F.Y.
March 2016

315

Part - III

PHYSICS

Maximum : 60 Scores

Time : 2 Hours

Cool off time : 15 Minutes

General Instructions to Candidates :

- There is a 'Cool off time' of 15 minutes in addition to the writing time of 2 hours.
- You are neither allowed to write your answers nor to discuss anything with others during the 'cool off time'.
- Use the 'cool off time' to get familiar with questions and to plan your answers.
- Read the questions carefully before answering.
- All questions are compulsory and only internal choice is allowed.
- When you select a question, all the sub-questions must be answered from the same question itself.
- Calculations, figures and graphs should be shown in the answer sheet itself.
- Malayalam version of the questions is also provided.
- Give equations wherever necessary.
- Electronic devices except nonprogrammable calculators are not allowed in the Examination Hall.

നിർദ്ദേശങ്ങൾ:

- നിർദ്ദിഷ്ട സമയത്തിന് പുറമെ 15 മിനിറ്റ് 'കൂൾ ഓഫ് ടൈം' ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ സമയത്ത് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതാനോ, മറ്റുള്ളവരുമായി ആശയ വിനിമയം നടത്താനോ പാടില്ല.
- ഉത്തരങ്ങൾ എഴുതുന്നതിന് മുമ്പ് ചോദ്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വായിക്കണം.
- എല്ലാ ചോദ്യങ്ങൾക്കും ഉത്തരം എഴുതണം. ഇന്റേണൽ ചോയ്സ് മാത്രമേ അനുവദിക്കുകയുള്ളൂ.
- ഒരു ചോദ്യനമ്പർ ഉത്തരമെഴുതാൻ തെരഞ്ഞെടുത്തു കഴിഞ്ഞാൽ ഉപ ചോദ്യങ്ങളും അതേ ചോദ്യ നമ്പരിൽ നിന്ന് തന്നെ തെരഞ്ഞെടുക്കേണ്ടതാണ്.
- കണക്ക് കൂട്ടലുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഗ്രാഫുകൾ, എന്നിവ ഉത്തര പേപ്പറിൽത്തന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കണം.
- ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലത്ത് സമവാക്യങ്ങൾ കൊടുക്കണം.
- ചോദ്യങ്ങൾ മലയാളത്തിലും നൽകിയിട്ടുണ്ട്.
- പ്രോഗ്രാമുകൾ ചെയ്യാനാകാത്ത കാൽക്കുലേറ്ററുകൾ ഒഴികെയുള്ള ഒരു ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണവും പരീക്ഷാഹാളിൽ ഉപയോഗിക്കുവാൻ പാടില്ല.

1. Which one of the following force is present between all objects in universe?

   a) Electromagnetic force

   b) Magnetic force

   c) Gravitational force

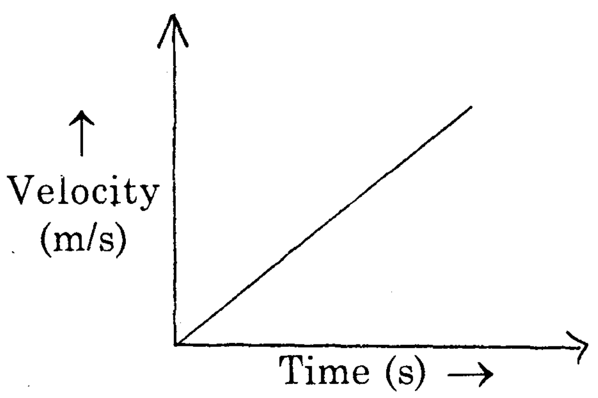
   d) Strong nuclear force **(1)**

2. a) The error in the measurement of radius of a circle is 0.6%. Find the percentage error in the calculation of the area of the circle. **(2)**

   b) Name the principle used to check the correctness of an equation. **(1)**

   c) What is the number of significant figures in 0.00820 J? **(1)**

3. Velocity – time graph of an object is given below.



   a) What type of motion is indicated by the above graph? **(1)**

   b) Derive a relation connecting the displacement and time for this type of motion. **(2)**

   c) The ratio of velocity to speed of an object is ....

      i) one

      ii) greater than one

      iii) less than one

      iv) either less than one or equal to one **(1)**

1. താഴെ പറയുന്ന ബലങ്ങളിൽ പ്രപഞ്ചത്തിലെ എല്ലാ വസ്തുക്കൾക്കുമിടയിൽ കാണുന്നത് ഏതാണ്?

