F.Y. IMP
August 2014

815

First Year Higher Secondary Improvement Examination

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. Match the following : (6×½ = 3)

1. ചേരുംപടി ചേർക്കുക (6×½ = 3)

a) Kepler's laws കെപ്ളർ നിയമങ്ങൾ	i) Scalar അദിശം
b) Gravitational constant ഗുരുത്വാകർഷണ സ്ഥിരാങ്കം	ii) Planetary motion ഗ്രഹങ്ങളുടെ ചലനം
c) Velocity പ്രവേഗം	iii) Inertia ജഡത്വം
d) Newton's First law of motion ന്യൂട്ടന്റെ ഒന്നാം ചലന നിയമം	iv) $9.8\ ms^{-2}$
e) Acceleration due to gravity ഗുരുത്വാകർഷണം മൂലമുള്ള ത്വരണം	v) $\left[LT^{-1}\right]$.
f) Distance ദൂരം	vi) $6.67\times10^{-11}\ Nm^2kg^{-2}$

2. Velocity is defined as the rate of change of displacement.

   a) Distinguish between average velocity and instantaneous velocity. (2)

   b) When does the average velocity become equal to the instantaneous velocity? (1)

   c) A car travels from A to B at 60 km/hr and returns to A at 90 km/hr. What is its average velocity and average speed? (2)

2. സ്ഥാനാന്തരത്തിനുണ്ടാകുന്ന നിരക്ക് വ്യത്യാസമാണ് പ്രവേഗം.

   a) ശരാശരി പ്രവേഗവും പ്രത്യക്ഷ പ്രവേഗവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസമെന്ത്? (2)

   b) ശരാശരി പ്രവേഗം, പ്രത്യക്ഷ പ്രവേഗം ഇവയുടെ വില തുല്യമാകുന്നത് എപ്പോഴാണ്? (1)

   c) ഒരു കാർ A-ൽ നിന്നും B-ലേക്ക് 60 km/hr -ലും തിരിച്ച് B-ൽ നിന്നും A-ലേക്ക് 90 km/hr-ലും സഞ്ചരിക്കുന്നു. ശരാശരി പ്രവേഗം, ശരാശരി വേഗത ഇവ കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

3. Newton formulated the famous laws of motion.

a) Give the significance of Newton's first law. (1)

b) Action and reaction are equal and opposite, yet they do not cancel each other. Why? (1)

4. Dimensional method helps in converting the units from one system into another.

a) Name the principle used for the above purpose. (1)

b) Using dimensions, prove 1 Newton = 10^5 dynes. (2)

5. Projectile is a particle which is projected into the air with an initial velocity against gravity.

a) What is the angle of projection for maximum horizontal range? (1)

b) Draw the trajectory of a projectile. (1)

c) Obtain the expression for time of flight. (2)

3. പ്രസിദ്ധമായ ചലന നിയമങ്ങൾ ന്യൂട്ടൺ രൂപീകരിച്ചു.

a) ന്യൂട്ടന്റെ ഒന്നാം ചലന നിയമത്തിന്റെ പ്രാധാന്യമെഴുതുക. (1)

b) പ്രവർത്തനവും പ്രതിപ്രവർത്തനവും, തുല്യവും വിപരീതവുമാണ്. എന്നാൽ അവ പരസ്പരം റദ്ദ് ചെയ്യുന്നില്ല. എന്ത്കൊണ്ട്? (1)

4. യൂണിറ്റുകളെ ഒരു സിസ്റ്റത്തിൽ നിന്നും മറ്റൊന്നിലേക്ക് മാറ്റാൻ ഡൈമൻഷണൽ രീതി സഹായിക്കുന്നു.

a) മുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന തത്വമേത്? (1)

b) ഡൈമൻഷണൽ രീതി ഉപയോഗിച്ച് 1 ന്യൂട്ടൺ = 10^5 ഡൈൻസ് ആണെന്ന് തെളിയിക്കുക. (2)

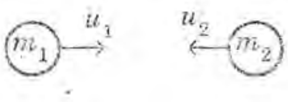
5. ഭൂഗുരുത്വത്തിന് എതിരായി ഒരു നിശ്ചിത പ്രവേഗത്തോടു കൂടി മുകളിലേക്കുള്ള ചലനമാണ് പ്രൊജക്ടൈൽ ചലനം.

a) പരമാവധി തിരശ്ചീന ദൂരം ലഭിക്കാൻ എറിയേണ്ട കോണളവ് എത്രയാണ്? (1)

b) പ്രൊജക്ടൈൽ വസ്തുവിന്റെ പാത ചിത്രീകരിക്കുക. (1)

c) പറക്കൽ സമയത്തിനുള്ള സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. (2)

6. Below figure represents two point masses, m_1 and m_2 approaching each other with speeds u_1 and u_2. Let them undergo one-dimensional collision and retrieve each other with velocities v_1 and v_2.



