

## 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 നമ്പറിൽ 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 fundamental forces in nature binds protons and neutrons in a nucleus?

- a) Gravitational force
- b) Electromagnetic force
- c) Strong nuclear force
- d) Weak nuclear force

(1)

2. a) Length of a sheet is  $17.3 \pm 0.3$  cm and breadth is  $3.12 \pm 0.08$  cm. Calculate the percentage error in the area.

(2)

b) Using the principle of homogeneity of equations, check whether the equation is correct.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$   
( $T \rightarrow$  time,  $g \rightarrow$  acceleration,  $l \rightarrow$  length)

(2)

1. താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ ഏത് അടിസ്ഥാന ബലമാണ് ഒരു ന്യൂക്ലിയസിലെ പ്രോട്ടോണുകളെയും ന്യൂട്രോണുകളെയും ബന്ധിപ്പിച്ചു നിർത്തുന്നത്.

- a) ഗുരുത്വാകർഷണ ബലം
- b) വൈദ്യുത കാന്തിക ബലം
- c) സ്ട്രോങ് ന്യൂക്ലിയർ ബലം
- d) വീക്ക് ന്യൂക്ലിയർ ബലം

(1)

2. a) ഒരു ഷീറ്റിന്റെ നീളം  $17.3 \pm 0.3$  cm ഉം വീതി  $3.12 \pm 0.08$  cm ഉം ആണ്. വിസ്തീർണ്ണത്തിൽ എത്ര ശതമാനം തെറ്റു സംഭവിക്കാം എന്നു കണക്കാക്കുക.

(2)

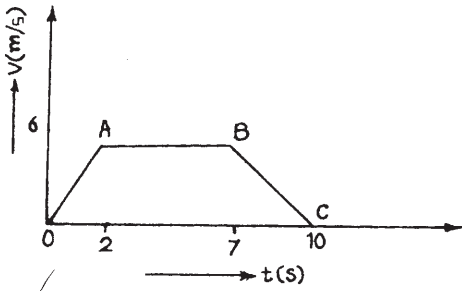
b) സമവാക്യങ്ങളുടെ ഹോമോജനിറ്റി തത്വമുപയോഗിച്ച്  $T = 2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$  എന്ന സമവാക്യം ശരിയാണോ എന്നു പരിശോധിക്കുക.

( $T \rightarrow$  സമയം,  $g \rightarrow$  ത്വരണം,

$l \rightarrow$  നീളം)

(2)

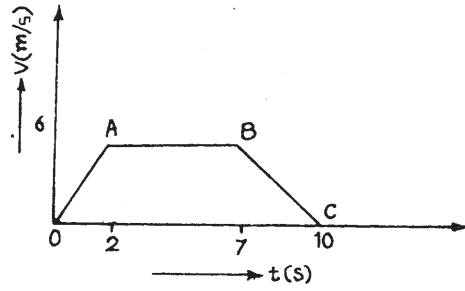
3. Velocity-time graph of a body is given below.



- a) Which portion of the graph represents uniform retardation? (1)  
 i) OA ii) AB iii) BC iv) OC
- b) Find the displacement in time 2s to 7s. (1)
- c) A stone is dropped from a height  $h$ . Arrive at an expression for the time taken to reach the ground. (2)

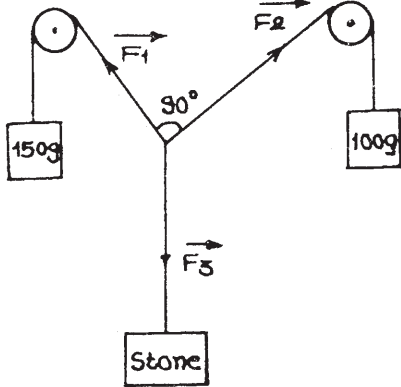
4. a) Identify the scalar quantity from the following alternatives. (1)  
 i) Momentum  
 ii) Work  
 iii) Torque  
 iv) Acceleration
- b) A man throws a stone up into air at an angle ' $\theta$ ' with the horizontal. Draw the path of the projectile and mark directions of velocity and acceleration at the highest position. (2)
- c) Derive an expression for the maximum height reached by the stone. (2)

3. ഒരു വസ്തുവിന്റെ പ്രവേഗ - സമയ ഗ്രാഫ് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.



