



The Open University of Sri Lanka
Faculty of Natural Sciences
Department of Physics
No Book Test (NBT-1)
Duration: - 1½ Hours
Date:- 28-09-2014

COLLEGE	ANAL
DATE	
THE OPEN UNIVERSITY OF SRI LANKA	

PYF 2203 – Foundation Physics-1

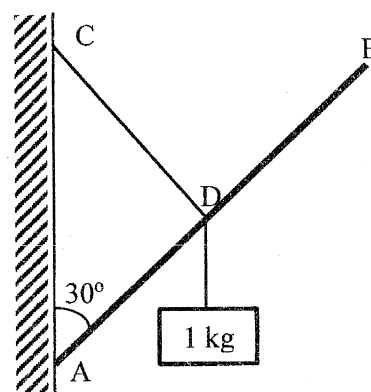
From 9.30 a.m. to 11.00 a.m.

Answer all questions

Consider (Gravitational acceleration) $g = 10 \text{ ms}^{-2}$

- (a) Explain the meaning of *moment* of a force (F) about a pivoting point.
(b) If R is the resultant force acting on the rigid body and G is the resultant moment of the rigid body along any axis, describe its state of motion under the following conditions.
 - When $R = 0$ and $G = 0$
 - When $R \neq 0$ and $G = 0$
 - When $R = 0$ and $G \neq 0$

- Figure shows one end A of the massless rod AB of 2 m long is in contact with a rough wall. The midpoint D of the rod is connected with a massless string DC of 1 m long and the other end point of the string C is fixed to the wall vertically above the point A. A mass of 1 kg is hanged at point D as shown in the figure. The rod AB is in equilibrium when it is making an angle of 30° with the wall.



- Draw the free body diagram for the rod.
- Represent the forces acting on rod in vector triangles.
- Determine the tension in the string.
- Find the resultant reaction force acting on the rod from the wall.

(25 marks)

- (a) Draw the wave form of a *transverse wave*, *longitudinal wave* and *open tube stationary wave*. Label the crest, trough, compression, rarefaction, nodes and antinodes in the relevant diagrams. Also mark the respective amplitude and wave length in the drawn wave forms.
(b) If you are provided only one tuning fork, sufficiently long tube and water with measuring cylinder. Briefly explain how you would find the velocity of sound in air.
(c) Tuning fork with frequency of 512 Hz is vibrating very close to the immersed tube at a temperature of 27°C . Velocity of sound in air at 0°C is 330 ms^{-1} .

- What is velocity of sound in air at 27°C ?
- Determine the three shortest resonance lengths of the tube.

(25 marks)

3. (a) An object is project at angle α to the horizontal with u velocity. Show that the time (t) taken to reach the maximum height as,

$$t = \frac{u \sin \alpha}{g}, \text{ where } g \text{ is the gravitation acceleration.}$$

- (b) An object is projected from a point A such that after **one** second of projection the object just touches and passes over the 10 m high wall situated at 20 m horizontal distance from the point A. Next it just touches and passes over a second wall located 50 m away horizontally from the point A.
- Calculate vertical velocity v_y and horizontal velocity v_x of the object projected at point A.
 - Hence, show that the projected velocity as 25 m s^{-1} and projected angle to the horizontal $\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)$.
 - Determine the height of the second wall.
 - Determine the time taken to reach maximum height.
 - Sketch the path of the object with walls.

(25 marks)

4. (a) If a source and an observer both moving towards each other, the apparent frequency (f')

heard by the observer is given by $f' = \left(\frac{v+u_o}{v-u_s}\right)f$, where v is velocity of sound in air and u_o and u_s are the velocities of the observer and the source respectively. f is the frequency emitted by the source.

Write down the expression for the apparent frequency

- when source is moving towards a stationary observer.
 - when source is moving away from a stationary observer.
- (b) A whistle emitting a sound of frequency 440 Hz is tied to a string of 1.5 m length and rotates with a constant angular velocity of 20 rad s^{-1} in horizontal plane. Velocity of the sound in air is 330 ms^{-1} .
- What is the tangential velocity of the whistle?
 - Calculate the maximum and the minimum frequencies heard by an observer stationed at a large distance from the center.
 - If the mass of the whistle is 10 g, find the tension of the string.
 - Assume that the emitting frequency of the whistle directly transfer to the string without loss. If the mass of the 1 m length string is 0.49 g, determine the velocity of the wave through the string.
 - If we consider the situation mentioned in part (iv), determine the possible number of loops that could be formed in the string.