Show that $(u_1 - u_2) = -(v_1 - v_2)$, i.e. after collision, their relative velocities are equal. (3)

7. a) Write the ideal gas equation. (1)

b) Write any four postulates of the kinetic theory of gases. (2)

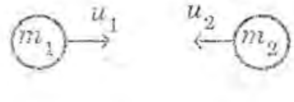
8. The velocity of a satellite in its orbit is called orbital velocity.

a) Find the relation between orbital velocity and escape velocity. (2)

b) What is a geostationary satellite? (1)

c) Moon has no atmosphere. Why? (1)

6. m_1, m_2 വീതം മാസുള്ള രണ്ട് പോയിന്റ് മാസുകൾ പരസ്പരം u_1, u_2 പ്രവേഗത്തിൽ അടുക്കുന്നത് താഴെ ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. അവ കൂട്ടിമുട്ടലിനു ശേഷം യഥാക്രമം v_1, v_2 പ്രവേഗത്തിൽ അകന്നു പോകുന്നുവെന്ന് കരുതുക.



കൂട്ടിമുട്ടലിനു ശേഷം അവയുടെ ആപേക്ഷിക പ്രവേഗം തുല്യമാണെന്ന് തെളിയിക്കുക. അതായത്.

$(u_1 - u_2) = -(v_1 - v_2)$ (3)

7. a) ഐഡിയൽ ഗ്യാസിനുള്ള സമവാക്യം എഴുതുക. (1)

b) വാതകങ്ങളുടെ ഗതിക സിദ്ധാന്തത്തിലെ ഏതെങ്കിലും നാല് സങ്കൽപ്പങ്ങൾ എഴുതുക. (2)

8. ഓർബിറ്റിലൂടെയുള്ള ഉപഗ്രഹത്തിന്റെ പ്രവേഗമാണ് ഓർബിറ്റൽ പ്രവേഗം.

a) ഓർബിറ്റൽ പ്രവേഗം. പലായന പ്രവേഗം ഇവതമ്മിലുള്ള ബന്ധമെന്ത്? (2)

b) ഭൗമോപഗ്രഹങ്ങൾ (ജിയോസ്റ്റേഷനറി) എന്നാലെന്ത്? (1)

c) ചന്ദ്രനിൽ അന്തരീക്ഷമില്ലാത്തത് എന്തുകൊണ്ട്? (1)

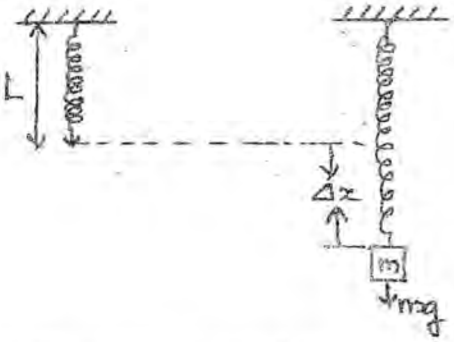
9. Friction is defined as the force which opposes the relative motion between two surfaces in contact.

a) Friction is a necessary evil. Explain. (2)

b) What is meant by banking of roads? (1)

c) Obtain an expression for maximum speed on a banked road without considering friction. (3)

10. When a force is applied to a spring, it gets extended by an amount Δx as shown.



a) Name the law relating stress and strain. (1)

b) Calculate the stress developed in a metal wire when it is strained by 30%. Given Young's modulus of material is 200 GPa. (2)

c) Which is more elastic, steel or rubber? Why? (2)

11. Uniform circular motion is a special case of two-dimensional motion having centripetal acceleration.

a) Define centripetal acceleration. (1)

b) Can a body have acceleration with constant speed? Explain. (1)

c) Express angular velocity in terms of angular displacement. (1)

