍රකයේ ආරෝපණය කොපමණද?

iii. ධාරිත්‍රකයේ විද්‍යුත් විභව ශක්තිය සොයන්න.

9. **(A) හෝ (B) කොටස් දෙකෙන් එක් කොටසකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.**

A.

a)

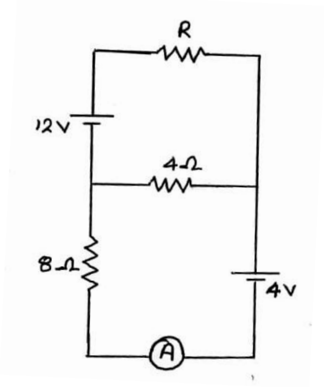
i. ධාරා විද්‍යුතය පිළිබඳ කර්චොෆ් නියම සඳහන් කරන්න.

ii. මෙම නියම මඟින් ආරෝපණ සංස්ථිතිය හා ශක්ති සංස්ථිතිය පිළිබඳ ප්‍රකාශ වේ. මෙය පහදන්න.

iii. විද්‍යුත් ගාමක බලය E_1 හා E_2 වන අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධ පිළිවෙලින් r_1 හා r_2 වන කෝෂ 2ක් එකිනෙකට සමාන්තරව සම්බන්ධ කොට සංයුක්ත කෝෂයක් සාදා ඇත. මෙම සංයුක්ත කෝෂයේ සමක අභයන්තර ප්‍රතිරෝධය r නම්, r සඳහා ප්‍රකාශනයක් r_1 හා r_2 ඇසුරෙන් ලියන්න. ඒ ඇසුරෙන් සමක විද්‍යුත්ගාමක බලය (E) සඳහා සමීකරණයක් ලියන්න.

iv. විද්‍යුත් පරිපථ සඳහා කෝෂ භාවිත කිරීමේදී තනි කෝෂයක් භාවිත කිරීම වෙනුවට එකිනෙකට සමාන්තර ගතව යෙදූ එවැනිම කෝෂ වැඩි සංඛ්‍යාවක් යෙදීම සුදුසු වේ. මෙය පහදන්න.

b) මෙහි R යනු උෂ්ණත්ව සංවේදී ප්‍රතිරෝධකයකි. ඇමීටරය පරිපූර්ණ එකක් වේ. කෝෂ වල අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධ ශුන්‍ය වේ.



i. කාමර උෂ්ණත්වය 27 ^{0}C නම් ඇමීටර පාඨාංකය ශුන්‍ය වේ. මෙවිට R හි අගය ගණනය කරන්න.

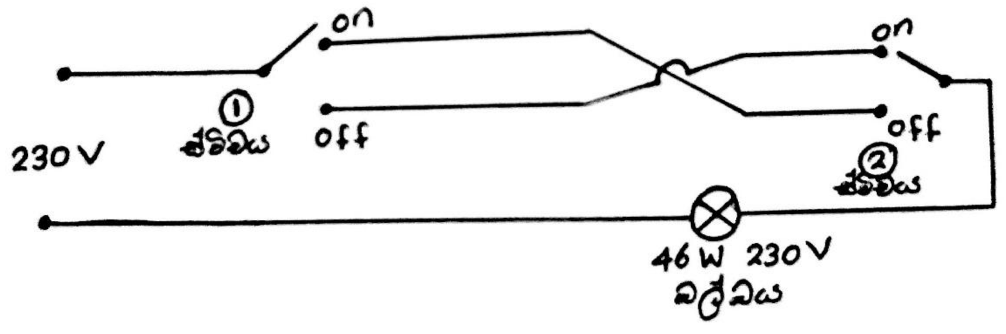
ii. මෙම ඇටවුම භාවිත කර උඳුනක උෂ්ණත්වය සෙවීමට ශිෂ්‍යයෙකු අදහස් කරයි. මේ සඳහා R හි අගය ධාරාව(I) සමඟ විචලනය වැදගත් වේ. කර්චොෆ් නියම භාවිත කොට $R = \frac{8(I+1)}{(1-3I)}$ බව පෙන්වන්න.

iii. ඇමීටර පාඨාංකය 0.25 A විට R හි අගය සොයන්න.

