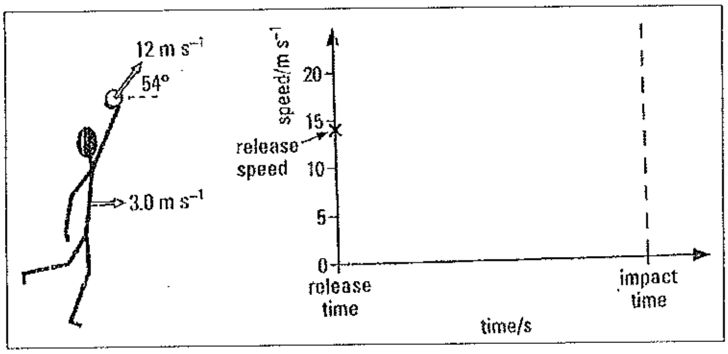
ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්ව විද්‍යාලය
භෞතික විද්‍යා අධ්‍යයනාංශය
විද්‍යාවේදී උපාධි පාඨමාලාව **-2019/2020 – 03** වන මට්ටම
PYU1160/PHU3300 – සාමාන්‍ය හා තාප භෞතික විද්‍යාව
අවසාන පරීක්ෂණය

කාලය : පැය 02 (2 hrs) *ප්‍රශ්න හතරකට (04) පමණක් පිළිතුරු සපයන්න*

දිනය: **08.01.2020** වේලාව : පෙ.ව **9.30**– පෙ.ව **11.30**

1. **(a) (i)** "කාර්යය", "ශක්තිය" හා "ජවය" යන පදවල අදහස කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.
   (ii) බලයක් මඟින් කරන කාර්යය "ශූන්‍ය වන්නේ", "ධන අගයක් වන්නේ" හා "ඍණ අගයක් වන්නේ" කුමන තත්ත්වයන් යටතේදැයි ලියා දක්වන්න.
   (iii) කාර්යය ශක්ති සංස්ථිති නියමය ලියන්න.

(10)



(iv) ඉලක්කයට විදින්නෙකු 12 ms^{-1} වේගයකින් රූපයේ පෙනෙන පරිදි ඉලක්කය තිරසට 54° ක් ආනතව විදිනු ලබයි. එවිට ඔහු ද ඉදිරියට 3.0 ms^{-1} වලින් චලිත වේ.

(b) ඉලක්කයට විදින මොහොතේ ප්‍රවේග.සෙවීම සඳහා දෛශික රූප සටහන අදින්න. එමගින් හෝ අන්ක්‍රමයකින් සම්ප්‍රයුක්ත ප්‍රවේගය 14 m s^{-1} බව පෙන්වන්න.

(5)

(c) ඉලක්කය වදින මොහොතේ එය පොළොවට 2.3 m උසකින් පිහිටන අතර එහි ස්කන්ධය 7.3 kg වේ.
   (i) ඉලක්කයේ ආරම්භක චාලක ශක්තිය
   (ii) එම අවස්ථාවේ පොළොවට සාපේක්ෂව විභව ශක්තිය ($g = 9.8$ ms^{-2})
   (iii) ඉලක්කය පොළොවට වදින විට වේගය, ශක්ති සංස්ථිති නියමය යොදා සොයන්න.
   (iv) පොළොව වදින තුරු ඉලක්කයේ වේගය කාලය සමඟ වෙනස් වන අයුරු ප්‍රස්ථාරයේ ඇඳ පෙන්වන්න.

(10)

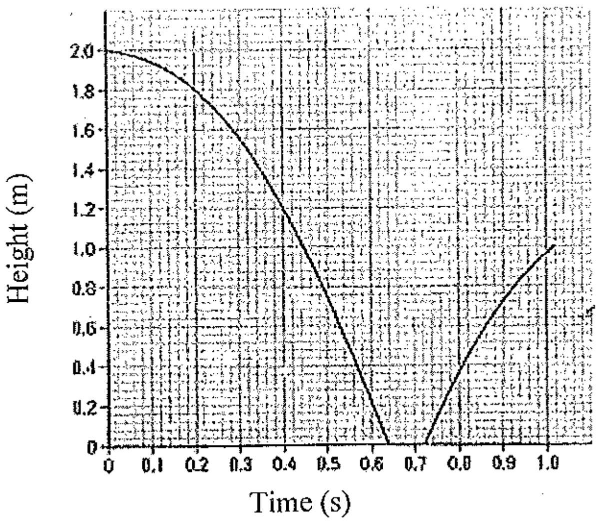
00386

2. ගම්‍යතා සංස්ථිතිය ලියා එහි ප්‍රයෝගික භාවිත පැහැදිලි කරන්න.

(a) A නම් බෝලයක් (0.2 kg) 2.5 ms^{-1} ගොස් නිශ්චලව ඇති සර්වසම B නම් බෝලයක් හා ගැටේ. ඒවා ගැටී ඇති කාලය 50 μs .

(i) පූර්ණ ප්‍රත්‍යස්ථ ගැටුමක් යනු කුමක්ද ?