   a) വൈദ്യുത കാന്തിക ബലം

   b) കാന്തിക ബലം

   c) ഗുരുത്വാകർഷണ ബലം

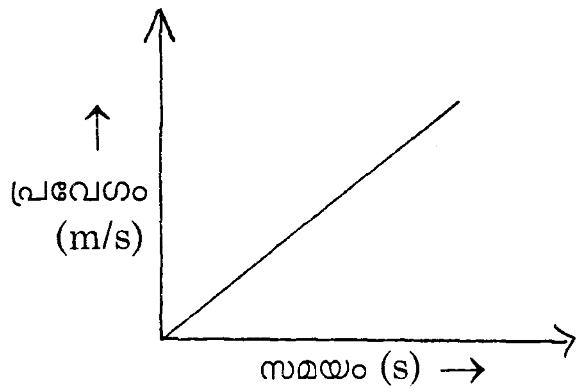
   d) ശക്തമായ ആണവ ബലം **(1)**

2. a) ഒരു വൃത്തത്തിന്റെ ആരം അളക്കുന്നതിലുള്ള എറർ 0.6% ആണെങ്കിൽ വിസ്തീർണ്ണം കണക്കാക്കുന്നതിലുള്ള എറർ എത്ര ശതമാനം? **(2)**

   b) ഒരു സമവാക്യത്തിന്റെ ശരിതെറ്റുകൾ പരിശോധിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന തത്വത്തിന്റെ പേര് എഴുതുക. **(1)**

   c) 0.00820J ൽ ഉള്ള സിഗ്നിഫിക്കന്റ് ഫിഗറുകളുടെ എണ്ണം എത്ര? **(1)**

3. ഒരു വസ്തുവിന്റെ പ്രവേഗ-സമയ ഗ്രാഫാണ് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്:



   a) ഏത് തരം ചലനമാണ് മുകളിലത്തെ ഗ്രാഫ് സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. **(1)**

   b) മേൽപ്പറഞ്ഞ ചലനത്തിൽ (t) സമയം കൊണ്ട് ഉണ്ടാകുന്ന സ്ഥാനാന്തരത്തിന് ഒരു സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. **(2)**

   c) പ്രവേഗവും വേഗതയുമായുള്ള അംഗബന്ധം :

      i) ഒന്നായിരിക്കും

      ii) ഒന്നിനെക്കാൾ വലുതായിരിക്കും

      iii) ഒന്നിനെക്കാൾ ചെറുതായിരിക്കും

      iv) ഒന്നിനെക്കാൾ ചെറുതോ അല്ലെങ്കിൽ തുല്ല്യമോ ആയിരിക്കും **(1)**

4. When a body is projected into air with certain initial velocity making an angle with the horizontal, it will travel in a parabolic path.

a) What are the vertical and horizontal components of velocity? **(1)**

b) With a diagram, derive an expression for :

i) Maximum height

ii) Time of flight **(4)**

c) A ball is dropped through the window of a train travelling with high velocity, to a man standing near the track. The ball ....

i) falls down vertically

ii) moves straight horizontally

iii) follows an elliptical path

iv) follows a parabolic path **(1)**

4. ഒരു വസ്തുവിനെ നിശ്ചിത പ്രവേഗത്തോടുകൂടി തിരശ്ചീന അക്ഷത്തിൽ നിന്നും ഒരു കോണിൽ എറിയുകയാണെങ്കിൽ അത് ഒരു പരാബൊളിക്ക് പാതയിൽ സഞ്ചരിക്കും.

a) ലംബദിശയിലും തിരശ്ചീന ദിശയിലും പ്രവേഗത്തിന്റെ ഘടകങ്ങൾ ഏതെല്ലാം? **(1)**

b) ചിത്രത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ താഴെപ്പറയുന്നവക്ക് സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക.

i) പരമാവധി ഉയരം

ii) സഞ്ചാരം പൂർത്തിയാക്കാനാവശ്യമായ സമയം **(4)**

c) ഒരു പന്തിനെ വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന തീവണ്ടിയുടെ ജനാലയിലൂടെ പുറത്തേക്ക് ഇട്ടാൽ പാതയുടെ സമീപത്ത് നിൽക്കുന്ന ആളിനെ സംബന്ധിച്ച് പന്ത് ....

i) ലംബമായി താഴേക്ക് പതിക്കും

ii) തിരശ്ചീനമായി നേർപാതയിൽ പോകും

iii) എലിപ്സ് പാതയിൽ സഞ്ചരിക്കും

iv) പരാബൊളയുടെ ആകൃതിയിൽ സഞ്ചരിക്കും **(1)**

5. When a horse suddenly starts moving, the rider falls backward.

a) Name and state the law used to explain the above situation. (2)

b) State the law of conservation of linear momentum and prove it on the basis of second law of motion. (2)

c) State true or false.

