

Reg. No. :

FY 02

Name :

**FIRST YEAR HIGHER SECONDARY MODEL
EXAMINATION, AUGUST 2021**

Part – III
PHYSICS
Maximum : 60 Scores

Time : 2 Hours
Cool-off time : 20 Minutes

General Instructions to Candidates :

- Read the instructions carefully.
- There is a cool-off time of 20minutes in addition to the writing time.
- Use the Cool-off time to get familiar with questions and to plan your answers.
 - 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 non-programmable calculators are not allowed in the Examination Hall.

വിദ്യാർത്ഥികൾക്കുള്ള പൊതു നിർദ്ദേശങ്ങൾ :

- ഉത്തരങ്ങൾ എഴുതുന്നതിനു മുമ്പ് ചോദ്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വായിക്കണം.
- നിർദ്ദിഷ്ട സമയത്തിന് പുറമെ 20 മിനിട്ട് കൂൾ ഓഫ് ടൈം ഉണ്ടായിരിക്കും.
- കൂൾ ഓഫ് ടൈം ചോദ്യങ്ങൾ പരിചയപ്പെടാനും ഉത്തരങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്യാനും ഉപയോഗിക്കുക.
- നിർദ്ദേശങ്ങൾ മുഴുവനും ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വായിക്കണം.
- കണക്കുകൂട്ടലുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഗ്രാഫുകൾ എന്നിവ ഉത്തര പേപ്പറിൽ തന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കണം.
- ചോദ്യങ്ങൾ മലയാളത്തിലും നൽകിയിട്ടുണ്ട്.
- ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലത്ത് സമവാക്യങ്ങൾ കൊടുക്കണം.
- പ്രോഗ്രാമുകൾ ചെയ്യാനാകാത്ത കാൽക്കലേറ്റുകൾ ഒഴികെയുള്ള ഒരു ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണവും പരീക്ഷാഹാളിൽ ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല.

Answer any 4 questions from 1 to 8. Each carries 1 score. (4 X 1 = 4)

1. The branch of physics that was developed to understand and improve the working of heat engine is -----
a) Optics b) Thermodynamics c) Electronics d) Electrodynamics
2. Which of the following units is not a base unit
a) candela b) kilogram c) degree celsius d) ampere
3. Magnitude of position vector of origin is
a) zero b) one c) infinite d) cannot predict
4. Pick the odd one out
a) Stress b) Strain c) Pressure d) Modulus of elasticity
5. If distance of separation of two bodies is doubled, the gravitational force between them is
a) doubled b) quadrupled c) becomes half d) becomes one fourth
6. Which of the following parameters does not characterize the thermodynamic state of matter?
a) work b) volume c) pressure d) Temperature
7. At a given volume and temperature, the pressure of a gas
(a) varies inversely as its mass (b) varies inversely as the square of its mass
(c) varies linearly as its mass (d) is independent of its mass
8. The acceleration of particle executing S.H.M. when it is at mean position is
a) Infinite b) Varies c) Maximum d) Zero

Answer any 8 questions from 9 to 24. Each carries 2 score. (8 X 2 = 16)

9. The distance x travelled by a body in time t which starts from the position x_0 with initial velocity v_0 and has uniform acceleration a , is given by $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$. Check the dimensional consistency of this equation.
10. a) Write the dimension and S.I unit of linear momentum.
b) Write a physical quantity which has dimensions MLT^{-2}

(1 + 1)

1 മുതൽ 8 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 4 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരം നൽകുക.

1 സ്കോർ വീതം

(4 X 1 = 4)