(ii) ගැටුමෙන් පසු A හා B වල චලිත වේග හා දිශාවන් සොයන්න.



(b) ස්කන්ධය 0.120 kg වන රබර් බෝලයක් 2.00 m උසකින් මුදාහැරි විට එය තද පස් තට්ටුවක් මතට වැටේ.

(i) එය පොළොවට වදින වේගය සොයන්න.

බෝලය පොළොව මත වදින සෑම විටකම ශක්තිය හානි වන අතර ප්‍රස්ථාරයේ දැක්වෙන අයුරු පොලා පනී.

(ii) පොළොවෙන් බෝලය නිකුත් වන වේගය 4.7 m s^{-1}. බව පෙන්වන්න.

(iii) බෝලය ගැටී පවතින විටදී පොළොව මත බලය සොයන්න.

(15)

3. ඉන්ධන දහන ප්‍රතිඵලයක් ලෙස රොකට්ටුවක් ඉහළට විදිනු ලබයි. රොකටයක ඉන්ධන සමඟ ස්කන්ධය m_1 වන අතර වේගය v_1 වේ. (ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය නොසළකා හරින විට) දහන වායුව රොකටයට සාපේක්ෂව v_r නියත වේගයෙන් ඉවත් වේ. ඉන්ධන දහනයේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස රොකටයේ ස්කන්ධය m_2 දක්වා අඩුවී v_2 දක්වා වැඩිවූයේ නම්

$$v_2 - v_1 = v_r \ln\frac{m_1}{m_2}$$ බව පෙන්වන්න.

(10)

අභ්‍යාවකාශයේදී 3.00 x 10^3 kg ස්කන්ධය සහිත රොකටයක වේගය 1.0 x 10^4 m s^{-1} දක්වා වැඩිකරගත හැක.

(a) රොකටය නිර්මාණය කර ඇත්තේ 2.0 x 10^3 m s^{-1} වේගයෙන් දහන වායුව නිකුත්වන පරිදිය.

(b) වේගය 1.0 x 10^4 m s^{-1} දක්වා ගැනීමට භාවිතා කළයුතු ඉන්ධන ප්‍රමාණය කොපමණද?

(c) තත්පර එකක් තුළ ඉන්ධන පරිභෝජනය 884 kg/s නම් ඉන්ධන පිටත්වන වේගය $2.0 \times 10^3\ ms^{-1}$ විට රොකටය මත ඇතිවන තෙරපුම සොයන්න.

(d) රොකටය වේගයකට $1.0 \times 10^4\ m\ s^{-1}$ ළඟාවීමට කොපමණ කාලයක් ගතවේද?

(e) වෙනත් ඉන්ධන වර්ගයක් සහ එන්ජිමක් භාවිතයෙන් (a) කොටසේ ඉන්ධන දහන වේගය මෙන් 2.5 ගුණයක් වනසේ වැඩිවිය. එම ඉලක්කය ලබා ගැනීමට භාවිතා කළයුතු ඉන්ධන ප්‍රමාණය කොපමණද?

(15)

4. කෙප්ලර්ගේ නියම තුන සඳහන් කරන්න.

(6)

(a) පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත ගුරුත්වාකර්ෂණ ත්වරණය පහත සමීකරණයෙන් ලබා දේ. එහි පද හඳුන්වන්න.

$$g = \frac{-GM}{r^2}$$

(4)

(b) ඉහත (a) හි සමීකරණය භාවිතයෙන් පෘථිවියේ අරය $6.38 \times 10^6 m$ විට පෘථිවියේ ස්කන්ධය ගණනය කරන්න. ($g = 10\ ms^{-2}$)

(c) පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සිට 0.12×10^6 m උසකින් ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව ගණනය කරන්න.

(d) චන්ද්‍රිකාවක් මත සිටින ගගනගාමියෙකුට දැනෙන ස්කන්ධ රහිතභාවය ගැන කෙටි පැහැදිලි කිරීමක් කරන්න.

(6)

(e) පෘථිවියේ ස්කන්ධය M ද ගුරුත්වාකර්ෂණ නියතය G ද විට එහි කේන්ද්‍රයේ සිට r දුරකින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක ගුරුත්වාකර්ෂණ විභවය ϕ

$\phi = -GM/r$ මඟින් දෙනු ලබයි.

(i) ගුරුත්වාකර්ෂණ විභවය යන්නෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක්ද?

(ii) ගුරුත්වාකර්ෂණ විභවය සෘණ අගයක් ගන්නේ මන්ද?

(5)

(f) ඉහත (e) හි දෙනලද සමීකරණය ඇසුරෙන් පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත හා ඉන් 0.12×10^6 m ඉහළින් පවතින විට 3000 kg ස්කන්ධය සහිත චන්ද්‍රිකාවක විභව ශක්ති වැඩිවීම කොපමණද?

