

HIGHER SECONDARY EDUCATION  
HALF YEARLY EXAMINATION 2017-18  
PHYSICS

HSE I

Maximum : 60 Scores  
Time: 2 hrs  
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.
- Use the 'cool off time' to get familiar with questions and to plan your answers.
- Read the questions carefully before answering
- 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.

പൊതുനിർദ്ദേശങ്ങൾ

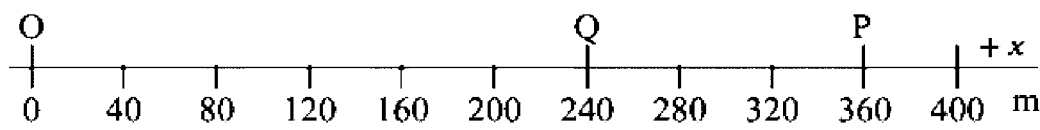
- നിർദ്ദിഷ്ട സമയത്തിന് പുറമെ 15 മിനിട്ട് 'കൂൾ ഓഫ് ടൈം' ഉണ്ടായിരിക്കും.
- ഉത്തരങ്ങൾ എഴുതുന്നതിന് മുമ്പ് ചോദ്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വായിക്കണം.
- കണക്ക് കൂട്ടലുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഗ്രാഫുകൾ, എന്നിവ ഉത്തരപേപ്പറിൽത്തന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കണം.
- ചോദ്യങ്ങൾ മലയാളത്തിലും നൽകിയിട്ടുണ്ട്.
- ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലത്ത് സമവാക്യങ്ങൾ കൊടുക്കണം
- പ്രോഗ്രാമുകൾ ചെയ്യാനാകാത്ത കാൽക്കുലേറ്ററുകൾ ഒഴികെയുള്ള ഒരു ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണവും പരീക്ഷാഹാളിൽ ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല.

Question numbers 1 -4 carry one score each. Answer all the questions.

1 മുതൽ 4 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 1 സ്കോർ വീതം എല്ലാ ചോദ്യങ്ങൾക്കും ഉത്തരമെഴുതുക.

- The propulsion of a rocket, propagation of water waves or sound waves in air etc, are explained in \_\_\_\_\_.  
(i) Mechanics  
(ii) Electrodynamics  
(iii) Optics  
(iv) Electronics.
- Position of a car along the x axis at different times are shown below.

- റോക്കറ്റ് വിക്ഷേപണവും, ജലതരംഗത്തിന്റേയും ശബ്ദതരംഗത്തിന്റേയും സംചരണവും വിശദീകരിക്കുന്നത് ..... ൽ ആണ്.  
(i) മെക്കാനിക്സ്  
(ii) ഇലക്ട്രോഡയനാമിക്സ്  
(iii) ഒപ്റ്റിക്സ്  
(iv) ഇലക്ട്രോണിക്സ്
- വ്യത്യസ്ത സമയങ്ങളിൽ ഒരു കാറിന്റെ x ദിശയിലുള്ള സ്ഥാനം താഴെകൊടുത്തിരിക്കുന്നു.



The car starts from O goes up to P and comes back to Q. What is the displacement of the car?

- "For the block moving on a smooth horizontal table, the work done by the gravitational force is zero". State whether this statement is true or false.
- Acceleration due to gravity is independent of ..... (mass of the earth/mass of the body).

കാർ 'O' യിൽ നിന്നും 'P' യിൽ എത്തിയ ശേഷം തിരിച്ച് 'Q' വിൽ എത്തുന്നു. കാറിന്റെ സ്ഥാനാന്തരം എത്ര?

- 'മിനുസമുള്ള തിരശ്ചീനമായ ഒരു മേശയിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്ന ചതുരക്കട്ടയിൽ ഗുരുത്വാകർഷണ ബലംമൂലമുള്ള പ്രവൃത്തി പൂജ്യമായിരിക്കും'. ഈ പ്രസ്താവന ശരിയാണോ തെറ്റാണോ എന്നെഴുതുക.
- ഗുരുത്വാകർഷണ ത്വരണം ..... നെ ആശ്രയിക്കുന്നില്ല. (ഭൂമിയുടെ മാസ്/ വസ്തുവിന്റെ മാസ്).

**Question numbers 5-10 carry two scores each. Answer any five questions.**

5 മുതൽ 10 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 3 സ്കോർ വീതം ഏതെങ്കിലും 5 ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക.

5. (a) Match the following.