An iron ball and a wodden ball of the same radius are released from a height in vaccum; the iron ball will reach the ground first. (1)

6. Force is required to lift a body from the ground to a height h and work is measured as the product of force and magnitude of displacement.

a) Name the energy possessed by the body at maximum height. Write an equation for it. (2)

b) A man of mass 60 kg carries a stone of mass 20 kg to the top of a multistoreyed building of height 50 m. Calculate the total energy spent by him? ($g = 9.8$ m/s^2) (2)

5. ഒരു കുതിര പെട്ടെന്ന് മുന്നോട്ട് ചലിച്ച് തുടങ്ങുമ്പോൾ സവാരിക്കാരൻ പിന്നോട്ടായുന്നു.

a) മേൽപ്പറഞ്ഞ സന്ദർഭം വിശദമാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന നിയമത്തിന്റെ പേര് എഴുതുകയും നിയമം പ്രസ്ഥാപിക്കുകയും ചെയ്യുക. (2)

b) ആക്കസംരക്ഷണ നിയമം പ്രസ്ഥാപിക്കുക. രണ്ടാം ചലന നിയമത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അത് തെളിയിക്കുക. (2)

c) താഴെപ്പറയുന്നത് ശരിയോ തെറ്റോ എന്നെഴുതുക.

ഒരേ ആരമുള്ള തടി കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ പന്തും ഇരുമ്പ് പന്തും ഒരേ ഉയരത്തിൽ നിന്നും ശൂന്യതയിൽ കൂടി താഴേക്ക് ഇട്ടാൽ ഇരുമ്പ് പന്ത് ആദ്യം തറയിൽ എത്തും. (1)

6. ഒരു വസ്തുവിനെ തറയിൽ നിന്നും h ഉയരത്തിൽ എത്തിക്കാൻ ബലം ആവശ്യമാണ്. ചെയ്യുന്ന പ്രവൃത്തി സ്ഥാനാന്തരത്തിന്റെ ദിശയിലുള്ള ബലത്തിന്റെയും സ്ഥാനാന്തരത്തിന്റെയും ഗുണനഫലമായി കണക്കാക്കാം.

a) ഏറ്റവും ഉയരത്തിൽ എത്തുമ്പോൾ വസ്തു ആർജ്ജിക്കുന്ന ഊർജ്ജം എത്ര? ഈ ഊർജ്ജത്തിന് ഒരു സമവാക്യം എഴുതുക. (2)

b) 60 kg മാസ്സുള്ള ഒരാൾ 20 kg മാസ്സുള്ള ഒരു കല്ല് 50 m ഉയരമുള്ള കെട്ടിടത്തിന്റെ മുകളിൽ കൊണ്ടെത്തിക്കുന്നു. ഇതിനായി അയാൾക്കു ചെലവായ ആകെ ഊർജ്ജം എത്ര? ($g = 9.8$ m/s^2) (2)

7. The rotational analogue of force is moment of force, also called torque.

a) The turning effect of force is maximum when the angle between $\vec{r}$ and $\vec{F}$ is .... (1)

b) A wheel starting from rest acquires an angular velocity of 10 rad/s in two seconds. The moment of inertia of the wheel is 0.4 kg m^2. Calculate the torque acting on it. (3)

c) The possibility of falling backward with the ladder is more when you are high up on the ladder than when you just begin to climb. Explain why. (1)

8. The acceleration due to gravity may vary with altitude and depth.

a) Arrive at an expression for acceleration due to gravity at a height h. $(h << R_E)$ (2)

b) Why does satellite need no fuel to go around a planet in its fixed orbit? (2)

c) Acceleration due to gravity is independent of ....