1. ഹീറ്റ് എഞ്ചിന്റെ പ്രവർത്തനം മനസ്സിലാക്കുന്നതിനും മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനും വേണ്ടി ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിന്റെ ശാഖയാണ്
 a) ഒപ്റ്റിക്സ് b) തെർമോഡൈനാമിക്സ് c) ഇലക്ട്രോണിക്സ് d) ഇലക്ട്രോഡൈനാമിക്സ്
2. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ അടിസ്ഥാന യൂണിറ്റ് അല്ലാത്തത് ഏത്?
 a) കാൻഡില b) കിലോഗ്രാം c) ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസ് d) ആമ്പിയർ
3. അവലംബകേന്ദ്രത്തിന്റെ സ്ഥാനസദിശത്തിന്റെ പരിമാണം എത്ര?
 a) പൂജ്യം b) ഒന്ന് c) അനന്തം d) പ്രവചിക്കാൻ സാധ്യമല്ല
4. കൂട്ടത്തിൽ പെടാത്തതേത്?
 a) സ്ക്രൈസ് b) സ്ക്രെയിൻ c) മർദ്ദം d) മോഡ്യൂലസ് ഓഫ് ഇലാസ്റ്റിസിറ്റി
5. രണ്ടു വസ്തുക്കൾ തമ്മിലുള്ള അകലം ഇരട്ടിയാകുമ്പോൾ അവയ്ക്കിടയിലെ ഗുരുത്വാകർഷണ ബലം
 a) ഇരട്ടിയാകും b) നാലു മടങ്ങാകും c) പകുതിയാകും d) നാലിൽ ഒന്നാകും
6. ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ താപഗതിക അവസ്ഥയെ വിശേഷിപ്പിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കാത്ത ഘടകം താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ ഏത്?
 a) പ്രവൃത്തി b) വ്യാപ്തം c) മർദ്ദം d) താപനില
7. നിശ്ചിത വ്യാപ്തത്തിലും താപനിലയിലും ഒരു വാതകത്തിന്റെ മർദ്ദം
 a) മാസിന് വിപരീത അനുപാതത്തിലാണ് b) മാസിന്റെ വർഗ്ഗത്തിന് വിപരീത അനുപാതത്തിലാണ്
 c) മാസിനനുസരിച്ച് രേഖീയമായി വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു d) മാസിനെ ആശ്രയിക്കുന്നില്ല
8. സന്തുലന ബിന്ദുവിലെത്തുമ്പോൾ SHM ലുള്ള ഒരു വസ്തുവിന്റെ ത്വരണം
 a) അനന്തമാണ് b) മാറുന്നു c) പരമാവധിയാകുന്നു d) പൂജ്യമാകുന്നു

9 മുതൽ 24 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 8 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരം നൽകുക.

2 സ്കോർ വീതം

(8 X 2 = 16)

9. x_0 എന്ന സ്ഥാനത്തുനിന്ന് v_0 ആദ്യപ്രവേഗത്തോടും a സമാനത്വരണത്തോടും കൂടി ചലനമാരംഭിക്കുന്ന ഒരു വസ്തു t സമയംകൊണ്ട് സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരം $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ ആണ്. ഈ സമവാക്യത്തിന്റെ ഡയമൻഷണൽ സാധുത പരിശോധിക്കുക.
10. a) രേഖീയ ആക്കത്തിന്റെ ഡയമൻഷനും SI യൂണിറ്റും എഴുതുക
 b) MLT^{-2} ഡയമൻഷനുള്ള ഒരു ഭൗതിക അളവിന്റെ പേര് എഴുതുക (1 + 1)

11. A car is moving along the circumference of a circle of radius r .
 a) What is the distance travelled by the car in half revolution?
 b) What is its displacement in this case? (1 + 1)
12. A body travels from position $\vec{x}_1 = \vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$ to $\vec{x}_2 = 3\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$. Find displacement vector.
13. Amateur Boxers use larger and more padded gloves than professional boxers so that they are more protected from injury. Explain the reason behind it.
14. A batsman knocks back a ball straight in the direction towards the bowler without altering its initial speed of 12 m/s. If the mass of the ball is 0.15kg, calculate the impulse imparted to the ball?
15. Two bodies of masses m_1 and m_2 have same momenta. Find the ratio of their Kinetic Energies.
16. a) Time rate of change of is torque.
 b) Write another quantity which has same dimensions as that of torque (1 + 1)
17. Write the SI unit and dimension of gravitational constant 'G'.
18. Hooke's law is a basic law in elasticity.
 a) State Hooke's Law in elasticity.
 b) Which is more elastic steel or rubber? (1 + 1)
19. Match the following

Collision	Laplace correction
Vector Addition	Perpendicular axes theorem
Moment of inertia	Parallelogram law
Velocity of sound	Conservation of momentum

20. Calculate the heat energy required to convert 2 kg of ice at 0°C to water at same temperature?
 [Latent heat of fusion of ice = $3.35 \times 10^5 \text{ J/kg}$]
21. a) First law of thermodynamics is conservation of (Momentum / Energy)
 b) Change in internal energy in an isothermal process is (Zero / Infinite) (1 + 1)
22. During a cyclic process, a heat engine absorbs 500 J of heat from a hot reservoir, does work and ejects an amount of heat 300 J into the surroundings (cold reservoir). Calculate the efficiency of the heat engine?
23. Derive Newton's formula for velocity of sound in a gas.
24. A sound wave of frequency 400 Hz is travelling in air at a speed of 320m/s.
 i) What is the wavelength of the above wave?
 ii) The speed of sound wave in vacuum is _____
 a) 320m/s b) more than 320m/s c) less than 320m/s d) Zero

(1 + 1)

