නාලන්දා විද්‍යාලය, කොළඹ 10 Nalanda College, Colombo 10

නාලන්දා විද්‍යාලය - කොළඹ 10

NALANDA COLLEGE - COLOMBO 10

01 | S | II

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර උසස් පෙළ විභාගය 2021

දෙවන වාර (අනාවරණ) පරීක්ෂණය - 2021 අප්‍රේල්

භෞතික විද්‍යාව - II

13 ශ්‍රේණිය

Nalanda College, Colombo 10 Nalanda College, Colombo 10 Nalanda College, Colombo 10 Nalanda College, Colombo 10 Nalanda College, Colombo 10 Nalanda College, Colombo 10 Nalanda College, Colombo 10
නාලන්දා විද්‍යාලය, කොළඹ 10 නාලන්දා විද්‍යාලය, කොළඹ 10 නාලන්දා විද්‍යාලය, කොළඹ 10 නාලන්දා විද්‍යාලය, කොළඹ 10

B කොටස - රචනා

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

සැ: යු:

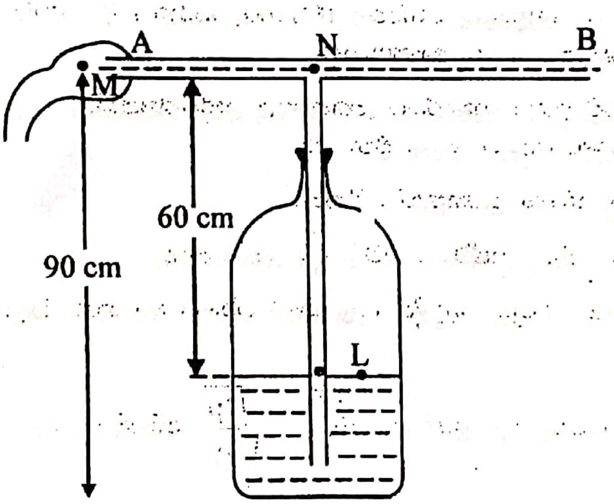
* ප්‍රශ්න හතරකට පිළිතුරු සපයන්න.

05. තරල ප්‍රවාහයක් සඳහා බ'නූලි සමීකරණය $P + \frac{1}{2}\rho v^2 + h\rho g =$ නියතයක් ලෙසින් ලියා දැක්විය හැක. එහි සියලුම සංකේතවලට සුපුරුදු තේරුම් ඇත.

(a) (i) බ'නූලි සමීකරණය වලංගු වීමට අවශ්‍ය තත්ත්වයන් සඳහන් කරන්න.

(ii) ඉහත සමීකරණය මාන වශයෙන් සත්‍ය බව පෙන්වන්න.

(b)



රූපයේ පෙන්වා ඇත්තේ තීන්ත ස්ප්‍රේ කිරීම සඳහා යොදා ගන්නා උපකරණයකි. සම්පීඩකයක් මගින් රබර් නලය ඔස්සේ එවන වේගවත් වායු ධාරාව AB තිරස් නලය තුළින් ගමන් කර ඉවතට විදිනු ලැබෙයි. රබර් නලයේ විෂ්කම්භය A_1 ද, AB නලයේ විෂ්කම්භය A_2 ද $\frac{A_1}{A_2} = 2$ ද වේ. වාතයේ ඝනත්වය $2\,kgm^{-3}$ ද තීන්තවල ඝනත්වය $10^3\,kgm^{-3}$ වේ. L ලක්ෂයේ පීඩනය රබර් නලය තුළ පීඩනයම බව උපකල්පනය කරන්න.

(i) රබර් නලය තුළින් ගලන වායුවේ ප්‍රවේගය V නම් AB නලය තුළින් ගලන වායුවේ ප්‍රවේගය V' සඳහා ප්‍රකාශනයක් V ඇසුරෙන් ලියන්න.