Astronomical Unit	$10^{-10}$ m
Light year	average distance of the moon from the Earth
fermi	average distance of the Sun from the Earth
Angstrom	$10^{-15}$ m
	Distance travelled by light in one year

5 ചേരുംപടി ചേർക്കുക

അസ്ട്രോണമിക്കൽ യൂണിറ്റ്	$10^{-10}$ m
പ്രകാശ വർഷം	ചന്ദ്രനും ഭൂമിയും തമ്മിലുള്ള ശരാശരി ദൂരം
ഫെർമി	സൂര്യനും ഭൂമിയും തമ്മിലുള്ള ശരാശരി ദൂരം
ആംഗ്സ്ട്രോം	$10^{-15}$ m
	പ്രകാശം ഒരു വർഷം കൊണ്ട് സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരം

- Gravitational potential energy of an object depends on the mass of the object, its height from the surface of earth and acceleration due to gravity. Using the method of dimensions derive an expression for the potential energy.
- Derive an expression for centripetal acceleration.
- Figures show the two different spinning poses of a ballet dancer.

- ഒരു വസ്തുവിന്റെ ഗുരുത്വാകർഷണം മൂലമുള്ള സ്ഥിതികോർജ്ജം, വസ്തുവിന്റെ മാസിനേയും ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ നിന്നുള്ള ഉയരത്തിനേയും ഗുരുത്വാകർഷണം മൂലമുള്ള ത്വരണത്തേയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഡൈമെൻഷൻ ഉപയോഗിച്ച് സ്ഥിതികോർജ്ജത്തിന്റെ സൂത്രവാക്യം രൂപീകരിക്കുക.
- സെൻട്രിപെറ്റൽ ആക്സിലറേഷന്റെ സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക.
- ചിത്രത്തിൽ ഒരു ബാലറ്റ് ഡാൻസറിന്റെ രണ്ട് വ്യത്യസ്ത ഭ്രമണരീതികൾ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

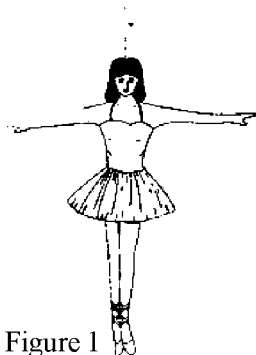


Figure 1



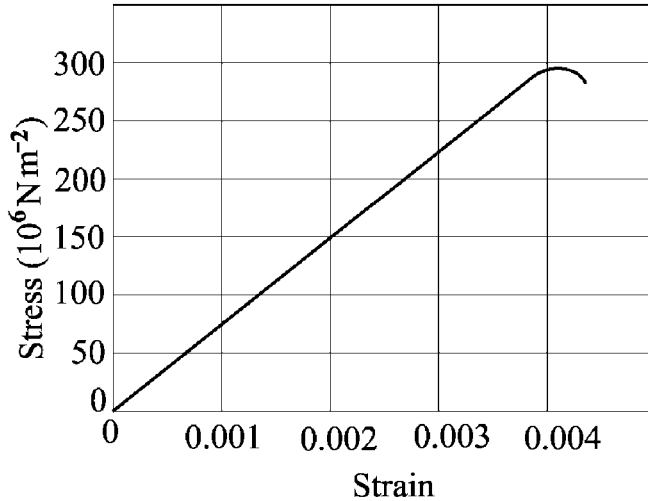
Figure 2

- (a) In which figure, the ballet dancer has more angular speed?
- (b) Which law in physics is used to get the above answer? (Score 1+1)

- (a) ഏതു ചിത്രത്തിലാണ് ബാലറ്റ് ഡാൻസറിന് കൂടുതൽ ആംഗുലാർസ്പീഡ് ഉള്ളത്.
- (b) ഭൗതിക ശാസ്ത്രത്തിലെ ഏതു നിയമത്തെ ആസ്പദമാക്കിയാണ് മുകളിലത്തെ ഉത്തരം ലഭിച്ചത്. (സ്കോർ 1+1)

9. Figure shows a stress-strain graph of a given wire.

9. ഒരു വസ്തുവിന്റെ സ്ട്രെസ്-സ്ട്രെയിൻ ഗ്രാഫ് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.