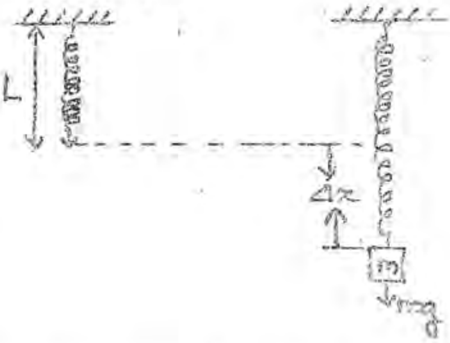
9. സമ്പർക്കത്തിലിരിക്കുന്ന രണ്ട് പ്രതലങ്ങൾക്കിടയ്ക്ക് തിരശ്ചീനമായും അവയുടെ ആപേക്ഷിക ചലനത്തിന് എതിരായും രൂപപ്പെടുന്ന ബലമാണ് ഘർഷണം.

a) ഘർഷണം ഒരേസമയം ഗുണകാരിയും ദോഷകാരിയുമാണ്. വിശദമാക്കുക. (2)

b) "റോഡുകളുടെ ബാങ്കിംഗ്" എന്താണ്? (1)

c) ഘർഷണം കണക്കിലെടുക്കാതെ വൃത്താകാര പാതയിലൂടെ സഞ്ചരിക്കാവുന്ന പരമാവധി വേഗതയ്ക്കുള്ള സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. (3)

10. ഒരു സ്പ്രിങ്ങിൽ ബലം പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ അതിന് Δx ദൂരം വലിവ് സംഭവിക്കുന്നത് കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



a) സ്ട്രെസ്സ്, സ്ട്രെയിൻ ഇവയെ ബന്ധിക്കുന്ന നിയമം ഏതാണ്? (1)

b) ഒരു ലോഹക്കമ്പിയെ 30% സ്ട്രെയിൻ ചെയ്യിക്കുമ്പോൾ അവിടെ രൂപപ്പെടുന്ന സ്ട്രെസ്സ് കണക്കാക്കുക. (2)

c) സ്റ്റീലിനാണോ, റബറിനാണോ കൂടുതൽ ഇലാസ്തികത. എന്തുകൊണ്ട്? (2)

11. അഭികേന്ദ്ര ത്വരണമുള്ള ഒരു പ്രത്യേകതരം ദ്വിമാന ചലനമാണ് സമവർത്തുള ചലനം.

a) അഭികേന്ദ്രത്വരണം നിർവ്വചിക്കുക. (1)

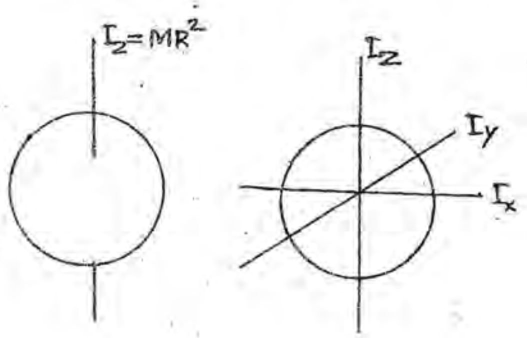
b) ഒരു വസ്തുവിന് സ്ഥിരവേഗതയിൽ ത്വരണം ഉണ്ടാകുമോ? വിശദീകരിക്കുക. (1)

c) കോണീയ പ്രവേഗവും കോണീയ സ്ഥാനാന്തരവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധമെന്ത്? (1)

12. Moment of inertia of a ring about an axis passing through the center is MR^2. The moment of inertia about a diameter can be found using the perpendicular axis theorem.

a) State the perpendicular axis theorem. (1)

b) Obtain the expression for the moment of inertia of a ring about its diameter. (2)



13. A thermodynamic process is characterized by pressure, volume and temperature.

a) What is meant by an isothermal process? Give the equation. (1)

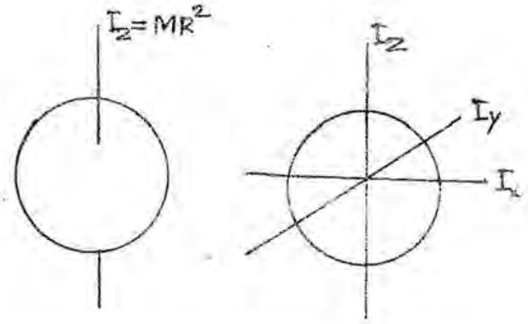
b) Name the four processes in a Carnot's cycle. (1)

c) Draw the P–V diagram for a Carnot's cycle. (1)