(ii) රබර් නලය තුළින් ගමන් කරන වායුවේ ප්‍රවේගය $5\,ms^{-1}$ නම් සිරස් නලය තුළ තීන්ත දියරය ඉහළ නගින උස ගණනය කරන්න.

(iii) බෝතලය තුළ ඇති තීන්ත දියරය AB නලය වෙතට ගලා ඒම සඳහා සම්පීඩකය මගින් රබර් නලය තුළින් වාතය ගලා එවිය යුතු ප්‍රවේගයේ විශාලත්වය ගණනය කරන්න.

(iv) මෙම අවස්ථාවේදී තීන්ත බිංදුවක් ඉවතට විසිවන ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න.

Scanned with CamScanner

(v) දොරක් පින්තාරු කිරීමේ දී දොරට 1.6 m පිටුපසින් සිට ස්ප්‍රේ යන්ත්‍රය ක්‍රියා කරවයි. මෙහිදී AB බටයෙන් කිරස්ව පිටවන තීන්ත බිඳුවක් දොරෙහි පතිත වනුයේ AB නලයේ සිට කොපමණ සිරස් දුරක් පහළින් වේද?

(vi) තීන්ත ස්ප්‍රේ කිරීමේදී බෝතලය තුළ පවතින තීන්ත ප්‍රමාණය අඩුවීම සිදුවේ. මෙහිදී බෝතලය තුළ පවතින තීන්ත AB නලය වෙතට ගෙන ඒම සඳහා සම්පීඩකය මගින් එවන වායුවේ ප්‍රවේගයේ සිදුකළ යුතු විචලනය කුමක්ද?

(vii) ඝනත්වය $1.5\times10^{6}\ kgm^{-3}$ වන වෙනත් තීන්ත වර්ගයක් බෝතලය තුළ 40 cm උසකට පුරවා ස්ප්‍රේ කිරීමට සම්පීඩකය මගින් රබර් නලය තුළ වායුව එවිය යුතු ප්‍රවේගයේ විශාලත්වය සොයන්න.

06. (a) අවනෙත හා උපනෙත ලෙස උත්තල කාච දෙකක් යොදා සංයුක්ත අන්වීක්ෂයක් සාදනු ලැබේ. මෙම සංයුක්ත අන්වීක්ෂය සුදුසු නාභි දුරක් සහිත කාච යොදා ගැනීමට තීරණය කරනු ලබන්නේ උපරිම විශාලක බලයක් ලබා ගැනීමටය.

(i) සංයුක්ත අන්වීක්ෂය සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ ඇතිවිට වස්තුවේ සිට ඇස දක්වා ගමන් ගන්නා කිරණ සටහනක් අඳින්න. සුපුරුදු සංකේත භාවිත කරන්න.

(ii) සංයුක්ත අන්වීක්ෂයේ සාමාන්‍ය සීරුමාරු අවස්ථාව සඳහා අන්වීක්ෂයේ කෝණික විශාලනය අර්ථ දක්වන්න.

(iii) සංයුක්ත අන්වීක්ෂයේ කෝණික විශාලනය සඳහා ප්‍රකාශනය අවනෙතේ රේඛීය විශාලනය (M_0) හා උපනෙතේ රේඛීය විශාලනය (M_e) ඇසුරෙන් ගොඩනගන්න.

(iv) සංයුක්ත අන්වීක්ෂය සඳහා 10 cm හා 20 cm කාච දෙකක් යොදාගනී. විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුර 25 cm වූ නිරෝගී කෙනෙකුට මෙය සාමාන්‍ය අන්දමට සීරුමාරු කරන ලදී. කාච අතර පරතරය 40 cm වේ නම් අන්වීක්ෂයේ විශාලක බලය කොපමණද?

(b) අක්ෂි දෝෂයකින් පෙලෙන්නෙකුට ඉහත ආකාරයට සකස් කළ අන්වීක්ෂයකින් බලා පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් දැක ගැනීමට උපනෙත 1 cm තමා දෙසට ගෙන එන ලදී.