11. ഒരു കാർ r ആരമുള്ള വൃത്തത്തിന്റെ പരിധിയിൽ കൂടി സഞ്ചരിക്കുന്നു
 a) അർദ്ധവൃത്തം പൂർത്തിയാക്കുമ്പോൾ സഞ്ചരിച്ച ദൂരമെത്ര?
 b) ഈ അവസരത്തിലെ കാറിന്റെ സ്ഥാനാന്തരം എത്ര? (1 + 1)
12. ഒരു വസ്തു $\vec{x}_1 = \vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$ എന്ന സ്ഥാനത്തു നിന്ന് $\vec{x}_2 = 3\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$ എന്ന സ്ഥാനത്തേക്ക് സഞ്ചരിക്കുന്നു. ഇവിടുത്തെ സ്ഥാനാന്തര സദിശം കണ്ടുപിടിക്കുക
13. അമേച്വർ ബോക്സർമാർ പ്രൊഫഷണൽ ബോക്സർമാർ ഉപയോഗിക്കുന്നതിനേക്കാൾ വലുതും കൂടുതൽ മാർദ്ദവമുള്ള രീതിയിൽ നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നതുമായ ഗ്ലൗസുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇത് അവരെ കൂടുതൽ സുരക്ഷിതരാക്കുന്നു. കാരണം വിശദമാക്കുക
14. ഒരു ബാറ്റ്സ്മാൻ 12 m/s എന്ന പ്രാരംഭ വേഗതയിൽ മാറ്റം വരുത്താതെ ബോളറുടെ നേർക്ക് പന്ത് തിരിച്ചടിക്കുന്നു. പന്തിന്റെ മാസ് 0.15 കിലോഗ്രാം ആണെങ്കിൽ, പന്തിനു നൽകിയ ആവേഗം കണക്കാക്കുക?
15. m1, m2 പിണ്ഡങ്ങളുള്ള രണ്ട് വസ്തുക്കൾക്ക് ഒരേ ആക്കം ഉണ്ട്. അവയുടെ ഗതികോർജ്ജത്തിന്റെ അനുപാതം കണ്ടെത്തുക.
16. a)ന്റെ മാറ്റത്തിന്റെ നിരക്കാണ് ടോർക്ക്.
 b) ടോർക്കിന്റെ അതേ ഡയമെൻഷനുള്ള മറ്റൊരു ഭൗതിക അളവിന്റെ പേരെഴുതുക. (1 + 1)
17. ഗുരുത്വാകർഷണ സ്ഥിരാങ്കമായ 'G' യുടെ SI യൂണിറ്റും ഡയമെൻഷനും എഴുതുക.
18. ഹുക്കിന്റെ നിയമം ഇലാസ്തികതയിലെ ഒരു അടിസ്ഥാന നിയമമാണ്.
 a) ഇലാസ്തികതയിൽ ഹുക്കിന്റെ നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക.
 b) സ്റ്റീൽ , റബ്ബർ എന്നിവയിൽ ഏതാണ് കൂടുതൽ ഇലാസ്തികം? (1 + 1)

19. ചേരുംപടി ചേർക്കുക

കൂട്ടിമുട്ടൽ സദിശസങ്കലനം മൊമന്റ് ഓഫ് ഇനേർഷ്യ ശബ്ദപ്രവേഗം	ലാപ്ലേസ് തിരുത്തൽ ലംബ അക്ഷസിദ്ധാന്തം സാമാന്തരിക നിയമം ആക്കസംരക്ഷണം
---	---

20. 2 കി.ഗ്രാം ഐസ് 0 ° C ൽ ദ്രാവകാവസ്ഥയിലേക്ക് മാറ്റാൻ ആവശ്യമായ താപോർജ്ജം കണക്കാക്കുക. [ഐസിന്റെ ബാഷ്പീകരണ ലീനതാപം = 3.35 X 10⁵ J/kg]
21. a) താപഗതികതയിലെ ഒന്നാം നിയമം സംരക്ഷണ നിയമമാണ്.
 b) ഒരു ഐസോതെർമൽ പ്രക്രിയയിൽ ആന്തരികോർജ്ജത്തിലെ മാറ്റം.....ആണ് (1 + 1)
22. ഒരു ചാക്രിക പ്രക്രിയയിൽ താപഎഞ്ചിൻ ചൂടുള്ള റിസർവോയറിൽ നിന്ന് 500 J താപം ആഗിരണം ചെയ്യുകയും പ്രവൃത്തി പൂർത്തിയാക്കിയ ശേഷം 300J താപം തണുത്ത റിസർവോയറിലേക്ക് പുറംതള്ളുകയും ചെയ്യുന്നു. താപഎഞ്ചിന്റെ ക്ഷമത കണക്കാക്കുക?
23. ഒരു വാതകത്തിലെ ശബ്ദവേഗത്തിനായുള്ള ന്യൂട്ടന്റെ ഫോർമുല രൂപീകരിക്കുക.
24. 400 Hz ആവൃത്തിയിലുള്ള ശബ്ദ തരംഗം 320m/s വേഗതയിൽ വായുവിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു.
 i) ശബ്ദത്തിന്റെ ശൂന്യതയിലെ പ്രവേഗം എത്ര ?
 a) 320m/s b) 320m/s ൽ കൂടുതൽ c) 320 ൽ കുറവ് d) പൂജ്യം
 ii) മുകളിലെ തരംഗത്തിന്റെ തരംഗദൈർഘ്യം എത്ര? (1 + 1)