iv. ඇමීටර පාඨාංකය 0.25 A වන්නේ, R මඟින් මනිනු ලැබූ උඳුනක 535 ^{0}C ක උෂ්ණත්වයක් ඇතිවිටදී නම්, R තනා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය සොයන්න.

c) එදිනෙදා කටයුතු පහසු කර ගැනීම සඳහා නිවස තුළ විදුලිය භාවිත කරයි. නිවස තුළ සරල විදුලි පරිපථ මෙන්ම සංකීර්ණ විදුලි පරිපථ ද භාවිත කරයි. මෙම භාවිත කරන විදුලි පරිපථ වල නිසි ප්‍රමිතියට නොමැති විලායක (fuse), වයර් හා ස්විච, විදුලි උපකරණ භාවිතයෙන් ගිණිගැනීම් පවා ඇතිවී විශාල දේපල හානි සිදුවේ.

පහත පරිපථයේ දක්වා ඇත්තේ නිවසේ තරප්පු පෙළක් ආලෝකමත් කිරීම සඳහා භාවිත කරන දෙමං ස්විච බල්බ පරිපථයකි. මෙම පරිපථයේ තරප්පු පෙළට ඉහළින් එක් ස්විචයක් ද තරප්පු පෙළට පහළින් තවත් ස්විචයක්ද භාවිත කරයි. මෙම භාවිත වන ස්විච දෙකම දෙමං ස්විච වේ.



OFF - විවෘත

ON - සංවෘත

අවස්ථාව	1 ස්විචය	2 ස්විචය	බල්බල දැල්වේ / නොදැල්වේ
1	OFF	OFF	
2	OFF	ON	
3	ON	OFF	
4	ON	ON	

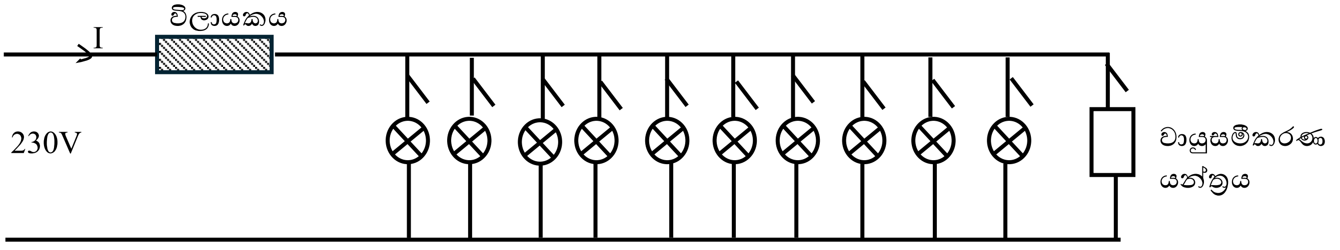
i. ස්විච දෙක පවතින තත්වයන් අනුව බල්බය දැල්වේද/ නොදැල්වේද යන්න ඉහත වගුව පිටපත් කර එහි දක්වන්න.

ii. [විභව අන්තරය X ආරෝපණය] හි මාන ලියන්න.

iii. බල්බයේ දක්වා ඇති 46W, 230V අගයන් භාවිත කර බල්බයේ ප්‍රතිරෝධය සොයන්න.

iv. බල්බය දැල්වෙන අවස්ථාවේ බල්බට තුළින් ගලන ධාරාව සොයන්න.

d) නිවසේ එක් කාමරයක් 46W, 230V බල්බ 10කින් ආලෝකමත් කරන අතර 2300W, 230V වායු සමීකරණ යන්ත්‍රයකින් කාමරය සිසිල් කෙරේ. මෙම විදුලි උපාංග සියල්ලම සමාන්තරගතව පහත රූපයේ පරිදි සම්බන්ධ කර ඇත.



i. මෙහි භාවිත වන විලායකය ආරක්ෂා කර ගනිමින් එය හරහා ගමන් කරන ධාරාව සොයන්න.