(i) මෙම අවස්ථාවේ පැහැදිලි කිරණ සටහනක් අඳින්න.

(ii) දෝෂයෙන් පෙලෙන්නාගේ විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුර සොයන්න.

(iii) මෙම දෝෂය නිවැරදි කිරීමට ඔහුට පැළඳිය යුතු කාච වර්ගය හා කාච බලය සොයන්න.

07. පරිපූර්ණ වායුවක අණුවල වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල ප්‍රවේගය $\sqrt{\overline{C^2}} = \sqrt{\dfrac{3p}{\rho}}$ මගින් ලැබේ.

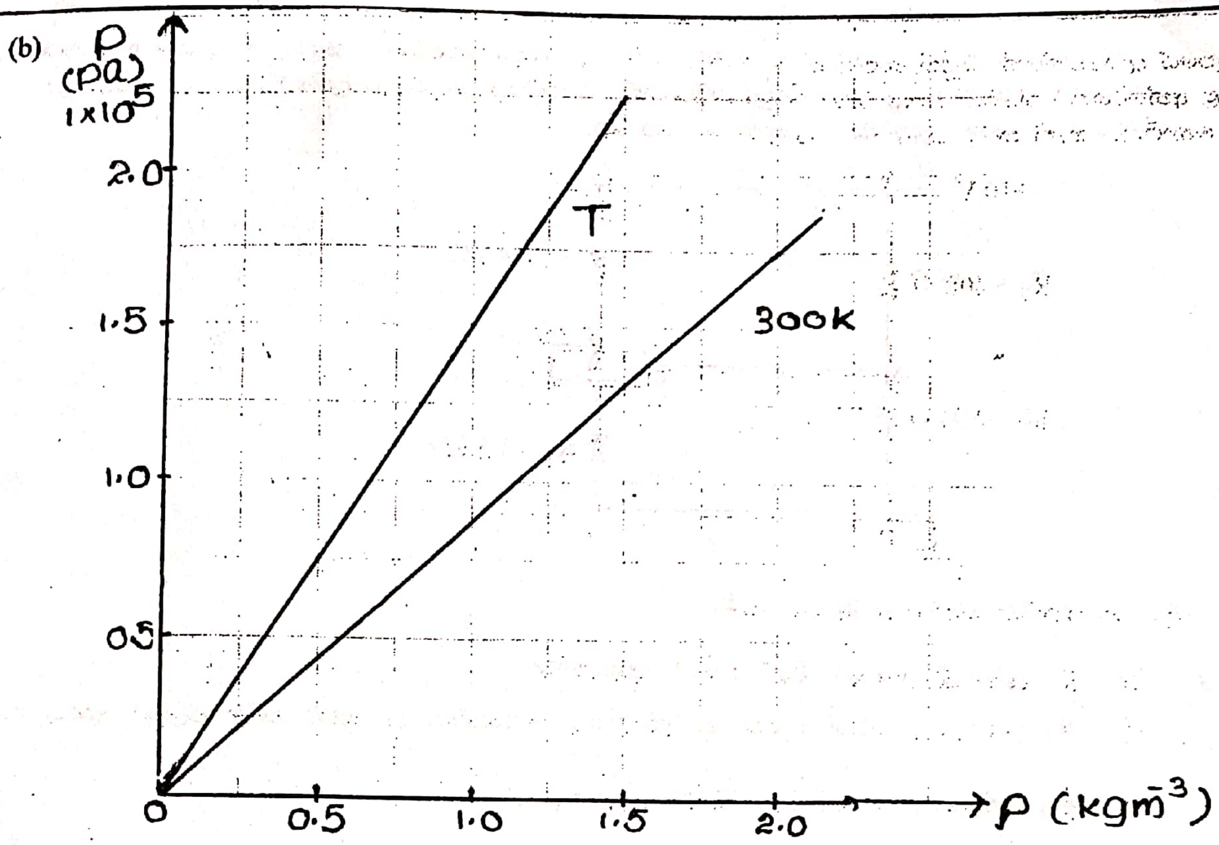
(a) (i) මෙම සමීකරණය මාන වශයෙන් නිවැරදි බව පෙන්වන්න.

