00329

# ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය
# ස්වභාවික විද්‍යා පීඨය
# B.Sc / B. Ed උපාධි පාඨමාලාව

| | |
|---|---|
| දෙපාර්තමේන්තුව | : භෞතික විද්‍යා |
| මට්ටම | : 03 |
| විභාගයේ නම | : අවසාන පරීක්ෂණය |
| පාඨමාලා කේතය සහ පාඨමාලාවේ නම | : **PHU3300 - සාමාන්‍ය හා තාප භෞතිකය** |
| අධ්‍යයන වර්ෂය | : 2020/2021 |
| දිනය | : 2021-12-20 |
| වේලාව | : පෙ.ව 9.30– පෙ.ව 11.30 |
| කාලය | : පැය 02 |

පොදු උපදෙස්

1. ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සැපයීමට පෙර සියලුම උපදෙස් හොඳින් කියවන්න.
2. මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය පිටු 05 කින් යුත් ප්‍රශ්න 06 කින් සමන්විත වේ.
3. ඕනෑම ප්‍රශ්න 04කට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. සියලුම ප්‍රශ්න වලට සමාන ලකුණු ඇත.
4. සෑම ප්‍රශ්නයකටම පිළිතුරු නව පිටුවකින් ආරම්භ කළ යුතුය.
5. අවශ්‍ය ස්ථානවල සම්පූර්ණයෙන්ම ලේබල් කළ රූප සටහන් අඳින්න
6. අවශ්‍ය අවස්ථාවලදී භාවිතා කිරීම සඳහා අදාළ ලඝු වගු සපයා ඇත.
7. ඔබ සන්තකයේ කිසියම් අනවසර ලේඛන/ජංගම දුරකථන තිබීම දඬුවම් ලැබිය හැකි වරදකි.
8. ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු ලිවීමට නිල් පාට හෝ කළු පාට භාවිතා කරන්න.
9. ඔබේ ඉදිරිපස කවරයේ ඔබ පිළිතුරු දුන් ප්‍රශ්න අංක රවුම් කරන්න
10. ඔබේ පිළිතුරු පත්‍රයේ ඔබේ විභාග අංකය පැහැදිලිව සඳහන් කරන්න

00329

# භෞතික විද්‍යාදෙපාර්තමේන්තුව
# ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්ව විද්‍යාලය
# විද්‍යාවේදී සාමාන්‍ය උපාධි පාඨමාලාව
# 3 වන මට්ටම
# PHU3300- සාමාන්‍ය හා තාප භෞතිකය

*අවසාන පරීක්ෂණය*

කාලය - පැය 02 ප්‍රශ්න හතරකට (04 කට) පමණක් පිළිතුරු සපයන්න

---

දිනය: 20.12.2021 වේලාව: පෙ.ව. 9.30- පෙ.ව. 11.30

---

1. (a) (i) රේඛීය ගම්‍යතා සංස්ථිති නියමය ලියා එය ඔප්පු කරන්න (4 marks)

(ii) තුවක්කුවකින් උණ්ඩයක් නිකුත් වූ විට එය පිටුපසට වාංගු වන බව පෙන්වන්න. (2 marks)

(iii) වස්තූන් දෙකක ගැටුම් සැළකූ විට ප්‍රත්‍යස්ථ ගැටුම්, අප්‍රත්‍යස්ථ ගැටුම් හා පූර්ණ අප්‍රත්‍යස්ථ ගැටුම් යනුවෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක්දැයි සඳහන් කරන්න. (6 marks)

(b) බිලියර්ඩ් බෝල දෙකක් රූප සටහනේ පෙනෙන පරිදි තිරස් පෘෂ්ඨයක තබා ඇත්තේ ඉදිරියෙන් ආනත තලයක් පිහිටන පරිදිය. පළවෙනි බෝලයේ ස්කන්ධය $m_1$ වන අතර එය u ප්‍රවේගයෙන් x හි ධන දිශාවට නිසලව ඇති ස්කන්ධය $m_2$ වන දෙවනි බෝලය වෙතට ගමන් කරයි. ඉන්පසු එය දෙවන බෝලය සමඟ ප්‍රත්‍යස්ථ ලෙස ගැටේ.