From the graph

ഗ്രാഫിൽ നിന്നും

- a) Calculate the Young's modulus of the material.
- b) Write the approximate yield strength of this material. (Score 1 + 1)

- (a) വസ്തുവിന്റെ യംഗ്സ് മോഡ്യൂലസ് കണക്കാക്കുക
- (b) വസ്തുവിന്റെ യീൽഡ് സ്ട്രെങ്ത് ന്റെ ഏകദേശവില എത്രയായിരിക്കും? (സ്കോർ 1+1)

- 10. (a) Define Bulk modulus of a material.
- (b) Arrange the following materials in the increasing order of bulk modulus.  
Air, Steel, water (Score 1 + 1)

- 10. (a) ബൾക്ക് മോഡ്യൂലസിനെ നിർവചിക്കുക.
- (b) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന വസ്തുക്കളെ ബൾക്ക് മോഡ്യൂലസിന്റെ ആരോഹണക്രമത്തിൽ എഴുതുക.  
വായു, സ്റ്റീൽ, ജലം (സ്കോർ 1+1)

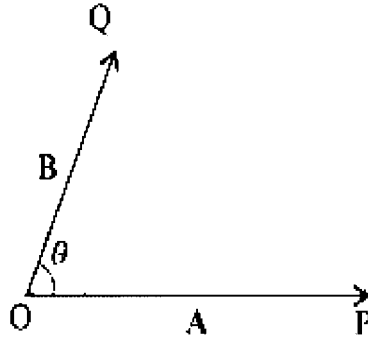
**Question numbers 11-16 carry three scores each. Answer any five questions.**

11 മുതൽ 16 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 3 സ്കോർ വീതം ഏതെങ്കിലും 5 ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക.

- 11. A body is projected vertically upwards with a velocity  $u$ , it reaches the maximum height and comes back to the same point.
  - a) What is the velocity of the body at the maximum height?
  - b) Draw the velocity-time graph and speed - time graph of the body . (Score 1 + 2)

- 11.  $u$  എന്ന പ്രവേഗത്തിൽ ലംബമായി മുകളിലേക്ക് എറിഞ്ഞ ഒരു വസ്തു മുകളിലെത്തിയശേഷം അതേ ബിന്ദുവിലേക്ക് തിരികെ എത്തുന്നു.
  - (a) ഏറ്റവും ഉയരത്തിൽ എത്തുമ്പോൾ അതിന്റെ പ്രവേഗം എത്രയായിരിക്കും?
  - (b) ഈ വസ്തുവിന്റെ പ്രവേഗവും സമയവും തമ്മിലുള്ള ഗ്രാഫും, വേഗതയും സമയവും തമ്മിലുള്ള ഗ്രാഫും വരയ്ക്കുക. (സ്കോർ 1+2)

12. In figure, two vectors  $\vec{A}$  and  $\vec{B}$  are acting at an angle  $\theta$  as shown



- (a) Complete the diagram to show the magnitude and direction of the resultant of the two vectors .
- (b) Find the magnitude of the resultant in terms of the magnitude of the vectors and angle  $\theta$  between them Score (1 + 2)

13. a) What are concurrent forces ?  
 b) Three concurrent forces  $F_1$ ,  $F_2$  and  $F_3$  are in equilibrium. If  $F_1=3$  N,  $F_2=4$  N and  $F_1$  and  $F_2$  are perpendicular, find the magnitude of  $F_3$ . Score (1 + 2)

14. A force  $\vec{F} = 3\hat{i} + 4\hat{j} - 5\hat{k}$  N acts on a particle and displaces it through  $\vec{d} = 5\hat{i} + 4\hat{j} - 3\hat{k}$  m.  
 a) Calculate the work done.  
 b) Find the angle between force and displacement Score (1 + 2)

15. A ring and a solid cylinder having the same radius roll down the same inclined plane without slipping . They start from rest from the top.  
 a) Deduce expressions for velocities of the two bodies when they reach the bottom.  
 b) Which body reaches the bottom with maximum velocity? Score (2 + 1)

12. രണ്ടു സദിശ അളവുകളായ  $\vec{A}$  യും  $\vec{B}$  ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇവ തമ്മിലുള്ള കോൺ  $\theta$  ആണെങ്കിൽ

- (a) ചിത്രം പൂർത്തിയാക്കി റിസൾട്ടന്റിന്റെ പരിമാണവും ദിശയും കാണിക്കുക.
- (b) റിസൾട്ടന്റിന്റെ പരിമാണം രണ്ടു സദിശങ്ങളുടെ പരിമാണവും അവ തമ്മിലുള്ള കോൺ  $\theta$  യും ഉൾപ്പെടുത്തി രൂപീകരിക്കുക.