(mass of earth / mass of body) (1)

OR

7. വർത്തുള ചലനത്തിൽ ബലത്തിന് സമാനമാണ് ബലത്തിന്റെ മൊമന്റ് അഥവാ ടോർക്ക്.

a) ബലത്തിന്റെ തിരിക്കുവാനുള്ള പ്രാപ്തി ഏറ്റവും കൂടുതൽ ആകുന്നത് $\vec{r}$ ഉം $\vec{F}$ ഉം തമ്മിലുള്ള കോണീയ അളവ് .... ആകുമ്പോഴാണ്. (1)

b) നിശ്ചലാവസ്ഥയിൽ നിന്നും ചലനം ആരംഭിച്ച ഒരു ചക്രം 2 സെക്കന്റ് കൊണ്ട് 10 rad/s ആൻഗുലാർ പ്രവേഗം നേടിയെടുത്തു. ചക്രത്തിന്റെ മൊമന്റ് ഓഫ് ഇനേർഷ്യ 0.4 kg m^2 ആണെങ്കിൽ ടോർക്ക് കണ്ടെത്തുക. (3)

c) ഒരു ഏണിയോടൊപ്പം പിറകിലേക്ക് വീഴുവാനുള്ള സാധ്യത ഏണിയിൽ കയറിത്തുടങ്ങുമ്പോഴുള്ളതിനേക്കാൾ അധികമാകുന്നത് ഉയരത്തിൽ എത്തുമ്പോഴാണ്. എന്തുകൊണ്ട്? വിശദമാക്കുക. (1)

8. ഗുരുത്വാകർഷണം മൂലമുള്ള ത്വരണം ഉയരത്തിനും ആഴത്തിനും അനുസരിച്ച് വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു.

a) h ഉയരത്തിൽ ഗുരുത്വാകർഷണം മൂലമുണ്ടാകുന്ന ത്വരണത്തിന് ഒരു സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. $(h << R_E)$ (2)

b) ഒരു ഗ്രഹത്തിന് ചുറ്റും സ്ഥിരമായ ഭ്രമണ പഥത്തിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുവാൻ ഒരു ഉപഗ്രഹത്തിന് ഇന്ധനം ആവശ്യമില്ല. എന്തുകൊണ്ട്? (2)

c) ഗുരുത്വാകർഷണം മൂലമുള്ള ത്വരണം .... നെ സ്വാധീനിക്കുന്നില്ല.

(ഭൂമിയുടെ മാസ്സ്/വസ്തുവിന്റെ മാസ്സ്) (1)

അല്ലെങ്കിൽ

OR

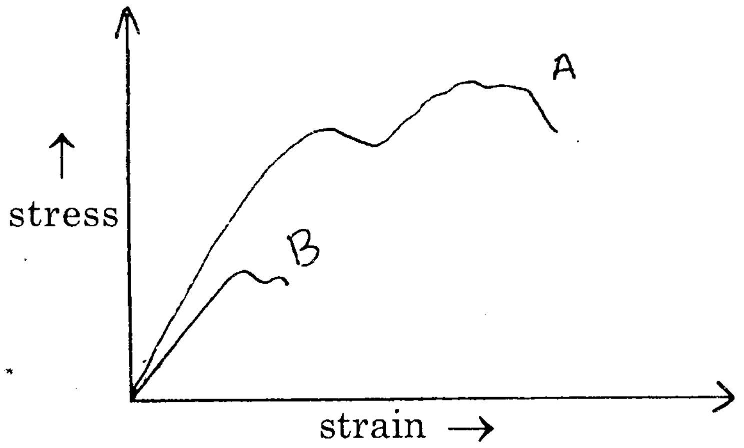
For a particle to overcome the gravitational pull of the earth, it is projected with a minimum velocity.

a) Name the minimum velocity. **(1)**

b) Obtain an expression for the above minimum velocity. **(2)**

c) A ball bounces more on the surface of the moon than on the earth. Explain why. **(2)**

9. The stress-strain graph for wires of two materials A and B are given below.



a) Which material is more ductile? **(1)**

b) When spring balances are continuously used for long time, they show wrong reading. Explain why. **(2)**