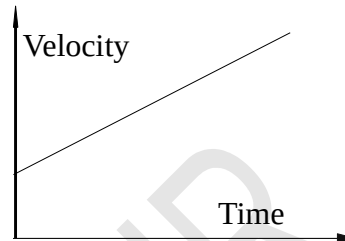
Answer any 6 questions from 25 to 36. Each carries 3 score. (6 X 3 = 18)

25. Draw the following graphs for an object projected vertically upward with a velocity v_0 which comes back to the same point after some time.

- i) acceleration-time graph
- ii) position -time graph
- iii) velocity-time graph (1+1+1)

26. Velocity-time graph of an object is given in figure.

- a) What type of motion is indicated by this graph?
- b) Derive a relation connecting displacement and time for this type of motion. (1+2)



27. a) Write the expression for Horizontal range of a projectile. Find the angle at which range becomes maximum
 b) Range of a projectile is four times its maximum height. Find the angle at which it is projected (1^{1/2} + 1^{1/2})

28. A moving body **A** collides elastically with **B** moving in the same direction. Show that total momentum of **A** and **B** are conserved, during collision.

29. A stone of mass m is being raised to a height h from surface of earth
 a) What is the sign of workdone by i) gravitational force ii) applied force
 b) Find the workdone by applied force in this case
 c) Workdone by centripetal force in circular motion is zero. Why? (1+1+1)

30. A cricket ball is dropped from the top of a tower of height 'h'. The ball is allowed to fall freely under the action of gravity alone, and hits the ground. Show that the mechanical energy of the ball is conserved during its entire journey.

31. Rotational inertia is the analogue of translational inertia.
 a) State parallel axis theorem
 (b) Using the theorem find out the moment of inertia of a ring about a tangent in the plane of the Ring. [Moment of inertia about diameter is $\frac{MR^2}{2}$] (1+2)

32. a) The density of earth is doubled keeping it's radius constant. Then the acceleration due to gravity will be
 b) A body weighs 63N on the surface of the earth. What is the gravitational force on it due to the earth at a height equal to half the radius of the earth? (1+2)

33. Draw the stress - strain curve of a loading wire. In the graph mark the following
 A) Elastic limit B) Fracture point C) Elastic region D) Plastic region

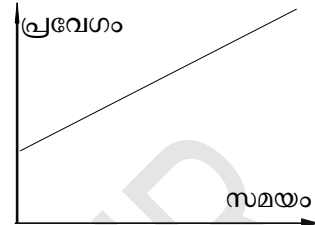
34. Derive the expression for work done in isothermal process

25 മുതൽ 36 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 6 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരം നൽകുക. 3 സ്കോർ വീതം (6X3 = 18)

25. v_0 പ്രവേഗത്തോടു കൂടി ലംബമായി മുകളിലേക്ക് എറിയപ്പെട്ട ഒരു വസ്തു അല്പസമയത്തിനു ശേഷം ആദ്യസ്ഥാനത്തേക്കു തന്നെ തിരിച്ചെത്തുന്നു. അതിന്റെ താഴെപ്പറയുന്ന ഗ്രാഫുകൾ വരയ്ക്കുക

i) ത്വരണ - സമയ ഗ്രാഫ് ii) സ്ഥാന - സമയ ഗ്രാഫ് iii) പ്രവേഗ-സമയ ഗ്രാഫ് (1+1+1)

26. ഒരു വസ്തുവിന്റെ പ്രവേഗ- സമയ ഗ്രാഫ് ആണ് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത്.



- a) ഈ ഗ്രാഫ് ഏത് തരം ചലനത്തെയാണ് സൂചിപ്പിക്കുന്നത്?
- b) ഇത്തരത്തിലുള്ള ചലനത്തിലെ സ്ഥാനാന്തരവും സമയവും തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന ഒരു സമവാക്യം കണ്ടെത്തുക.