(ii) මෙම සමීකරණය ගොඩනැගීමේ දී යොදා ගන්නා ප්‍රධාන උපකල්පන දෙකක් ලියන්න.

(iii) තාත්වික වායු සඳහා මෙය වලංගු නොවන්නේ ඇයි?

Scanned with CamScanner

(b)



ඉහත ප්‍රස්තාරයේ දැක්වෙන්නේ උෂ්ණත්ව දෙකක දී ඔක්සිජන් වායුවේ පීඩනය එහි ඝනත්වය අනුව විචලනය වන ආකාරයයි.

(i) 300 K උෂ්ණත්වයේ දී ඔක්සිජන් වායු අණුවල වර්ග මධ්‍යයන මූල වේගය සොයන්න.

(ii) T උෂ්ණත්වය, T > 300 K ද? නැතහොත් T < 300 K ද පිළිතුරු පැහැදිලි කරන්න.

(c) පරිපූර්ණ වායුවක මවුලික ස්කන්ධය 4.00 g mol^{-1} වන අතර 27°C උෂ්ණත්වයේ දී වායුවේ W ස්කන්ධයක චාලක ශක්තිය 375 J වේ.

(i) වායුවේ ස්කන්ධය කොපමණද?

(ii) 127°C දී වායුවේ අණුවල චාලක ශක්තිය සොයන්න. ($R = 8.32 \text{ J mol}^{-1} \text{ k}^{-1}$)

(iii) වායුවේ ආරම්භක පීඩනය හා පරිමාව පිළිවෙළින් $P_1 = 2.00\times10^5$ Pa, $V_1 = 2.50\times10^{-2} \text{ m}^3$ විය. දැන් වායුව සමෝෂ්ණ තත්ත්ව යටතේ ප්‍රසාරණය කරමින් $V_2 = 6.25\times10^{-2} \text{ m}^3$ වන දෙවන අවස්ථාව ලබා ගන්නේ යැයි සලකන්න.

a. මෙම අවස්ථාවේදී වායුවේ නව පීඩනය P_2 කොපමණද?

b. පළමු හා දෙවන අවස්ථා අතර වායුවේ පීඩනය හා පරිමාව විචලනය වන ආකාරය ප්‍රස්තාරයක දක්වන්න. එහි V_1, V_2, P_1, P_2 සලකුණු කරන්න.

c. වායුව සමෝෂ්ණ කරමින් දෙවන අවස්ථාව ලබා ගැනීම වෙනුවට

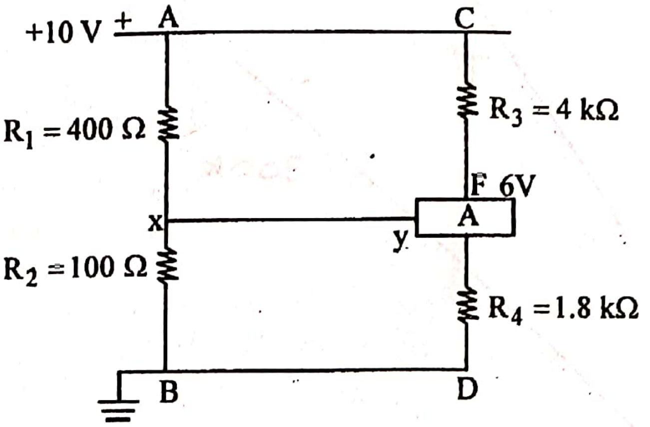
* පළමුව ආරම්භක අවස්ථාවේ පවතින වායුවේ පීඩනය නියත වන පරිදි එහි පරිමාව V_2 වන අතරමැදි අවස්ථාවට පත්කර
* දෙවනුව වායු සාම්පලයේ පරිමාව නියත වන පරිදි අතරමැදි අවස්ථාවේ සිට දෙවන අවස්ථාව බවට පත් කිරීම.