- a) സമ മന്ദീകരണം സൂചിപ്പിക്കുന്ന ഗ്രാഫിലെ ഭാഗം ഏത്? (1)  
 i) OA ii) AB iii) BC iv) OC
- b) 2 സെക്കൻഡിനും 7 സെക്കൻഡിനും ഇടയിലുള്ള സ്ഥാനാന്തരം കണ്ടെത്തുക. (1)
- c)  $h$  ഉയരത്തിൽ നിന്നും താഴേക്കു പതിക്കുന്ന ഒരു കല്ലിന് നിലത്ത് എത്തുവാനെടുക്കുന്ന സമയത്തിന് ഒരു സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. (2)
4. a) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ നിന്നും അദിശ അളവിനെ കണ്ടെത്തുക. (1)  
 i) ആക്കം  
 ii) പ്രവൃത്തി  
 iii) ടോർക്ക്  
 iv) ത്വരണം
- b) ഒരാൾ തിരശ്ചീന ദിശയിൽ നിന്നും ' $\theta$ ' കോണളവിൽ വായുവിലേക്ക് ഒരു കല്ല് എറിയുന്നു. പ്രൊജക്ടൈലിന്റെ പാത വരച്ച് ഏറ്റവും ഉയർന്ന സ്ഥാനത്തെ പ്രവേഗം, ത്വരണം എന്നിവയുടെ ദിശ അടയാളപ്പെടുത്തുക. (2)
- c) കല്ല് എത്തിച്ചേരുന്ന പരമാവധി ഉയരം കണക്കാക്കുവാനുള്ള സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. (2)

5. Observe the following diagram.



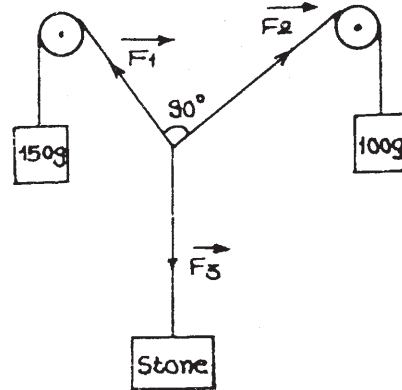
- a) The forces  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  and  $\vec{F}_3$  are together called ..... (1)
- b) Calculate the mass of the stone using the parallelogram law of vector addition. (2)

6. A person drives a car along a circular track on a level ground.

- a) Derive an expression for the maximum safe speed of the car. (2)
- b) Why do we give banking to curved roads? (1)

- a) State work energy theorem. (1)
- b) Show that the potential energy of a body is completely converted into kinetic energy during its free fall under the gravity. (2)

5. താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചിത്രം നിരീക്ഷിക്കുക.



- a)  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$ ,  $\vec{F}_3$  എന്നീ ബലങ്ങളെ ചേർത്തു വിളിക്കുന്ന പേര് ..... എന്നാണ്. (1)
- b) വെക്ടർ അഡീഷനിലെ സാമാന്തരിക നിയമമുപയോഗിച്ച് കല്ലിന്റെ ഭാരം കണക്കാക്കുക. (2)

6. നിരപ്പായ ഒരു ഗ്രൗണ്ടിലെ വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ട്രാക്കിലൂടെ ഒരാൾ കാർ ഓടിക്കുന്നു.

- a) കാറിന്റെ പരമാവധി സുരക്ഷിത വേഗത്തിനുള്ള സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. (2)
- b) എന്തുകൊണ്ടാണ് വളവുകളിൽ റോഡുകൾക്ക് ബാങ്കിംഗ് നൽകുന്നത്? (1)

- a) പ്രവൃത്തി - ഊർജ്ജ നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക. (1)
- b) ഗുരുത്വാകർഷണം മൂലമുള്ള നിർബാധ പതനത്തിൽ ഒരു വസ്തുവിന്റെ സ്ഥിതികോർജ്ജം പൂർണ്ണമായും ഗതികോർജ്ജമായി മാറുന്നു എന്നു തെളിയിക്കുക. (2)

c) A man carefully brings down a glass sheet from a height 2 m to the ground. The work done by him is .....