(1+2)

27. a) ഒരു പ്രോജക്റ്റൈലിന്റെ തിരശ്ചീനപരിധിയുടെ സമവാക്യം എഴുതുക. തിരശ്ചീനപരിധി പരമാവധി ലഭിക്കാൻ വിക്ഷേപിക്കേണ്ട കോൺ കണ്ടെത്തുക.

b) ഒരു പ്രോജക്റ്റൈലിന്റെ തിരശ്ചീനപരിധി അതിന്റെ പരമാവധി ഉയരത്തിന്റെ നാല് മടങ്ങാണ്. അത് വിക്ഷേപിക്കപ്പെട്ട കോൺ കണ്ടുപിടിക്കുക. ($1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2}$)

28. A എന്ന ഒരു വസ്തു അതേ ദിശയിൽ ചലിക്കുന്ന B എന്ന വസ്തുവിൽ ഇലാസ്റ്റിക്മായി ചെന്നിടിക്കുന്നു. ഇവിടെ രണ്ടു വസ്തുക്കളുടെയും മൊത്തത്തിലുള്ള ആക്കം സംരക്ഷിക്കപ്പെടുന്നു എന്ന് തെളിയിക്കുക.

29. n മാസുള്ള ഒരു കല്ല് ഭൂമിയുടെ പ്രതലത്തിൽ നിന്നും ഉയരത്തിലേക്ക് ഉയർത്തുന്നു.

- a) ഈ ബലങ്ങൾ ചെയ്യുന്ന പ്രവൃത്തിയുടെ ചിഹ്നം എന്ത് ?
i) ഗുരുത്വാകർഷണബലം ii) പ്രയോഗിച്ച ബലം
- b) കല്ല് ഉയർത്താൻ പ്രയോഗിക്കപ്പെട്ട പ്രവൃത്തി കണ്ടെത്തുക?
- c) വർത്തുചലനത്തിൽ അഭികേന്ദ്രബലം ചെയ്യുന്ന പ്രവൃത്തി പൂജ്യമാണ്. കാരണമെന്ത്? (1+1+1)

30. h ഉയരമുള്ള ടവറിന്റെ മുകളിൽ നിന്ന് ഒരു ക്രിക്കറ്റ് ബോൾ താഴേക്കിടുന്നു. ഗുരുത്വാകർഷണത്തിന്റെ സ്വാധീനത്തിൽ മാത്രം പന്ത് സ്വതന്ത്രമായി വീഴുകയും അത് നിലത്ത് പതിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പന്തിന്റെ ആകെ യാന്ത്രികോർജ്ജം അതിന്റെ മുഴുവൻ യാത്രയിലും സംരക്ഷിക്കപ്പെടുന്നുവെന്ന് തെളിയിക്കുക.

31. ഭ്രമണ ജഡത്വം എന്നത് രേഖീയ ജഡത്വത്തിന്റെ സദൃശം ആണ്.

- a) സമാന്തര അക്ഷസിദ്ധാന്തം പ്രസ്താവിക്കുക
- b) ഈ സിദ്ധാന്തം ഉപയോഗിച്ച് ഒരു വൃത്തവളയത്തിന് അതിന്റെ തലത്തിലുള്ള തൊടുവരയെ ആധാരമാക്കിയുള്ള മൊമന്റ് ഓഫ് ഇനേർഷ്യ കണ്ടെത്തുക. [വ്യാസത്തെ ആധാരമാക്കിയുള്ള മൊമന്റ്

ഓഫ് ഇനേർഷ്യ = $\frac{M R^2}{2}$] (1+2)

32. എ) ആരം സ്ഥിരമായി നിലനിർത്തിക്കൊണ്ട് ഭൂമിയുടെ സാന്ദ്രത ഇരട്ടിയായി എന്നു സങ്കല്പിക്കുക. അപ്പോൾ ഭൂഗുരുത്വം മൂലമുള്ള ത്വരണം..... ആകും

b) ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ ഒരു വസ്തുവിന്റെ ഭാരം 63N ആണ്. ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് ഭൂമിയുടെ ആരത്തിന്റെ പകുതിക്ക് തുല്യമായ ഉയരത്തിൽ വസ്തുവിൽ ഭൂമി പ്രയോഗിക്കുന്ന ഗുരുത്വാകർഷണ ബലം കണ്ടെത്തുക? (1+2)

33. ഒരു ലോഡിംഗ് വയറിന്റെ സ്ക്രെയ് - സ്ക്രെയിൻ ഗ്രാഫ് വരയ്ക്കുക. ഗ്രാഫിൽ താഴെ പറയുന്നവ അടയാളപ്പെടുത്തുക

- a) ഇലാസ്തിക പരിധി b) ഫ്രാക്ചർ പോയിന്റ് c) ഇലാസ്തിക മേഖല d) പ്ലാസ്റ്റിക് മേഖല

34. ഐസോതെർമൽ പ്രക്രിയയിൽ ചെയ്യപ്പെടുന്ന പ്രവൃത്തിയുടെ സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക.