I. ඉහත ක්‍රියාවලි දෙක ප්‍රස්තාරයේ දක්වන්න.

II. අතරමැදි අවස්ථාවේ දී වායුවේ උෂ්ණත්වය (T_0) කොපමණද?

Scanned with CamScanner

08. රූපයේ දැක්වෙන්නේ විද්‍යුත් ගාමක බලය +10 V වන බැටරියකින් ක්ෂමතාව සැපයෙන සංගෘහිත පරිපථයක් තුළ අන්තර්ගතව තිබෙන සරල ධාරා විද්‍යුත් පරිපථයකි. බැටරියේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය ද xy හරහා ධාරාව ද නොගිනිය හැකි තරම් කුඩා බව උපකල්පනය කරන්න.



A යනු අග්‍ර තුනකින් සමන්විත මූලාවයවයකි.

(a) (i) R_1 ප්‍රතිරෝධය හරහා විභව බැස්ම කොපමණද?

(ii) R_1 ප්‍රතිරෝධය මගින් සිදුවන ක්ෂමතා හානිය කොපමණ ද? mW වලින් පිළිතුර ලබාදෙන්න.

(b) (i) R_2 ප්‍රතිරෝධය හරහා විභව බැස්ම කොපමණ ද?

(ii) R_2 ප්‍රතිරෝධය මගින් සිදුවන ක්ෂමතා හානිය කොපමණ ද?

(c) (i) R_3 ප්‍රතිරෝධය හරහා ගලන ධාරාව කොපමණද?

(ii) R_3 ප්‍රතිරෝධය මගින් සිදුවන ක්ෂමතා හානිය කොපමණ ද?

(d) (i) R_4 හරහා ගලන ධාරාව කොපමණද?

(ii) R_4 ප්‍රතිරෝධය මගින් සිදුවන ක්ෂමතා හානිය කොපමණද?

(e) ප්‍රතිරෝධ හතරම පරිභෝජනය කරනු ලබන මුළු ක්ෂමතාවය කොපමණද?

(f) A මූලාවයව හරහා ගලන ධාරාව හා විභව අන්තරය සොයන්න.

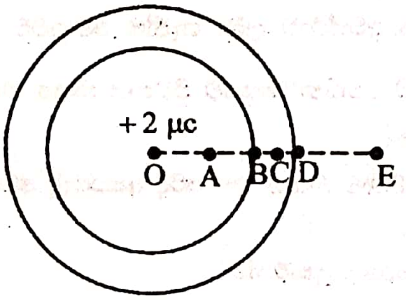
(g) A මූලාවයව පරිභෝජනය කරනු ලබන මුළු ක්ෂමතාව කොපමණද?

(h) මුළු පරිපථය මගින් පරිභෝජනය කරනු ලබන ක්ෂමතාව කොපමණද?

09. (a) (i) ගවුස් ප්‍රමේයය සඳහන් කරන්න.

(ii) ලක්ෂීය ආරෝපනයක සිට r දුරකින් ඇති ලක්ෂයක ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ගවුස් ප්‍රමේයය ඇසුරින් ලබාගන්න.

(b) කුහර සන්නායක කබොලක කේන්ද්‍රයේ $+2\ \mu c$ ආරෝපණයක් තබා ඇත. මෙහි අභ්‍යන්තර අරය 10 cm වන අතර බාහිර අරය 20 cm වේ.



Scanned with CamScanner

(i) අභ්‍යන්තර හා බාහිර පෘෂ්ඨයේ ප්‍රේරිත ආරෝපණය සොයන්න.