- i) negative
- ii) zero
- iii) positive
- iv) unpredictable

(1)

8. a) Classical dancers bring their hands closer to their body to rotate faster. Name the principle employed by them.

(1)

b) A wheel rolls along a straight line. Derive an expression for its total kinetic energy.

(3)

c) The rotational analogue of force is .....

(1)

OR

Moment of inertia about a diameter of a ring is  $I_0 = \frac{MR^2}{2}$ .

a) Name the theorem that helps to find the moment of inertia about a tangent parallel to the diameter.

(1)

b) Draw a diagram and find the moment of inertia about a tangent, parallel to the diameter of the ring.

(3)

c) The rotational analogue of mass is .....

(1)

c) 2 m ഉയരത്തിൽ നിന്നും ഒരാൾ ഒരു ഗ്ലാസ് ഷീറ്റ് ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം നിലത്തേക്ക് കൊണ്ടുവരുന്നു. അദ്ദേഹം ചെയ്യുന്ന പ്രവൃത്തി .....

- i) നെഗറ്റീവ്
- ii) പൂജ്യം
- iii) പോസിറ്റീവ്
- iv) പ്രവചിക്കാനാവില്ല

(1)

8. a) വേഗത്തിൽ കറങ്ങുവാനായി ശാസ്ത്രീയ നർത്തകർ തങ്ങളുടെ കൈകൾ ശരീരത്തോടു ചേർത്തു കൊണ്ടുവരുന്നുണ്ട്. ഈ സന്ദർഭത്തിൽ അവർ ഉപയോഗിക്കുന്ന തത്വം ഏത്?

(1)

b) ഒരു ചക്രം ഒരു നേർരേഖയിലൂടെ ഉരുണ്ടു പോകുന്നു. അതിന്റെ ആകെ ഗതികോർജ്ജത്തിന് ഒരു സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക.

(3)

c) ബലത്തിനു സമാനമായ വർത്തുള ചലനത്തിലെ അളവ് .....

(1)

അല്ലെങ്കിൽ

ഒരു റിംഗിന്റെ വ്യാസത്തെ ആസ്പദമാക്കിയുള്ള മൊമെന്റ് ഓഫ് ഇനേർഷ്യ  $I_0 = \frac{MR^2}{2}$  ആണ്.

ഇനേർഷ്യ  $I_0 = \frac{MR^2}{2}$  ആണ്.

a) വ്യാസത്തിനു സമാന്തരമായ സ്പർശരേഖയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള മൊമെന്റ് ഓഫ് ഇനേർഷ്യ കണ്ടെത്താൻ സഹായിക്കുന്ന നിയമം ഏത്?

(1)

b) ചിത്രം വരച്ച് ഒരു റിംഗിന്റെ വ്യാസത്തിനു സമാന്തരമായ സ്പർശ രേഖയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള മൊമെന്റ് ഓഫ് ഇനേർഷ്യ കണ്ടുപിടിക്കുക.

(3)

c) മാസിനു സമാനമായ വർത്തുള ചലനത്തിലെ അളവ് .....

(1)

9. a) State Kepler's second law of planetary motion. (Law of areas). (1)
- b) Derive an equation for the orbital velocity of a satellite. (2)
- c) Escape the velocity of a planet is 20 km/s. Find the orbital velocity of the smallest possible orbit. (2)
10. a) The ratio of shear stress to shear strain is .....  
 i) Poisson's ratio  
 ii) Young's modulus  
 iii) Bulk modulus  
 iv) Rigidity modulus (1)
- b) State Hooke's law. (1)
11. a) Triple point of water is  $0.01^{\circ}\text{C}$ . Express this temperature in Kelvin scale. (1)
- b) How does sea breeze occur? Explain. (2)
12. Consider the flow of a liquid through a pipe of varying cross section.  
 a) Write the equation of continuity of flow. (1)
- b) Draw a figure and derive Bernoulli's equation. (4)