അല്ലെങ്കിൽ

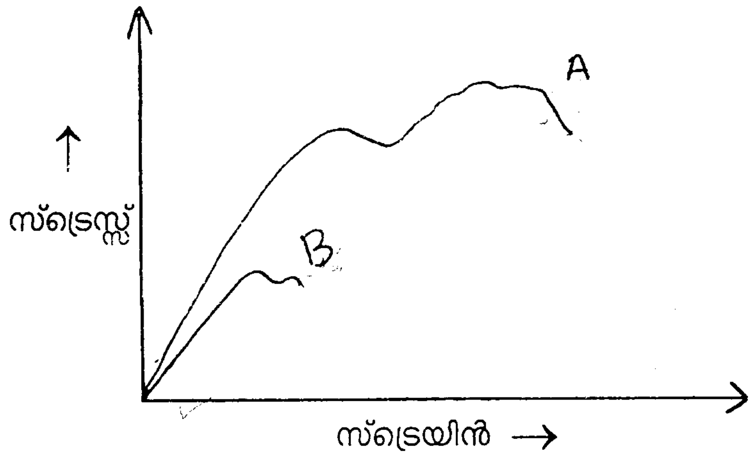
ഒരു വസ്തുവിന് ഭൂമിയുടെ ഗുരുത്വാകർഷണ വലയത്തിൽ നിന്ന് പുറത്ത് പോകാൻ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ഒരു പ്രവേഗം ആവശ്യമുണ്ട്.

a) ഈ കുറഞ്ഞ പ്രവേഗത്തിന്റെ പേരെന്താണ്? **(1)**

b) ഈ കുറഞ്ഞ പ്രവേഗത്തിന് ഒരു സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. **(2)**

c) ഒരു പന്ത് ഭൂമിയിൽ കുതിച്ചുയരുന്നതിനെക്കാൾ കൂടുതൽ ഉയരത്തിൽ ചന്ദ്രനിൽ കുതിച്ചുയരുന്നു എന്തുകൊണ്ട്? വിശദമാക്കുക. **(2)**

9. A, B എന്നീ വസ്തുക്കളുടെ സ്ട്രെസ്സ്-സ്ട്രെയിൻ ഗ്രാഫാണ് ചുവടെ തന്നിരിക്കുന്നത്.



a) ഏത് വസ്തുവാണ് കൂടുതൽ ഡക്ടയിൽ? **(1)**

b) സ്പ്രിങ്ങ് ത്രാസ്സുകൾ തുടർച്ചയായി വളരെക്കാലം ഉപയോഗിച്ചു കഴിയുമ്പോൾ അവ തെറ്റായ റീഡിങ്ങ് കാണിക്കുന്നു എന്തുകൊണ്ട്? വിശദമാക്കുക. **(2)**

10. In case of fluids law of conservation of energy can be explained with Bernoulli's principle.

a) State and prove Bernoulli's principle. **(4)**

b) While travelling in aeroplane, it is advisable to remove ink from fountain pen. Why? **(2)**

OR

Viscosity is the frictional force in fluids.

a) When a small metal ball is falling through a viscus medium, what are the various forces acting on it? Using this arrive at an expression for terminal velocity. **(4)**

b) Raindrops falling under gravity do not acquire very high velocity. Why? **(2)**

11. a) Heat engine is a device used to convert .... energy into .... energy. **(1)**

b) Name the four processes taking place in Carnot cycle.

Draw indicator diagram of Carnot cycle. **(4)**

c) A hole is drilled in a copper sheet. The diameter of the hole is 4.24 cm at 27^0C. What is the change in diameter of the hole when the sheet is heated to 227^0C? (Coefficient of linear expansion of copper $= 1.7 \times 10^{-5} / {}^0C$.) **(2)**

d) Write four postulates of kinetic theory of gases. **(2)**

10. ദ്രവങ്ങളുടെ കാര്യത്തിൽ ബെർണോളിസ് തത്വം ഉപയോഗിച്ച് കൊണ്ട് ഊർജ്ജ സംരക്ഷണ നിയമം വിശദമാക്കാം.

a) ബെർണോളിസ് തത്വം പ്രസ്ഥാപിക്കുക. തെളിയിക്കുക. **(4)**

b) വിമാനയാത്രികർ യാത്രാവേളയിൽ മഷി പേനയിൽ നിന്നും മഷി മാറ്റുന്നതാണ് അഭികാമ്യം. എന്തുകൊണ്ട്? **(2)**

അല്ലെങ്കിൽ

ദ്രവങ്ങളിലെ ഘർഷണബലമാണ് വിസ്കോസിറ്റി.