35. Show that the average kinetic energy of gas molecule is directly proportional to absolute temperature.
36. i) A simple pendulum has a time period T on the surface of earth. What will be the time period if it is brought to the surface of moon? (On the surface of moon acceleration due to gravity is $1/6$ of that on earth)
 ii) Lengths of two simple pendulums are 1.44m and 1m. Calculate the ratio of their time periods ?
 (1+2)

Answer any 3 questions from 37 to 42. Each carries 4 score. (3 X 4 = 12)

37. All physical quantities can be expressed in terms of dimensions.
 a) Write the principle of homogeneity of dimensions.
 b) A boy argues that time period (T) of a simple pendulum may depend on length (l) of the pendulum, mass (m) of the bob, and acceleration due to gravity (g) at the place. Deduce an expression for time period of a simple pendulum using dimensional analysis.
 (1+3)
38. A boy throws a cricket ball with a velocity u at an angle θ with the horizontal.
 a) Derive an expression for maximum height reached by the ball.
 b) If the ball is thrown with a velocity of 28 m/s in a direction 30° with the horizontal, find the time taken by the ball to return to the same horizontal level.
 (2+2)
39. a) State the law behind the working of hydraulic lift.
 b) With the help of a diagram explain the working of hydraulic lift.
 (1+3)
40. A blacksmith heats the iron ring before he fits it on the rim of the wooden wheel of a bullock cart.
 a) Which property of iron is made use of here?
 b) The length of an aluminium cable between two electric posts is 30m. How much will its length increase when the atmospheric temperature increases from 25°C to 35°C .
 (Coefficient of linear expansion for aluminium is equal to $2.5 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$)
 c) Give a situation where a substance expands, both on heating and cooling.
 (1+2+1)
41. a) Show that the function $x(t) = \sin\omega t - \cos\omega t$ represent a simple harmonic motion.
 b) What are the values of amplitude and initial phase in the above function.
 (2+2)
42. A wave travelling along a string is described by $y = 0.005 \sin (80.0x - 3.0 t)$ in which x , t and the numerical constants are in SI units. Find
 i) the wavelength
 ii) frequency
 iii) period
 iv) velocity of the wave
 (1+1+1+1)

35. വാതക തന്മാത്രയുടെ ശരാശരി ഗതികോർജ്ജം കേവലതാപനിലയ്ക്ക് നേർ അനുപാതത്തിലാണെന്ന് തെളിയിക്കുക.

36. i) ഒരു സിംപിൾ പെൻഡുലത്തിന് ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ T എന്ന ഒരു ആവർത്തനകാലമുണ്ട്. അതേ പെൻഡുലം ചന്ദ്രന്റെ ഉപരിതലത്തിലേക്ക് കൊണ്ടുപോയാൽ ആവർത്തന കാലം എത്രയായിരിക്കും? (ചന്ദ്രന്റെ പ്രതലത്തിലെ ഭൂഗുരുത്വ ത്വരണം ഭൂമിയിലേതിന്റെ $1/6$ മടങ്ങാണ്)

ii) രണ്ട് പെൻഡുലങ്ങളുടെ നീളങ്ങൾ 1.44 മീറ്ററും 1 മീറ്ററും ആണ്. അവയുടെ ആവർത്തനകാലങ്ങളുടെ അനുപാതം കണക്കാക്കുക (1+2)

37 മുതൽ 42 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 3 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരം നൽകുക. 4 സ്കോർ വീതം (3X4 = 12)

37. എല്ലാ ഭൗതിക അളവുകളും ഡൈമെൻഷനുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പ്രകടിപ്പിക്കാൻ കഴിയും.

a) ഡൈമെൻഷനുകളുടെ ഏകാത്മകതാ തത്വം എഴുതുക.

b) ഒരു കൂട്ടി ഒരു സിംപിൾ പെൻഡുലത്തിന്റെ ആവർത്തനകാലം (T) പെൻഡുലത്തിന്റെ നീളം (l) , ബോബിന്റെ മാസ് (m) , സ്ഥലത്തെ ഗുരുത്വാകർഷണം മൂലമുള്ള ത്വരണം (g) എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു എന്ന് വാദിക്കുന്നു. ഡൈമെൻഷണൽ വിശകലനം ഉപയോഗിച്ച് സിംപിൾ പെൻഡുലത്തിന്റെ ആവർത്തനകാലത്തിനുള്ള സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക.