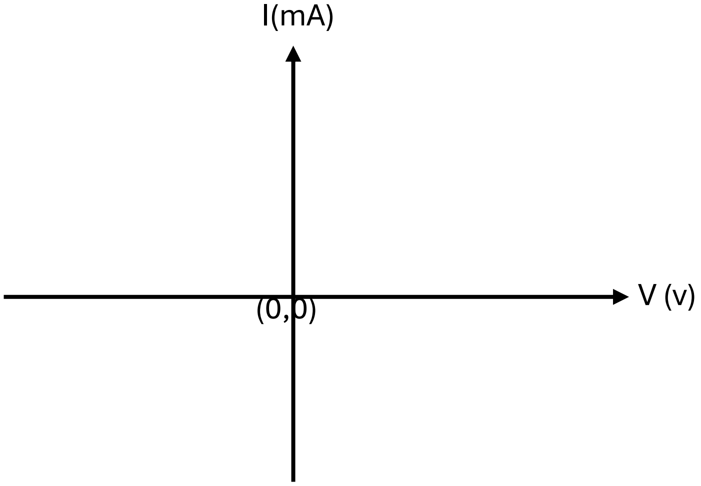
ii. විලායකය පවතින්නේ 5A, 10A, 15A ලෙසය. මෙයින් මෙම පරිපථය සඳහා සුදුසු විලායකයේ උපරිම ධාරාව ලියන්න.

iii. මෙම කාමරයේ බල්බ 10 සහ වායුසමීකරණ යන්ත්‍රය පැය පහක කාලයක් ක්‍රියාත්මක කළේ නම්, ඒ සඳහා වැය වන මුළු ශක්තිය සොයන්න. එය kWh වලින් සොයන්න.

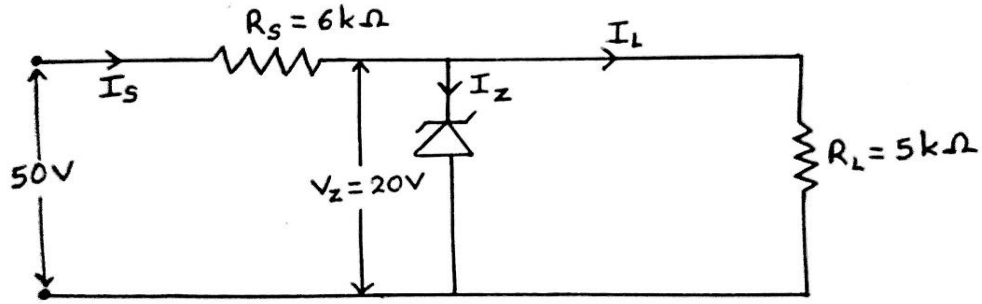
iv. 1 kWh සඳහා අයකරන මුදල රු.30 නම් ඒ සඳහා වැයවන මුළු මුදල සොයන්න.

B.

a) ඩයෝඩයක පෙර නැඹුරු හා පසු නැඹුරු ලාක්ෂණික වක්‍රය පහත ප්‍රස්ථාරය පිටපත් කර එහි නිර්මාණය කරන්න.



b) රූපයේ දක්වා ඇත්තේ සෙනර් දියෝඩයක් යොදා 50 V වෝල්ටීයතා සැපයුමකින් භාරයක් හරහා 20 V නියත වෝල්ටීයතාවයක් ලබා ගන්නා වෝල්ටීයතායාමක පරිපථයකි.



i. R_S හරහා ගලා යන I_S ධාරාව සොයන්න.

ii. R_L හරහා ගලායන I_L ධාරාව සොයන්න.

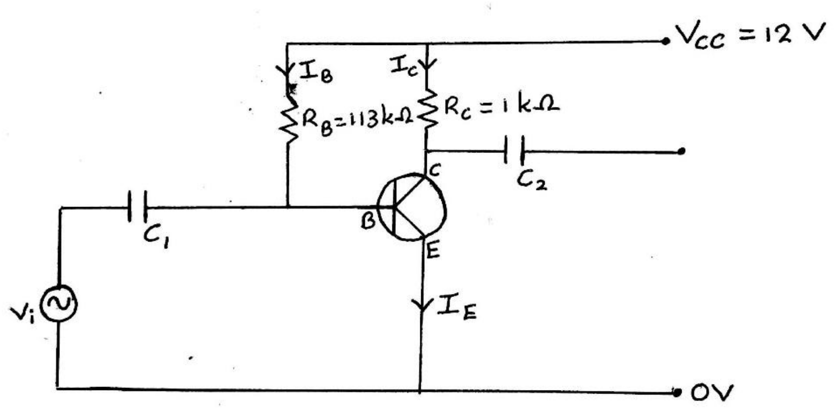
iii. සෙනර් දියෝඩය හරහා ගලායන ධාරාව I_Z සොයන්න.