(ii) $OA = AB = BC = CD = DE = 5\ cm$ වේ නම් A, B, C, D, E ලක්ෂවල ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයන් සොයන්න.

(iii) O සිට E දක්වා ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව දුර සමග විචලනය වන ආකාරය ප්‍රස්තාරගත කරන්න.

(c) (i) ඉහත කොටසෙහි A, B, C, D, E ලක්ෂවල විභවයන් සොයන්න.

(ii) දුර සමග විභවය වෙනස්වීම ප්‍රස්තාරගත කොට පෙන්වන්න.

(iii) බාහිර පෘෂ්ඨයට $-3\ \mu c$ ආරෝපණයක් ලබාදුන් විට බාහිර හා අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨවල පෘෂ්ඨීක ආරෝපණ ඝනත්වය සොයන්න.

10. අරය a වූ ගෝලයක් දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය μ වූ තරලයක් තුළින් v ප්‍රවේගයකින් ගමන් කරන විටදී එය මත ක්‍රියා කරන දුස්ස්‍රාවී බලය සඳහා ප්‍රකාශනයක් මාන විශ්ලේෂණ ක්‍රමය භාවිතයෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(a) තිරසට $30°$ කින් ආනත වූ තලයක් මත අරය 28 cm වූ වෘත්තාකර තැටියක් තැබූ විට ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ආනත තලය දිගේ චලිත වේ. ආනත තලය හා වෘත්තාකාර තැටිය අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය සොයන්න.

(b) ලෝහ තැටියේ තැටිය මත තබා ඇති මුළු ස්කන්ධය 10 kg වේ. ආනත තලය මත දුස්ස්‍රාවිතාව $0.01\ NS\ m^{-2}$ වන තෙල් විශේෂයක් ආලේප කර ඒ මත තැබූ විට තැටිය ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ආනත තලය දිගේ චලනය කරවීම සඳහා තැටියේ ස්කන්ධය 6 kg කින් අඩු කිරීමට සිදුවේ.

(i) දුස්ස්‍රාවී ඝර්ෂණ බලය කොපමණද?

(ii) තෙල් ස්ථරයේ ඝනකම 0.2 mm ද නම් තැටිය ආනත තලයේ පහළට චලිත වන ප්‍රවේගය සොයන්න.

(iii) දුස්ස්‍රාවී ඝර්ෂණයට එරෙහිව කාර්යය කිරීමේ සීඝ්‍රතාව කොපමණද?

(iv) විභව ශක්තිය අඩුවීමේ සීඝ්‍රතාවය කොපමණද?

(v) විභව ශක්තිය අඩුවීමේ සීඝ්‍රතාවය තෙල්වල දුස්ස්‍රාවී ඝර්ෂණයට එරෙහිව කාර්යය කිරීමේ සීඝ්‍රතාවට සමාන වේද?

(vi) ආනත තලය දිගේ ඉහළට එම ප්‍රවේගයෙන්ම වස්තුව තෙල් ස්තර මත චලිත කරවීම සඳහා යෙදිය යුතු බලය ගණනය කරන්න. එම බලයේ අගය නිර්ණය කිරීම සඳහා යොදාගත් තර්කය පැහැදිලිව දක්වන්න.

(vii) එවිට එම බලය මගින් සිදුකරන සඵල කාර්යය කිරීමේ සීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න. ආනත තලය දිගේ තැටිය ඉහළට ගෙන ඒම සඳහා කාර්යය කිරීමේ සීඝ්‍රතාව ප්‍රමාණවත්ද? පැහැදිලි කරන්න.

(viii) තැටිය මත ස්කන්ධය වැඩිකර $5\ ms^{-1}$ තරම් ඒකාකාර ප්‍රවේගයකින් චලිත කරවීම සඳහා තැටිය මත කාර්යය කිරීමේ සීඝ්‍රතාව වෙනස් විය හැකි හෙයින් එය පැහැදිලි කරන්න.

***

Scanned with CamScanner