a) ഒരു ചെറിയ ലോഹപന്ത് വിസ്കസ് മാധ്യമത്തിലൂടെ പതിക്കുന്നു. ഇതിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന വ്യത്യസ്ത ബലങ്ങൾ ഏവ? ഇവ ഉപയോഗിച്ച് ടെർമിനൽ പ്രവേഗത്തിന് ഒരു സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. **(4)**

b) ഗുരുത്വാകർഷണം മൂലം പതിക്കുന്ന മഴത്തുള്ളികൾ ഉയർന്ന പ്രവേഗം ആർജ്ജിക്കുന്നില്ല. എന്തുകൊണ്ട്? **(2)**

11. a) ഹീറ്റ് എഞ്ചിൻ .... ഊർജ്ജത്തെ .... ഊർജ്ജമാക്കി മാറ്റാനാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. **(1)**

b) കാർനോട്ട് സൈക്കിളിലെ നാല് പ്രക്രീയകൾ എഴുതുക. കാർനോട്ട് സൈക്കിളിന്റെ ഇൻഡികേറ്റർ ഡയഗ്രം വരക്കുക. **(4)**

c) ഒരു ചെമ്പ് തകിടിൽ ഒരു ദ്വാരം തുളച്ചിരിക്കുന്നു. 27^0C ൽ ഈ ദ്വാരത്തിന്റെ വ്യാസം 4.24 cm ആണ്. ഇതിനെ 227^0C ലേക്ക് ചൂടാക്കിയാൽ ദ്വാരത്തിന്റെ വ്യാസത്തിനുണ്ടാകുന്ന മാറ്റം എത്ര? (കോപ്പറിന്റെ Coefficient of linear expansion $= 1.7 \times 10^{-5} / {}^0C$.) **(2)**

d) വാതകങ്ങളുടെ കൈനറ്റിക്ക് സിദ്ധാന്തത്തിന് നാല് പോസ്റ്റുലേറ്റുകൾ എഴുതുക. **(2)**

12. Motion of a simple pendulum is an example for simple harmonic motion.

a) What do you mean by simple harmonic motion? **(2)**

b) The acceleration due to gravity on the surface of the moon is 1.7 m/s^2. What is the time period of a simple pendulum on the moon, if its time period on the earth is 3.5 second? **(2)**

13. In resonance column experiment, we can hear maximum sound at a certain height. This is due to the phenomenon of resonance.

a) Show that for a pipe closed at one end, the frequencies are in the ratio $\upsilon_1 : \upsilon_2 : \upsilon_3 = 1 : 3 : 5$. **(2)**

b) Open pipes are preferred to closed pipes in musical instruments. Why? **(2)**

12. സിമ്പിൾ പെൻഡുലത്തിന്റെ ചലനം സിമ്പിൾ ഹാർമോണിക്ക് ചലനത്തിന് ഉദാഹരണമാണ്?

a) സിമ്പിൾ ഹാർമോണിക്ക് ചലനം എന്നാൽ എന്ത്? **(2)**

b) ചന്ദ്രന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ ഗുരുത്വാകർഷണം മൂലമുള്ള ത്വരണം 1.7 m/s^2 ആണ്. ചന്ദ്രന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ ഒരു സിമ്പിൾ പെൻഡുലത്തിന്റെ പീരീഡ് എത്ര? ഭൂമിയിൽ ഇതിന്റെ പീരീഡ് 3.5 സെക്കന്റ് ആണ്. **(2)**

13. റസൊണൻസ് കോളം പരീക്ഷണത്തിൽ ഒരു നിശ്ചിത ഉയരത്തിൽ നമുക്ക് ഏറ്റവും ഉയർന്ന ശബ്ദം കേൾക്കാം. ഇത് റസൊണൻസ് എന്ന പ്രതിഭാസം മൂലമാണ്.

a) ഒരറ്റം അടച്ച കുഴലിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ആവൃത്തികളുടെ അനുപാതം. $\upsilon_1 : \upsilon_2 : \upsilon_3 = 1 : 3 : 5$ എന്ന് തെളിയിക്കുക. **(2)**

b) സംഗീത ഉപകരണങ്ങളിൽ ഒരറ്റം അടഞ്ഞ കുഴലുകളേക്കാൾ രണ്ടറ്റവും തുറന്ന കുഴലുകളാണ് അഭികാമ്യം എന്തുകൊണ്ട്? **(2)**