iv. සෙනර් දියෝඩයේ ක්ෂමතා උත්සර්ජනය සොයන්න.

c)

i. පරිපථයක ට්‍රාන්සිස්ටරයක් භාවිතයෙන් කෙරෙන ප්‍රධාන කාර්යයන් දෙක සඳහන් කරන්න.

ii. රූපයේ දැක්වෙන පරිපථයේ ඇත්තේ පොදු විමෝචක වින්‍යාශයේ යොදවා ඇති npn සිලිකන් ට්‍රාන්සිස්ටරයකි. සරල ධාරා ලාභය $\beta = 100$ වේ. ($V_{BE} = 0.7V$)



1) R_B හරහා ගලායන ධාරාව I_B සොයන්න.

2) R_C හරහා ගලායන I_C ධාරාව සොයන්න.

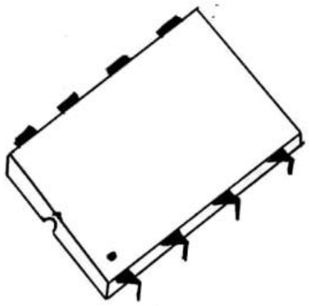
3) I_E ධාරාව සොයන්න.

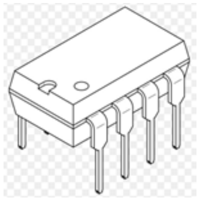
4) V_{CE} විභව අන්තරය සොයන්න.

d)

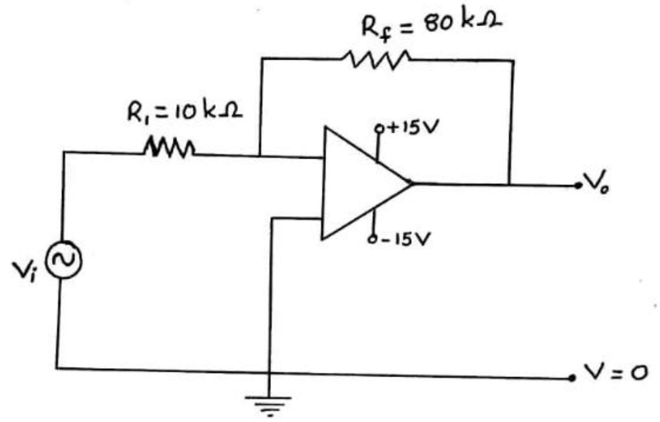
i. කුඩා Si කැබැල්ලක් මත විශාල පරිපථයක් නිර්මාණය කිරීම සංගෘහිත පරිපථය (IC) මගින් සිදු වේ. වර්තමානයේ මෙම සංගෘහිත පරිපථ විදුලි උපකරණ වල බහුලව භාවිත කරයි. මෙම සංගෘහිත පරිපථවල වාසි 3ක් සඳහන් කරන්න.

ii. සංගෘහිත පරිපථයක් දෙස ඉහළින් බැලූ විට පෙනෙන අයුරු රූපයේ දක්වා ඇත. මෙම රූපය පිටපත් කර එම සංගෘහිත පරිපථයේ පාද අංකනය කරන්න.





iii.



ඉහත දී ඇති කාරකාත්මක වර්ධකය සලකන්න. එහි $R_f = 80\ k\Omega$ ද $R_1 = 10\ k\Omega$ ද වේ. උපරිම අගය 20 mV වන සයිනාකාර වෝල්ටීයතා සංඥාවක් V_i සඳහා ප්‍රදානය කරයි.

1) ඉහත දක්වා ඇත්තේ කුමන ආකාරයේ වර්ධක පරිපථයක්ද?
2) මෙම පරිපථයේ වෝලටීයතා ලාභය සොයන්න.
3) ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවයේ V_0 හි උපරිම අගය සොයන්න.
4) V_i හා V_0 අතර කලා වෙනස කුමක්ද?