12. ഒരു വളയത്തിന് മധ്യത്തിലൂടെ കടന്നു പോകുന്ന അക്ഷത്തിലൂടെയുള്ള മൊമന്റ് ഓഫ് ഇനർഷ്യ MR^2 ആകുന്നു. വ്യാസത്തിലൂടെയുള്ള ആക്സിസിലെ മൊമന്റ് ഓഫ് ഇനർഷ്യ പെർപ്പെൻഡിക്കുലാർ ആക്സിസ് സിദ്ധാന്തം ഉപയോഗിച്ച് കണ്ടുപിടിക്കാം.

a) പെർപ്പെൻഡിക്കുലാർ ആക്സിസ് സിദ്ധാന്തം പ്രസ്താവിക്കുക. (1)

b) വളയത്തിന്റെ വ്യാസത്തിലൂടെ കടന്നു പോകുന്ന ആക്സിസിലെ മൊമന്റ് ഓഫ് ഇനർഷ്യ കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനുള്ള സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. (2)



13. ഒരു താപപ്രവർത്തനത്തെ മർദ്ദം, വ്യാപ്തം, ഊഷ്മാവ് എന്നിവ സ്വാധീനിക്കുന്നു.

a) ഐസോതെർമൽ പ്രവർത്തനം എന്നാലെന്താണ്? ഇതിന്റെ സമവാക്യം എഴുതുക. (1)

b) കാർനോട്ട് സൈക്കിളിലെ നാല് പ്രവർത്തനങ്ങൾ എഴുതുക. (1)

c) കാർനോട്ട് സൈക്കിളിന്റെ ഇൻഡിക്കേറ്റർ ഡയഗ്രം (P–V ഡയഗ്രം) വരയ്ക്കുക. (1)

14. Law of conservation of energy is a universal law for all states of matter.

a) Which theorem gives the law of conservation of energy for a flowing liquid? (1)

b) State and prove the above theorem. (3)

OR

A liquid surface behaves like a stretched elastic membrane.

a) Name the liquid property for the above behavior. (1)

b) Define angle of contact. What is its value for pure water with glass? (1)

c) Derive an expression for the rise of liquid in a capillary tube of radius r, having density ρ and surface tension s. (2)

15. A transverse harmonic wave on a string is described by

$$y(x, t) = 3.0\ Sin\left(36t + 0.018 + \pi/4\right)$$

where x and y are in centimeters and t in seconds. The positive direction of x is from left to right.

a) Is this a travelling wave or a stationary wave? (1)

b) If it is travelling, what is the speed and direction of its propagation? (1)

c) What is its amplitude and frequency? (1)

d) What is the initial phase at the origin? (1)

14. പദാർത്ഥങ്ങളുടെ എല്ലാ അവസ്ഥകളിലും ഊർജ്ജ സംരക്ഷണ നിയമം ശരിയാണ്.

a) ഒഴുകുന്ന ദ്രാവകത്തിൽ ഊർജ്ജ സംരക്ഷണ നിയമം സാധൂകരിക്കുന്ന സിദ്ധാന്തം ഏതാണ്? (1)

b) സിദ്ധാന്തം നിർവചിക്കുക. തെളിയിക്കുക. (3)

അല്ലെങ്കിൽ

ഒരു ദ്രാവക പ്രതലം, വലിച്ചു നീട്ടിയ ഇലാസ്തിക പാടപോലെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

a) മുകളിലെ ദ്രാവക സ്വഭാവത്തിന്റെ പേരെന്താണ്? (1)

b) "ആങ്ഗിൾ ഓഫ് കോൺട്രാക്റ്റ്" നിർവ്വചിക്കുക. സ്ഫടികവുമായി ശുദ്ധജലത്തിനുള്ള ഇതിന്റെ മൂല്യമെത്ര? (1)

c) ആരം r ഉള്ള ഒരു കേശിക കുഴലിലെ കേശീക ഉയർച്ച കാണുന്നതിനുള്ള സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. ദ്രാവകത്തിന്റെ സാന്ദ്രത ρ പ്രതലബലം s ഇവയാകുന്നു. (2)