(4)

5. **(a)** ස්ටොක්ස් නියම පහත සමීකරණයෙන් දෙනු ලැබේ.

$$F = 6\pi\eta r\upsilon$$

(i) මෙහි F, η, r හා υ යන පද හඳුන්වා මෙම සමීකරණය වලංගු වන තත්ත්ව ලියන්න.

(ii) ගැඹුර 8.0 cm වන බීකරයක වෙනස් අරයන් සහිත ඇලුමිනා අංශු දමා මිශ්‍ර කරන ලදී. මිශ්‍රකර අනවරත අවස්ථාවට පත් වූ පසු එක් අංශුවක් මත ක්‍රියා කරන බල ලකුණු කරන්න. (උඩුකුරු තෙරපුම, බර ඇතුලත්ව) පැය 24 කට පසුව මෙහි පවතින

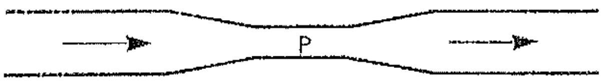
විශාල අංශුවේ අරය ගණනය කරන්න. සියලුම අංශු ආන්ත ප්‍රවේගයෙන් චලිත වන බව සලකන්න. (ජලයේ ඝනත්වය 1.0×10^3 kg m^{-3}, ඇලුමිනා වල ඝනත්වය 2.7×10^3 kg m^{-3})

(10)

(b) සම්පීඩ්‍ය තරල සඳහා සන්තතිකතා සමීකරණය ලියන්න.

දී ඇති තිරස් නලයේ විෂ්කම්භය 36.0 cm වන අතර P ලක්ෂ්‍යයේදී එය 18.0 cm වේ. පළල් කොටසේදී පීඩනය 2.00×10^5 Pa වන අතර වේගය 30.0 m s^{-1} වේ. P හිදී පීඩනය 1.80×10^5 Pa වේ. උෂ්ණත්වය නියත නම් P ලක්ෂ්‍යයේදී වායුවේ පීඩනය සොයන්න.

(4)



(c)අසම්පීඩ්‍ය තරල සඳහා බර්නූලි සමීකරණය සඳහන් කර පද හඳුන්වන්න. **(4)**

(d)ඉහත (b) හිදී ගණනය කරන ලද P ලක්ෂ්‍යයේ පීඩනය වායුව අසම්පීඩ්‍ය තත්ත්ව යටතේ නැවත ගණනය කරන්න. P හිදී පීඩනය ගණනය කිරීමට බර්නූලි සමීකරණය භාවිතා කරන්න. තවදුරටත් නලයේ පළල් කොටසේදී වේගය 30.0 m s^{-1}, බවද පීඩනය 2.00×10^5 *Pa* බවද වායුවේ ඝනත්වය 2.60 kg බවද උපකල්පනය කරන්න. **(5)**

6. (a)(i)ද්‍රවයක පෘෂ්ඨික ආතතිය, ස්පර්ශ කෝණය යන පද හඳුන්වා ඒවා මත බලපාන සාධක පැහැදිලි කරන්න. **(4)**

(ii) බීකරයක ගිල්වා ඇති 0.6 mm, වන කේශික නලයක ද්‍රව මට්ටමේ සිට 5.0 cm උසට ජලය ඉහල නැග ඇත. ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය ගණනය කරන්න.
(ජලයේ ඝනත්වය = 1000 kg m^{-3} ලෙසද ජලයේ ස්පර්ශ කෝණය 0 ලෙසද සලකන්න)
මෙම නලය පූර්ණ ලෙස පිරිසිදු කර නොමැති විටක ජලය නලය තෙත් නොකරන නමුත් නලය සමග ස්පර්ශ කෝණය 30° විය. මෙම තත්ත්වය සන්සන්දනාත්මකව පැහැදිලි කරන්න.

(6)

(b) (i) ද්‍රව බිංදුවක අතර පීඩන වෙනස p නම් එහි අරය r වන විට

$$p = \frac{2\gamma}{r}$$ බව දී ඇත.

γ හි ඒකක Nm^{-1}. බව පෙන්වන්න.
ද්‍රව පෘෂ්ඨයේ ඒකක ක්ෂේත්‍රඵලයක ගබඩා වී ඇති ශක්තිය γ ට සමාන වන අතර එහි ඒකක γ හි ඒකක වන Nm^{-1} බව පෙන්වන්න.

(ii) γ හි ඉහත ශක්ති අර්ථ දැක්වීම අනුව අරය 2.0 cm හා පෘෂ්ඨික ආතති සංගුණක 4.5×10^{-2} වන සබන් බුබුලක ගබඩා වී ඇති ශක්තිය ගණනය කරන්න.
සබන් පෘෂ්ඨයේ ඝනකම 6.0×10^{-7} නම් මෙම බුබුල පුපුරා යන විට ද්‍රව කොටසක ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න.
සබන් ද්‍රාවණයේ ඝනත්වය 1000 kgm^{-3}. මෙම ගණනයේ දී ඔබගේ උපකල්පන මොනවාද?

(15)

-----------End--------