10. තාපය හමුවේ සිදුවන ද්‍රව ප්‍රසාරණය සැලකූ විටදී උෂ්ණත්වය වැඩිවීමත් සමඟම ද්‍රවයක ඝනත්වට අඩු වේ. නමුත් ජලයට තාපය සපයන විට $0\ ^0C - 4\ ^0C$ සීමාව තුළදී එහි උෂ්ණත්වය වැඩිවන විට ඝනත්වයද වැඩි වේ. මෙය ජලයේ අනියම් ප්‍රසාරණය ලෙස හඳුන්වයි. එනම් $4\ ^0C$ දී ජලයට උපරිම ඝනත්වයක් පවතී.

a)

i. පරිමාව V_1 වූ ද්‍රවයකට තාපය සැපයීම නිසා එහි පරිමාව V_2 දක්වා වෙනස් විය. එහි සිදු කළ උෂ්ණත්ව වෙනස $(\Delta\theta)$ බව සලකා පරිමා ප්‍රසාරණතාව γ ලෙස ගෙන පරිමාවේ සිදු වූ ප්‍රසාරණයට සමීකරනයක් ලියා දක්වන්න.

ii. ද්‍රවයක උෂ්ණත්වය $(\Delta\theta)$ ප්‍රමාණයකින් ඉහළ නැංවූ විටදී එහි ඝනත්වය d_1 සිට d_2 දක්වා වෙනස් විය. මෙම ද්‍රවයේ නව ඝනත්වය (d_2) සඳහා සමීකරණයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

iii. ද්‍රවයක සත්‍ය ප්‍රසාරණය (නිරපේක්ෂ ප්‍රසාරණය) හා දෘශ්‍ය ප්‍රසාරණය හඳුන්වන්න.

iv. ද්‍රවයක අඩංගු කොට ඇති බඳුනක ප්‍රසාරනයසැලකීමෙන් සත්‍ය ප්‍රසාරණතාව හා දෘශ්‍ය ප්‍රසාරණතාව අතර සම්බන්ධය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

v. පිත්තල වලින් තනා ඇති බඳුනක් තුල කාමර උෂ්ණත්වයේ පවතින වීදුරු කුට්ටියක් ඇත. බඳුනෙහි ඉතිරි අවකාශය සම්පූර්ණයෙන්ම තෙල් වර්ගයකින් පුරවා බඳුන ක්‍රමයෙන් රත් කරන ලදි. කාමර උෂ්ණත්වයේදී බඳුනේ පරිමාව $100\ cm^3$ වේ. සෑම උෂ්ණත්වයකදීම බඳුනෙන් ඉවතට ද්‍රවය නොගලා එහි ඉතිරි අවකාශය පිරී තිබීමට පමණක් තෙල් පරිමාව සෑහේ නම් කාමර උෂ්ණත්වයේදී වීදුරු කුට්ටියේ පරිමාව ගණනය කරන්න.

පිත්තල වල පරිමා ප්‍රසාරණතාව = $60 \times 10^{-6}\ ^0C^{-1}$

තෙල් වල පරිමා ප්‍රසාරණතාව = $100 \times 10^{-6}\ ^0C^{-1}$

වීදුරු වල පරිමා ප්‍රසාරණතාව = $25 \times 10^{-6}\ ^0C^{-1}$

b)

i. ඉහත සඳහන් කළ පරිදි ජලයෙහි (0 – 4) ^{0}C සීමාව තුළදී සිදුවන අසමාකාර ප්‍රසාරණය සැලකීමෙන් එහි උෂ්ණත්වය සමඟ ඝනත්වය වෙනස් වීම සඳහා සුදුසු ප්‍රස්ථාරයක් අඳින්න. (0 ^{0}C න් පහළ උෂ්ණත්වයද සහිත විය යුතුය.)

ii. ඉහත (b)(i) හි සඳහන් උෂ්ණත්ව පරාසය තුළදී ජලයෙහි පරිමාව වෙනස් වීම සඳහා ද ප්‍රස්ථාරයක් අඳින්න.

iii. යුරෝපීය රටවල වසරේ වැඩි කාලයක් හිම පතනය වීමක් සිදු වුවද ජලජ ජීවීන් එම කාලය පුරාම සුරක්ෂිතව ජීවත් වේ. මෙය ජලයේ සිදුවන අනියම් ප්‍රසාරණය ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්න.