(1+3)

38. ഒരു കൂട്ടി ഒരു ക്രിക്കറ്റ് ബോൾ തിരശ്ചീനദിശയുമായി θ കോണിൽ u പ്രവേഗത്തോടുകൂടി എറിയുന്നു.

a) പന്ത് എത്തുന്ന പരമാവധി ഉയരത്തിനുള്ള സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക.

b) പന്ത് 28 m/s പ്രവേഗത്തിൽ തിരശ്ചീനദിശയുമായി 30° കോണിൽ എറിയുകയാണെങ്കിൽ, പന്ത് അതേ തിരശ്ചീനതലത്തിൽ തിരിച്ചെത്താനെടുക്കുന്ന സമയം കണ്ടെത്തുക (2+2)

39. a) ഹൈഡ്രോളിക് ലിഫ്റ്റിന്റെ പ്രവർത്തനത്തിന് പിന്നിലെ നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക.

b) ഒരു ചിത്രത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ ഹൈഡ്രോളിക് ലിഫ്റ്റിന്റെ പ്രവർത്തനം വിശദീകരിക്കുക.

(1+3)

40. ഒരു കൊല്ലപ്പണിക്കാരൻ ഒരു കാളവണ്ടിയുടെ മരച്ചക്രത്തിന്റെ അറ്റത്ത് ഇരുമ്പ് വളയം ഫിറ്റ് ചെയ്യുന്നതിന് മുമ്പ് ചൂടാക്കുന്നു.

a) ഇരുമ്പിന്റെ ഏത് സ്വഭാവമാണ് ഇവിടെ ഉപയോഗിക്കുന്നത്?

b) രണ്ട് ഇലക്ട്രിക് പോസ്റ്റുകൾക്കിടയിലുള്ള അലൂമിനിയം കേബിളിന്റെ നീളം 30 മീ. അന്തരീക്ഷ താപനില 25°C ൽ നിന്ന് 35°C ലേക്ക് വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ നീളത്തിലുണ്ടാകുന്ന വർദ്ധനവെത്ര? (അലൂമിനിയത്തിന്റെ രേഖിയ വികാസസ്ഥിരാങ്കം $2.5 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$)

c) ചൂടാക്കിയാലും തണുപ്പിച്ചാലും ഒരു പദാർത്ഥം വികസിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു ഉദാഹരണം എഴുതുക.

(1+2+1)

41. a) $x(t) = \sin \omega t - \cos \omega t$ എന്ന ഫലനം ഒരു സിംപിൾ ഹാർമോണിക് ചലനത്തെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നുവെന്ന് തെളിയിക്കുക.

b) മുകളിലുള്ള ഫലനത്തിലെ ആയതിയും പ്രാരംഭ ഫേസ് കോണും എത്രയാണ്? (2+2)

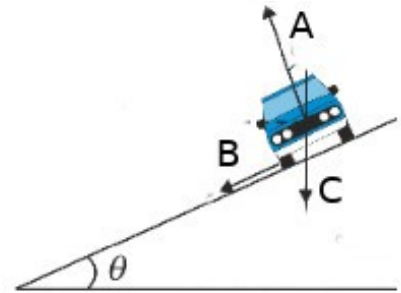
42. ഒരു സ്ട്രിംഗിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്ന ഒരു തരംഗത്തെ $y = 0.005 \sin (80.0x - 3.0 t)$ എന്ന സമവാക്യം കൊണ്ട് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. അതിൽ x , t , സംഖ്യാ സ്ഥിരാങ്കങ്ങൾ എന്നിവ SI യൂണിറ്റുകളിലാണ്. എങ്കിൽ താഴെപ്പറയുന്നവ കണ്ടെത്തുക

- i) തരംഗദൈർഘ്യം ii) ആവൃത്തി iii) ആവർത്തനകാലം iv) തരംഗത്തിന്റെ പ്രവേഗം (1+1+1+1)

Answer any 2 questions from 43 to 46. Each carries 5 score. (2 X 5 =10)

43. Banking of road helps to get enough centripetal force and thereby increases the limit of maximum safe speed of vehicle.

- Name the forces A, B and C acting on the car in the figure.
- Derive the expression for maximum allowed speed of a vehicle on a banked road with friction. (2+3)



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

- The turning effect of force is maximum when the angle between r and F is.....
- A body is moving along a curved path of radius 0.50m. A force is applied at an angle 60° with radius which produces a torque of $20\sqrt{3}$ Nm. Calculate the force applied.
- 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+2+2)

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

- Write the expression for acceleration due to gravity on the surface of earth in terms of mass and radius of earth.
- Arrive an expression for acceleration due to gravity at depth 'd'.
- Draw a graph showing variation of 'g' with distance from the centre of the earth.