15. ഒരു ചരടിലുണ്ടാകുന്ന അനുപ്രസ്ഥ തരംഗമാണ്,

$$y(x, t) = 3.0\ Sin\left(36t + 0.018 + \pi/4\right)$$

ഇവിടെ x, y എന്നിവ യഥാക്രമം cm ലും t സെക്കന്റിലും ആണ്. x-ന്റെ പോസിറ്റീവ് ദിശ ഇടത്ത്നിന്നും വലത്തോട്ടാണ്.

a) ഇതൊരു ചലന തരംഗമാണോ, നിശ്ചല തരംഗമാണോ? (1)

b) ചലന തരംഗമാണെങ്കിൽ വേഗത, ദിശ ഇവ കണ്ടുപിടിക്കുക. (1)

c) ഇതിന്റെ ആയതിയും ആവൃത്തിയും എത്രയാണ്? (1)

d) ഇതിന്റെ ഇനിഷ്യൽ ഫേസ് എത്രയാണ്. (1)

16. While performing the resonance column apparatus experiment in a laboratory at a certain height, you can hear maximum sound.

a) Name the physical concept behind it. (1)

b) Explain with diagrams, the normal modes of vibration in the case of air in an open tube. (3)

c) Open pipes are preferred to closed ones in musical instruments. Why? (1)

OR

Time period of a particle in simple harmonic motion (SHM) depends on the force constant K and mass m of the particle.

a) A simple pendulum executes SHM approximately. Why then is the time period of a simple pendulum independent of the mass of the pendulum? (2)

b) A man with wristwatch on his hand falls from the top of a tower. Does the watch give the correct time during the free fall? Why? (1)

c) What is the frequency of a simple pendulum mounted in a cabin that is freely falling under gravity? (2)

16. റെസണൻസ് കോളം പരീക്ഷണം ലബോറട്ടറിയിൽ നടത്തുമ്പോൾ, ഒരു പ്രത്യേക ഉയരത്തിൽ നിങ്ങൾക്ക് ഉച്ചത്തിൽ ശബ്ദം കേൾക്കാൻ സാധിക്കുന്നു.

a) ഇതിനു പിന്നിലുള്ള തത്വമേതാണ്? (1)

b) രണ്ടറ്റവും തുറന്ന ഒരു കുഴലിലെ വായുവിന്റെ സാധാരണ കമ്പന മോഡുകൾ ചിത്രങ്ങൾ സഹിതം വിശദമാക്കുക. (3)

c) മ്യൂസിക് ഉപകരണങ്ങളിൽ അടഞ്ഞ കുഴലുകളേക്കാൾ രണ്ടറ്റവും തുറന്ന കുഴലുകളാണ് അഭികാമ്യം. എന്തുകൊണ്ട്? (1)

അല്ലെങ്കിൽ

സിംപിൾ ഹാർമോണിക് (SHM) ചലനത്തിലായിരിക്കുന്ന ഒരു വസ്തുവിന്റെ ടൈം പീരിയേഡ് വസ്തുവിന്റെ മാസ്സ് m ബലസ്ഥിരാങ്കം K എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

a) ഒരു സിംപിൾ പെൻഡുലത്തിന്റെ ചലനം സിംപിൾ ഹാർമോണിക് (SHM) ആകുന്നു. എന്നാൽ സിംപിൾ പെൻഡുലത്തിന്റെ ടൈം പീരിയേഡ് അതിന്റെ മാസ്സിനെ ആശ്രയിക്കുന്നില്ല. എന്തുകൊണ്ട്? (2)

b) ഒരു ഗോപുരത്തിന്റെ മുകളിൽ നിന്നും കൈയ്യിൽ വാച്ച് കെട്ടിയ ഒരാൾ താഴേക്ക് ചാടുന്നു. താഴേക്ക് വരുന്ന സമയത്ത് വാച്ച് യഥാർത്ഥ സമയം കാണിക്കുമോ? എന്തുകൊണ്ട്? (1)

c) നിർബാധം താഴേക്ക് പതിക്കുന്ന ഒരു ക്യാബിനിൽ തൂക്കിയിട്ടിരിക്കുന്ന സിംപിൾ പെൻഡുലത്തിന്റെ ആവൃത്തി എത്രയായിരിക്കും? (2)