(25 marks)

ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය
 විද්‍යාවේදී පදනම්පාඨමාලාව - 1 වනමට්ටම
 පොත් නොමැති පරීක්ෂණය - 2014/2015
PYF2203 - භෞතිකවිද්‍යාව I
 කාලය - පැය 1 1/2 hr

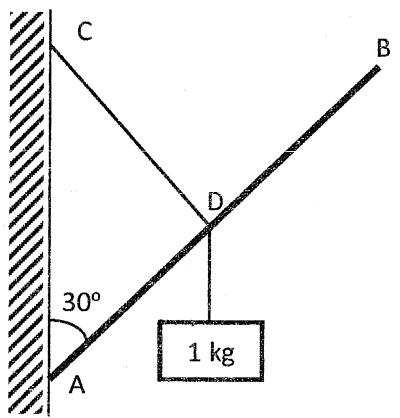


විභාග අංකය : -----

දිනය- 2014.09.28 වේලාව - පෙ.ව. 9.30 - පෙ.ව.11.00 දක්වා

ප්‍රශ්න සියල්ලටම පිළිතුරු සපයන්න
 ගුරුත්වාකර්ෂණ ත්වරණය $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ ලෙස සලකන්න

- 01 (a) බලයක (F) ලක්ෂයක් වටා ඝූර්ණය හි අදහස පහදන්න.
 (b) R යනු දෘඩ වස්තුවක් මත සම්ප්‍රයුක්ත බලය වේ. G යනු එහි ඕනෑම ලක්ෂයක් වටා සම්ප්‍රයුක්ත ඝූර්ණය නම් පහත සඳහන් අවස්ථා සඳහා එහි වලිනයේ අවස්ථා විස්තර කරන්න.
 (i) $R = 0$ and $G = 0$ වීම
 (ii) $R \neq 0$ and $G = 0$ වීම
 (iii) $R = 0$ and $G \neq 0$ වීම
 (c) D මධ්‍යලක්ෂයෙන් 1 Kg ස්කන්ධයක් එල්ලා ඇති 2 m දිගකින් යුත් සැහැල්ලු AB දණ්ඩක් එහි A කෙළවර රළු සිරස් බිත්තියකට එරෙහිව තැබීමෙන්ද D ලක්ෂය 1 m දිග CD තන්තුවක් මගින් A ට සිරස්ව ඉහළින් බිත්තියක් මත වූ C ලක්ෂයකට සම්බන්ධ කිරීමෙන් ද සමතුලිතව පිහිටුවා ඇති අයුරු රූපයෙන් දැක්වේ. දණ්ඩ බිත්තිය සමඟ අංශක 30° කෝණයක් සාදනු ලැබේ.
 (i) දණ්ඩ මත නිදහස් බල සටහන අඳින්න
 (ii) දණ්ඩ මත ක්‍රියාකරණ බලයන් දෛශික ත්‍රිකෝණයක නිර්මාණය කරන්න.
 (iii) තන්තුවේ ආතතිය නිර්ණය කරන්න.
 (iv) දණ්ඩ මත බිත්තිය නිසා ඇතිවෙන සම්ප්‍රයුක්ත ප්‍රතික්‍රියාව සොයන්න. (25 marks)



2. (a) කීර්යයක්, අන්වායාම සහ දෙකෙළවර විවෘත නලයක ස්ථාවර තරංගවල හැඩයන් අඳින්න.
 එහි ශීර්ෂ, නිමිත, සම්පිණ්ඩන, විරලන, නිෂ්පන්ද සහ ප්‍රෂ්පන්ද අදාල රූප සටහනේ නම් කරන්න. තවද විස්තාරය සහ තරංග ආයාමයද ඇඳ පෙන්වන්න.
 (b) ප්‍රමාණවත් දිගක් සහිත බටයක්, ජලය සහිත මිනුම් සරාවක් සහ තනි සරසුලක් ඔබට සපයා ඇත. වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය නිරීක්ෂනය කරන අයුරු කෙටියෙන් ලියා දක්වන්න.
 (c) පරිසර උෂ්ණත්වය 27°C දී 512 Hz සහිත සරසුලක් කෙළවරක් සංවෘත නලයක විවෘත කෙළවර අසල කම්පනය කරනු ලැබේ. 0°C වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය 330 ms^{-1} වේ.
 (i) 27°C දී වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය කුමක්ද?
 (ii) නලයේ අඩුම අනුනාද දිගවල් 3 ක් නිර්ණය කරන්න. (25 marks)

3. (a) වස්තුවක් u ප්‍රවේගයෙන් තිරසර α කෝණය කින් ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලැබේ. උපරිම උස යාමට ගතවන කාලය $t = \frac{u \sin \alpha}{g}$ බව පෙන්වන්න.