(1+3+1)

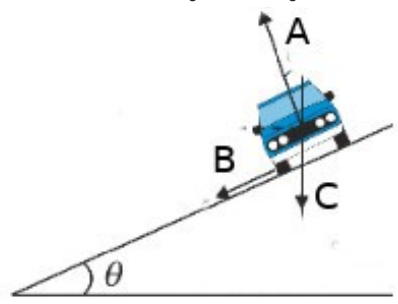
46. a) State and prove Bernoulli's principle.

- Can Bernoulli's equation be used to describe the rapid flow of water through a river.

(4+1)

43 മുതൽ 46 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 2 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരം നൽകുക.
5 സ്കോർ വീതം (2X5 = 10)

43. റോഡിന്റെ ബാങ്കിംഗ് വാഹനങ്ങൾക്ക് ആവശ്യമായ അഭികേന്ദ്രബലം ലഭിക്കുന്നതിനും വളവുതിരിയുമ്പോഴുള്ള പരമാവധിവേഗപരിധി വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനും സഹായിക്കുന്നു.
- a) ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന കാറിൽ പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന A, B, C എന്നീ ബലങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക.
- b) ഘർഷണമുള്ള ബാങ്കുചെയ്ത ഒരു റോഡിൽ വാഹനത്തിന് അനുവദനീയമായ പരമാവധി വേഗതയുടെ സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക.



(2+3)

44. ബലത്തിന് ഭ്രമണചലനത്തിലുള്ള സദൃശം ബലത്തിന്റെ മൊമന്റ് അഥവാ ടോർക്ക് ആണ്.
- a) ടോർക്ക് പരമാവധിയാകുമ്പോൾ \vec{r} - നും \vec{F} നും ഇടയിലുള്ള കോൺ ആയിരിക്കും
- b) 0.50m ആരമുള്ള വൃത്തപാതയിൽ കൂടി ഒരു വസ്തു ചലിക്കുന്നു. ആരത്തിന്റെ ദിശയുമായി 60° കോണിൽ ഒരു ബലം പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ $20\sqrt{3}$ Nm ടോർക്ക് നിർമ്മിക്കപ്പെടുന്നു. ഇവിടുത്തെ ബലം കണക്കാക്കുക.
- c) ഗോവണി ഉപയോഗിച്ച് കയറുന്ന സന്ദർഭത്തിൽ നിങ്ങൾ ഉയരത്തിലെത്തുമ്പോൾ പിന്നിലേക്ക് വീഴാനുള്ള സാധ്യത ഗോവണിയിൽ കയറാൻ തുടങ്ങുമ്പോഴുള്ളതിനേക്കാൾ കൂടുതലാണ്. എന്തുകൊണ്ടാണെന്ന് വിശദീകരിക്കുക?

(1+2+2)

45. ഗുരുത്വാകർഷണം മൂലമുള്ള ത്വരണം ഭൂമിയുടെ പ്രതലത്തിൽ നിന്നുള്ള ഉയരത്തിനും ആഴത്തിനും അനുസരിച്ച് വ്യത്യാസപ്പെടാം.
- a) ഭൂമിയുടെ പ്രതലത്തിലെ ഭൂഗുരുത്വം മൂലമുള്ള ത്വരണത്തിന്റെ , ഭൂമിയുടെ മാസും ആരവും ഉൾപ്പെടുന്ന, സമവാക്യം എഴുതുക.
- b) d ആഴത്തിൽ ഗുരുത്വാകർഷണം മൂലമുള്ള ത്വരണം കണ്ടുപിടിക്കാൻ സഹായിക്കുന്ന സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക..
- c) ഭൂമിയുടെ മധ്യത്തിൽ നിന്ന് അകലം വർദ്ധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് 'g' യുടെ വ്യത്യാസം കാണിക്കുന്ന ഗ്രാഫ് വരയ്ക്കുക.

(1+3+1)

46. a) ബെർണൗളിയുടെ തത്വം പ്രസ്താവിക്കുകയും തെളിയിക്കുകയും ചെയ്യുക.
- b) ഒരു നദിയിലെ ദ്രുതഗതിയിലുള്ള ജലപ്രവാഹത്തെ വിവരിക്കാൻ ബെർണൗളിയുടെ സമവാക്യം ഉപയോഗിക്കാമോ ?

(4+1)