දෙවනි බෝලය සමඟ .ගැටීමෙන් පසු පළවන බෝලයේ වේගය හා චලිත දිශාව කුමක්ද?

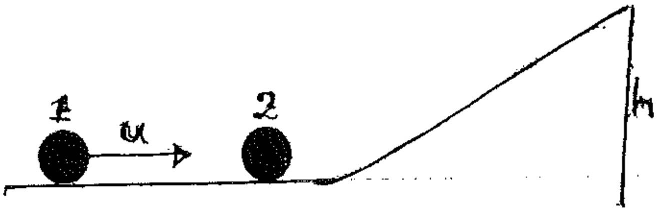
(3 marks)

(i) ගැටුම විගස දෙවනි බෝලයේ චාලක ශක්තිය කොපමණද? (2 marks)

(ii) ගැටුමෙන් පසුව දෙවන බෝලය ආනත තලය ඔස්සේ නගින උපරිම උස කොපමණද? (එය ආනත තලයේ මුදුනට නොපැමිණෙන බව උපකල්පනය කරන්න.

(2 marks)

00329




(iii) ගැටුම් පූර්ණ ප්‍රත්‍යස්ථ නම් ගැටුමෙන් පසු බෝල ආනත තලයේ මුදුනට පැමිණීමට බෝලවල ගැටුමෙන් පසු ප්‍රවේගය කොපමණ විය යුතුද? (3 marks)

(iv) ඒ සඳහා පළවෙනි බෝලයේ ආරම්භක ප්‍රවේගය කොපමණ වීද?. (3 marks)

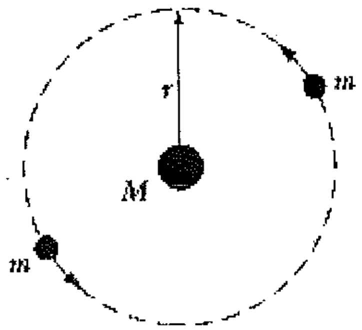
2. (a) ග්‍රහ චලිතය පිළිබඳ කෙප්ලර්ගේ නියම තුන සඳහන් කරන්න. (3 marks)

(b) පෘථිවිය වටා චන්ද්‍රිකාවක් පරිභ්‍රමණය වීම කෙප්ලර්ගේ තුන්වන නියමයට අනුකූල බව පෙන්වන්න. (4 marks)

(c) චන්ද්‍රිකාවක් භූ ස්ථාවර චන්ද්‍රිකාවක් වීම සඳහා සැපිරිය යුතු ප්‍රධාන අවශ්‍යතා දෙකක් ලියන්න. (2 marks)

(d) භූ ස්ථාවර චන්ද්‍රිකාවක් කක්ෂගත කළයුතු පථයේ අරය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න. (2 marks)

(e) යම්කිසි තාරකා තුනක පද්ධතියක ස්කන්ධය $m$ බැගින් වූ තාරකා දෙකක් අරය $r$ වූ එකම වෘත්තාකාර කක්ෂයක රූපසටහනේ පෙනෙන පරිදි ස්කන්ධය $M$ වූ තාරකාවක් වටා පරිභ්‍රමණය වේ. පරිභ්‍රමණ තාරකා දෙක සැමවිටම වෘත්තාකාර කක්ෂයේ විෂ්කම්භය දෙකෙළවර පවතියි.




(i) පරිභ්‍රමණ තාරකාවක් මත ක්‍රියා කරන සම්ප්‍රයුක්ත ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය $F$ වේ.

$F = \frac{Gm}{4r^2}(4M + m)$ බව පෙන්වන්න.