9. a) ഗ്രഹങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള കെപ്ലറുടെ രണ്ടാം നിയമം (ലോ ഓഫ് ഏരിയാസ്) പ്രസ്താവിക്കുക. (1)
- b) ഒരു ഉപഗ്രഹത്തിന്റെ ഓർബിറ്റൽ പ്രവേഗത്തിനുള്ള സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. (2)
- c) ഒരു ഗ്രഹത്തിലെ പലായന പ്രവേഗം 20 km/s ആണ്. സാധ്യമായ ഏറ്റവും ചെറിയ ഭ്രമണപഥത്തിലെ ഓർബിറ്റൽ പ്രവേഗം കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)
10. a) ഷിയർ സ്ട്രെസ്സ്, ഷിയർ സ്ട്രെയിൻ എന്നിവയുടെ അനുപാതം ..... ആണ്.  
 i) പോയ്സൺ അനുപാതം  
 ii) യാങ്സ് മോഡ്യൂലസ്  
 iii) ബൾക്ക് മോഡ്യൂലസ്  
 iv) റിജിഡിറ്റി മോഡ്യൂലസ് (1)
- b) ഹൂക്ക് നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക. (1)
11. a) വെള്ളത്തിന്റെ ട്രിപ്പിൾ പോയന്റ്  $0.01^{\circ}\text{C}$  ആണ്. ഈ താപനിലയെ കെൽവിൻ സ്കെയിലിലേക്കു മാറ്റുക. (1)
- b) കടൽക്കാറ്റ് ഉണ്ടാകുന്നതെങ്ങനെ? വിവരിക്കുക. (2)
12. വ്യത്യസ്ത മുഖ വിസ്തീർണ്ണമുള്ള ഒരു പൈപ്പിലൂടെ ഒഴുകുന്ന ഒരു ദ്രാവകത്തെ പരിഗണിക്കുക.  
 a) കണ്ടിന്യൂറ്റി സമവാക്യം എഴുതുക. (1)
- b) ചിത്രം വരച്ച് ബർണോളിസ് സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. (4)

c) A tank of 5 m height is filled with water. Calculate the velocity of efflux through a hole, 3 m below the surface of water. (2)

OR

Surface tension is a property of liquids and it causes capillary rise in small tubes.

a) What do you mean by surface tension? (1)

b) Draw a figure and derive an equation for capillary rise in a tube of radius 'r'. (4)

c) Excess pressure inside a liquid drop is  $60 \text{ N/m}^2$ . What will be the excess pressure inside a liquid bubble of the same radius formed by the same liquid? (2)

13. a) What is the difference between isothermal and adiabatic processes? (1)

b) Explain Carnot's cycle. (2)

c) Write the expression for the efficiency of a Carnot engine. (1)

c) 5 m ഉയരമുള്ള ഒരു ടാങ്കിൽ വെള്ളം നിറച്ചിരിക്കുന്നു. ജലോപരിതലത്തിൽ നിന്നും 3 m താഴെയുള്ള ഒരു ദ്വാരത്തിലൂടെ പുറത്തു വരുന്ന വെള്ളത്തിന്റെ വെലോസിറ്റി ഓഫ് എഫ്ലക്സ് കണക്കാക്കുക. (2)

അല്ലെങ്കിൽ

പ്രതലബലം ദ്രാവകങ്ങളുടെ ഒരു സവിശേഷതയാണ്. ചെറിയ ട്യൂബുകളിലൂടെയുള്ള കേശിക ഉയർച്ചയ്ക്ക് ഇതു കാരണമാകുന്നു.