මෙහි g යනු ගුරුත්වාකර්ෂණ ත්වරණය වේ.

(b) A ලක්ෂයෙන් ප්‍රක්ෂේපණය කරන වස්තුවක් තත්පරයකට පසු A සිට 20 m තිරස් දුරකින් පිහිටි 10 m උස තාප්පයක් යන්තමින් ගැවී නොගැවී ගමන් කරයි. ඊළඟට A සිට 50 m තිරස් දුරකින් පිහිටි දෙවැනි තාප්පයක් යන්තමින් පසු කරයි.

(i) A ලක්ෂයෙන් ප්‍රක්ෂේපනය කරන වස්තුවේ සිරස් සහ තිරස් ප්‍රවේග සංරචක ගණනය කරන්න.

(ii) එනයිත් වස්තුව තිරසර $\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)$ කෝණයකින් යුත් $u = 25 \text{ ms}^{-1}$ වන ආරම්භක ප්‍රවේගයෙන් ප්‍රක්ෂේපණය කරන බව පෙන්වන්න.

(iii) දෙවැනි බිත්තියේ උස නිර්ණය කරන්න

(iv) උපරිම උස යාමට ගත වන කාලය ගණනය කරන්න.

(v) වස්තුවේ ගමන් මඟ බිත්ති සහිතව කටු සටහනක් ඇඳ පෙන්වන්න. (25 marks)

4. (a) ප්‍රභවය සහ නිරීක්ෂයා එකිනෙක දෙසට ගමන් කරන විට, නිරීක්ෂකයාට ඇසෙන දෘශ්‍ය සංඛ්‍යාතය $f', f' = \left(\frac{v+u_o}{v-u_s}\right) f$ යන ප්‍රකාශනයෙන් දක්වයි. මෙහි v

වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය සහ u_o , සහ u_s නිරීක්ෂකයාගේ ප්‍රවේගය සහ ප්‍රභවයේ ප්‍රවේග පිළිවෙලින් වේ. මෙහි f යනු ප්‍රභවය නිකුත් කරන සංඛ්‍යාතය වේ.

(i) ප්‍රභවය නිශ්චල නිරීක්ෂකයා දෙසට ගමන් කරන විට

(ii) ප්‍රභවය නිශ්චල නිරීක්ෂකයාගෙන් ඉවතට ගමන් කරන විට දෘශ්‍ය සංඛ්‍යාතය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ගොඩ නගන්න

(b) 440 Hz සංඛ්‍යාතයක් නිකුත් කරන හඬක් ඇති නලාවක් 1.5 m දිගක් ඇති තන්තුවක කෙළවරට ගැට ගසා ඇත. එය 20 rad s^{-1} ඒකාකාර කෝණික ප්‍රවේගයෙන් තිරස් තලයක කරකවයි වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය 330 ms^{-1} වේ.

(i) නලාවේ ස්පර්ශීය ප්‍රවේගය කොපමණද ?

(ii) කේන්ද්‍රයේ සිට විශාල දුරකින් සිටින නිශ්චල නිරීක්ෂකයකු හට ඇසෙන උපරිම සහ අවම සංඛ්‍යාත ගණනය කරන්න.

(iii) නලාවේ ස්කන්ධය 10 g නම් තන්තුවේ ආතතිය සොයන්න.

(iv) නලාවේ පිටවන ශබ්දයේ සංඛ්‍යාතය තන්තුවට ගමන් කරයි නම් තන්තුවේ 1 m දිගක ස්කන්ධය 0.49 g නම් තන්තුව දිගේ ගමන් කරන තරංගයේ ප්‍රවේගය නිර්ණය කරන්න.

(v) ඉහත (iv) වැනි කොටස සැලකීමෙන් තන්තුවේ ඇති විය හැකි පුඩු ගණන නිර්ණය කරන්න.

(25 marks)