(4 marks)

00329

(ii) පරිභ්‍රමණ තාරකාවක වේගය

$$v=\sqrt{\frac{G\left(4M+m\right)}{4r}}$$ බව පෙන්වන්න. (4 marks)

(iii) එම තාරකාවල ආවර්ථ කාලය T

$$T=\frac{4\pi r^{3/2}}{\sqrt{G\left(4M+m\right)}}$$ බව පෙන්වන්න (4 marks)

(iv) $m<<M$ විට ත්‍රිත්ව තාරකා පද්ධතිය කෙප්ලර්ගේ තුන්වෙනි නියමය තෘප්ත කරන බව පෙන්වන්න.
(2 marks)

3. ද්‍රවයක පෘෂ්ඨීක ආතති ගුණය සහ එය රඳා පවතින සාධක මොනවාදැයි පැහැදිලි කර න්න. (5 marks)

කේශික නලයක අරය $r$ වන අතර එය ජලයේ සම්පූර්ණයෙන් ගිල්වා එක් කෙළවරක් ජලය තුළ පවතින සේ ඉහළට ඔසවා ඇත. එවිට කේශික නලය ඔස්සේ ජල කඳ h උසක් ඉහළට නගින ලදී. පෘෂ්ඨීක ආතතිය සෙවීම සඳහා කරන ලද පරීක්ෂණයක දී විවෘත කෙළවරෙහි ජල මාවකය අර්ධ ගෝලීය ලෙස සළකන ලදී.

(a) $h>>r$ වනවිට නළයේ පරිධිය ඔස්සේ ක්‍රියාත්මක වන පෘෂ්ඨීක ආතති බල සඳහා පෘෂ්ඨීක ආතති සංගුණකයේ

අගය $T=\frac{g\rho hr}{2}$ මගින් ලැබෙන බව පෙන්වන්න.

මෙහි $\rho$ යනු ජලයේ ඝනත්වය වන අතර $g$ යනු ගුරුත්වජ ත්වරණයයි. (2 marks)

(b) පෘෂ්ඨීක ආතති සංගුණකය $T$ සඳහා වඩාත්ම නිවැරදි ප්‍රකාශන පහත පරිදි වියයුතු බව පෙන්වන්න.

$$T=\frac{1}{2}g\rho r\left(h+\frac{r}{3}\right)$$ (3 marks)

(c) විද්‍යාවේදී උපාධිය හදාරන තුන්වන මට්ටමේ ශිෂ්‍යයන් දෙදෙනෙක් කේශික නළයේ විෂ්කම්භය සඳහා එකිනෙකට වෙනස් දිශා ඔස්සේ පාඨාංක පහක් වල අන්වීක්ෂය ඇසුරෙන් ලබා ගන්නා ලදී. එම පාඨාංකවල මධ්‍යන්‍ය අගය 1.89 $\pm 0.03$ mm සොයාගන්නා ලදී.. කේශික නළයේ ඇති ජල කඳේ උස මීටර් පරිමාණයකින් මනින ලදී. එහි අගය $1.45\pm 0.05$ විය.

T හි අගය සහ එහි අවිනිශ්චිතතාවය ගණනය කරන්න.

(10 marks)

(d) මෙහිදී ලැබුණු අගය (a) කොටසේ ඇති සමීකරණයෙන් ලැබුණු අගයට වඩා හාත්පස වෙනස් විය. වඩාත් නිවැරදි අගයක් ලබා ගැනීම සහා පරීක්ෂණය වැඩි දියුණු කළයුත්තේ කෙසේද?

(5 marks)

4. තරල ප්‍රවාහ පිළිබඳ සංතතිකතා සමීකරණය ලියා එය සාමාන්‍ය ජීවිතයේදී ප්‍රායෝගිකව අත්දැකිය හැකි අවස්ථා දෙකක් ලියන්න. (5 Marks)

(a) නළයක් විෂ්කම්භ 20 mm හා 10 mm වන නළ දෙකක් සම්බන්ධ කිරීමෙන් සාදා ඇත. එහි දෙවන නළ කොටසෙන් ජලය ගලා යන වේගය $0.100\ m\ S^{-1}$ වේ. පළවෙනි නළයෙන් දෙවන නළයට ජලය ඇතුල්වෙන පරිමා සහ පළවෙනි නළය තුළින් ජලය ගලායන ශීඝ්‍රතා වේගය සොයන්න.