a) പ്രതലബലം എന്നതുകൊണ്ട് നിങ്ങൾ എന്ത് അർത്ഥമാക്കുന്നു. (1)

b) ചിത്രം വരച്ച്, 'r' ആരമുള്ള ഒരു കാപ്പില്ലറി ട്യൂബിലെ കേശിക ഉയർച്ചയുടെ സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. (4)

c) ഒരു ദ്രാവക തുള്ളിയുടെ ഉള്ളിലെ അധിക മർദ്ദം  $60 \text{ N/m}^2$  ആണ്. തുല്യ ആരമുള്ള ഒരു ദ്രാവക കുമിള അതേ ദ്രാവകം കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയാൽ അതിന്റെ ഉള്ളിലെ അധിക മർദ്ദം എത്രയായിരിക്കും? (2)

13. a) ഐസോതെർമൽ, അഡയബാറ്റിക് പ്രക്രിയകൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസമെന്ത്? (1)

b) കാർനോട്ട് സൈക്കിൾ വിശദീകരിക്കുക. (2)

c) ഒരു കാർനോട്ട് എഞ്ചിന്റെ ഊർജ്ജ ക്ഷമത സൂചിപ്പിക്കുന്ന സമവാക്യം എഴുതുക. (1)

14. What do you understand by the term, mean free path of molecules? Name the factors on which it depends. (2)

15. a) Define Simple Harmonic Motion (SHM). (1)

b) For a SHM, time period  $T = 2s$ . If displacement from the mean position is 10 cm, calculate the instantaneous acceleration. (2)

c) Graphically show the variation of Kinetic energy of a simple pendulum in SHM with its position. (1)

16. A woman is travelling in a car at a speed of 25 m/s. She is moving away from a source producing a sound of 512 Hz.

a) Calculate the frequency of sound heard by her. (Speed of sound in air = 340 m/s) (1)

b) Name the phenomenon that explains this variation in frequency. (1)

c) Draw the second harmonic of an open pipe (both end open). Mark a node and an antinode in the figure. (2)

14. മീൻ പ്രീ പാത്ത് എന്നതുകൊണ്ട് നിങ്ങൾ എന്ത് അർത്ഥമാക്കുന്നു. ഇത് ആശ്രയിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ ഏവ? (2)

15. a) സിംപിൾ ഹാർമോണിക് ചലനം (SHM) നിർവ്വചിക്കുക. (1)

b) ഒരു SHM ൽ പീരിയഡ്  $T = 2s$  ആണ്. മീൻ പൊസിഷനിൽ നിന്നുമുള്ള സ്ഥാനാന്തരം 10 cm ആണെങ്കിൽ ആ നിമിഷത്തെ ത്വരണം കണക്കാക്കുക. (2)

c) SHM ലുള്ള സിംപിൾ പെൻഡുലത്തിന്റെ സ്ഥാനത്തിനനുസരിച്ച് ഗതികോർജ്ജത്തിന്റെ വ്യതിയാനം സൂചിപ്പിക്കുന്ന ഗ്രാഫ് വരയ്ക്കുക. (1)

16. ഒരു സ്ത്രീ 25 m/s സ്പീഡിൽ ഒരു കാറിൽ യാത്രചെയ്യുന്നു. 512 Hz ആവൃത്തിയുള്ള ഒരു ശബ്ദ സ്രോതസ്സിൽ നിന്നും അവർ അകന്നു പോവുകയാണ്.

a) അവർ കേൾക്കുന്ന ശബ്ദത്തിന്റെ ആവൃത്തി എത്രയായിരിക്കും? (വായുവിലെ ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത = 340 m/s) (1)

b) ആവൃത്തിയിലെ ഈ വ്യതിയാനം വിശദീകരിക്കുന്ന പ്രതിഭാസത്തിന്റെ പേരെന്ത്? (1)

c) ഒരു ഓപ്പൺ പൈപ്പിലെ (ഇരു അഗ്രങ്ങളും തുറന്നത്) രണ്ടാം ഹാർമോണിക് തരംഗങ്ങൾ വരയ്ക്കുക. ഒരു നോഡും ഒരു ആന്റിനോഡും ചിത്രത്തിൽ അടയാളപ്പെടുത്തുക. (2)