(4 marks)

(b) බර්නූලි ප්‍රමේය යනු කුමක්දැයි සඳහන් කර ඒ සඳහා අදාළ වන සමීකරණය ලියන්න. මෙම බර්නූලි සමීකරණය යෙදීමේ දී ඇතිවන සීමා මොනවාදැයි පැහැදිලි කරන්න. (6 marks)

(c) (a) කොටසේ විස්තර කරන ලද නලය තුළින් එන ජලය ඉහළ කෙළවර විවෘතව පවතින විෂ්කම්භය 10.0 cm ක් සහ උස 25cm ක් වූ සිලින්ඩරාකාර බඳුනක් පිරවීමට යොදා ගනියි. බඳුනේ පතුලේ විෂ්කම්භය 2.50 mm ක් වූ සිදුරක් ඇත. බඳුන තුළ ඇති ජල මට්ටමේ සමතුලිත උස ගණනය කරන්න. (6 marks)

(d) ජලය වෙනුවට ඝනත්වය.$35 \times 10^4\ kg\ m^{-3}$ වන රසදිය නළයෙන් ගලා ආවේ නම් බඳුනේ ජල කඳේ උස කොපමණ වෙනස්වේද? (4 marks)

5. භ්‍රමණ පද්ධතියක අවස්ථිති ඝූර්ණය යන්නෙන් අදහස් වන්නේ කුමක්ද? (2 marks)

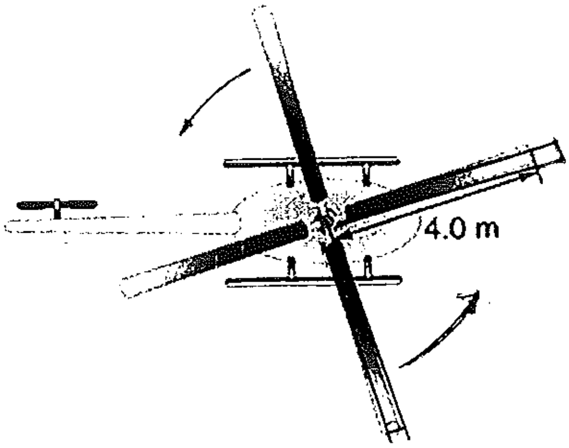
(a) (i) රූපසටහනේ පෙනෙන පරිදි හෙලිකොප්ටරයක හුළං පෙත්තක දඬු ආකාරයේ ඇති 4 ක් ඇත. දැත්තක ස්කන්ධය m වන අතර දිග L ද ඇති දෙකක් අතර කෝණය 90° ක්ද වේ. හුළං පෙත්තේ අවස්ථිති ඝූර්ණය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(3 marks)

(ii) එය මත ක්‍රියාකරන ව්‍යාවර්ථය τ නම් කෝණික ප්‍රවේගය ω වෙත ළඟාවීමට කොපමණ වේලාවක් ගතවේද? (3 marks)

(iii) කෝණික ප්‍රවේගය ω වෙත ළඟාවීමට පෙර කොපමණ වට සංඛ්‍යාවක් භ්‍රමණය වී ඇත්ද? (2 marks)

(b) රූපසටහනේ පෙනෙන පරිදි කුඩා හෙලිකොප්ටරයක හුළං පෙත්තේ භ්‍රමණ ඇති 4 ක් ඇත. එක් දැත්තක දිග 4.00 m වන අතර ස්කන්ධය 50 kg කි. මෙම ඇති තුනී දඬු ලෙස සළකා ඒවා එක් කෙළවරකින් ඒ දිගට ලම්භක අක්ෂයක් වටා. භ්‍රමණය වේ යැයි සිතන්න. හෙළිකොප්ටරයේ පිරී ඇති සම්පූර්ණ භාරවල ස්කන්ධය 1000 kg කි.




(i) දැති 300 rpm කෝණික ප්‍රවේගයකින් භ්‍රමණය වේ නම් දැතිවල භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය ගණනය කරන්න (2 marks)

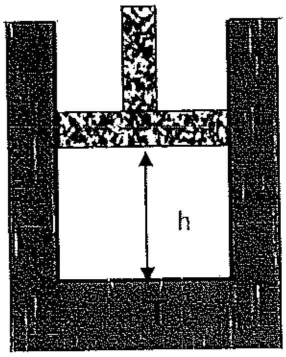
(ii) හෙලිකොප්ටරය 20.0 m/s, වේගයෙන් පියාසර කරන විට හෙලිකොප්ටරයේ උත්තාරණ චාලක ශක්තිය ගණනය කර දැතිවල භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය සමඟ සන්සන්දනය කරන්න. (2 marks)

(iii) මුළු භ්‍රමණ චාලක ශක්තියම හෙලිකොප්ටරය එසවීම සඳහා භාවිතා වූයේ නම් එය ඉහළ නැගිය හැකි උස කොපමණද? (2 marks)

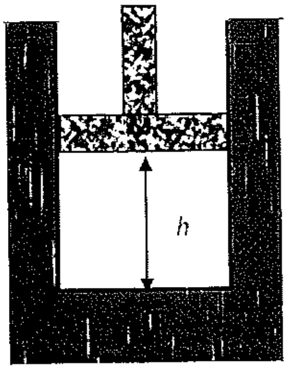
6. (a) (i) පරිපූර්ණ වායුවක් යනු කුමක්ද ? (2 marks)

(ii) පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය ලියා වායු නියම දෙකක් ඇසුරින් එම සමීකරණය ඔප්පු කරන්න. (3 marks)

(b) අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය 4.00 cm වන සිලින්ඩරයක වාතය සම්පීඩනය කිරීම සඳහා නිදහසේ තල්ලු කළ හැකි ස්කන්ධය $M = 13.0$ kg වන පිස්ටනයක් ඇත. එම පිස්ටනය සහිත ඇටවුම ජල බඳුනක සම්පූර්ණයෙන් ගිල්වා උෂ්ණත්වය පාලනය කරනු ලබයි. ආරම්භයේදී පද්ධතියේ සමතුලිත උෂ්ණත්වය 20 $^0$C වේ. ආරම්භයේදී සිලින්ඩරයේ පතුලේ සිට පිස්ටනයට උස $h_i = 4.00$ cm වේ. අවසාන උෂ්ණත්වය 100 $^0$C වනතෙක් ජල බඳුනේ උෂ්ණත්වය ක්‍රමයෙන් වැඩිකරන ලදී. එවිට සිලින්ඩරයේ පතුලේ සිට පිස්ටනයට ඇති නව උස ගණනය කරන්න. ( $h_f$ ) (10 marks)




(b) ආරම්භක තත්ත්ව නියතව තබා ගනිමින් උෂ්ණත්වය නැවතත් ක්‍රමයෙන් වැඩිකර $h_i$ එනම් සිලින්ඩරයේ පතුලේ සිට පිස්ටනයට උස වෙනස් නොවන පරිදි පිස්ටනය මත භාරයක් තබනු ලැබේ. අවසාන උෂ්ණත්වය $t_f = 100$ $^0$C වනවිට එය මත තැබිය හැකි භාරය කොපමණද? (10 marks)




(c) Starting from the same initial conditions, the temperature is again gradually raised, and weights are added to the piston to keep its height fixed at $h_i$. Calculate the total weight that has been added when the temperature has reached $t_f = 100$ °C . **(10 marks)**

- The End -