(സ്കോർ 1+2)

13. (a) കൺകറന്റ് ബലങ്ങൾ എന്നാലെന്ത്?  
 (b)  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  എന്നിവ സന്തുലിതാവസ്ഥയിലുള്ള മൂന്നു കൺകറന്റ് ബലങ്ങളാണ്. ഇവയിൽ  $F_1= 3$ N,  $F_2= 4$ N,  $F_1$  ഉം  $F_2$  ഉം ലംബവുമാണെങ്കിൽ  $F_3$  യുടെ പരിമാണം കണക്കാക്കുക. (സ്കോർ 1+2)

14. ഒരു വസ്തുവിൽ പ്രയോഗിക്കുന്ന  $\vec{F} = 3\hat{i} + 4\hat{j} - 5\hat{k}$  N എന്ന ബലം അതിനെ  $\vec{d} = 5\hat{i} + 4\hat{j} - 3\hat{k}$  m ദൂരം ചലിപ്പിക്കുന്നു.  
 (a) പ്രവൃത്തി കണ്ടുപിടിക്കുക  
 (b) ബലവും സ്ഥാനാന്തരവും തമ്മിലുള്ള കോൺ കണ്ടുപിടിക്കുക. (സ്കോർ 1+2)

15. നിശ്ചലാവസ്ഥയിൽ നിന്നും ഒരേ ആരമുള്ള ഒരു വളയവും ഒരു സോളിഡ് സിലിണ്ടറും ഒരു ചരിവ് തലത്തിന്റെ മുകളിൽ നിന്ന് താഴേക്ക് ഉരുണ്ട് നീങ്ങുകയാണ്.  
 (a) രണ്ടു വസ്തുക്കളുടെയും താഴെ എത്തുമ്പോൾ ഉള്ള പ്രവേഗത്തിന്റെ സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക.  
 (b) താഴെ കൂടുതൽ പ്രവേഗത്തിൽ എത്തുന്ന വസ്തു ഏതാണ്? (സ്കോർ 2+1)

16. It is easy and less painful to use thin needle than a thick needle for taking an injection.
- For the same applied force, which needle exerts more pressure? Why?
  - 1 atm = ..... Pa
- Score (2 + 1)

16. ഇഞ്ചക്ഷൻ എടുക്കുവാൻ നേർത്ത സൂചി ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ വണ്ണം ഉള്ള സൂചി ഉപയോഗിക്കുന്നതിനെക്കാൾ എളുപ്പവും വേദനകുറവും അനുഭവപ്പെടുന്നു.
- പ്രയോഗിക്കുന്ന ബലം തുല്യമാണെങ്കിൽ ഏത് സൂചിയാണ് കൂടുതൽ മർദ്ദം പ്രയോഗിക്കുന്നത്? എന്തുകൊണ്ട്?
  - 1 atm = ..... Pa (സ്കോർ 2+1)

**Question numbers 17-21 carry four scores each. Answer any four questions.**

17 മുതൽ 21 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 4 സ്കോർ വീതം ഏതെങ്കിലും 4 ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക.

- Write the principle of homogeneity of dimensions.
  - Time period of a simple pendulum may depend on length of the pendulum, mass of the bob and acceleration due to gravity at the place. Deduce an expression for time period of a simple pendulum using dimensional analysis. (Take constant as  $2\pi$ )
- Score (1 + 3)

- ദൈവമനുഷ്യനുകളുടെ ഹോമോജിനിറ്റി തത്വം എഴുതുക.
  - ഒരു സിമ്പിൾ പെൻഡുലത്തിന്റെ ടൈം പീരിയഡ്, പെൻഡുലത്തിന്റെ നീളം, ബോബിന്റെ മാസ്, ആ സ്ഥലത്തെ ഗ്രാവിറ്റി കൊണ്ടുള്ള ത്വരണം എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കാം. ഡയമൻഷണൽ അനാലിസിസ് ഉപയോഗിച്ച് പെൻഡുലത്തിന്റെ ടൈം പീരിയഡിന് ഒരു സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. (സഥിരാങ്കം  $2\pi$  എന്ന് എടുക്കുക).
- (സ്കോർ 1+3)

- State True or False - " The average speed and average velocity of a particle are equal if it travels in a straight line without changing its direction of motion"
  - Draw the velocity-time graph of a uniformly accelerated body having an initial velocity  $u$ . From the graph derive the position - time relation.
- Score (1 + 3)

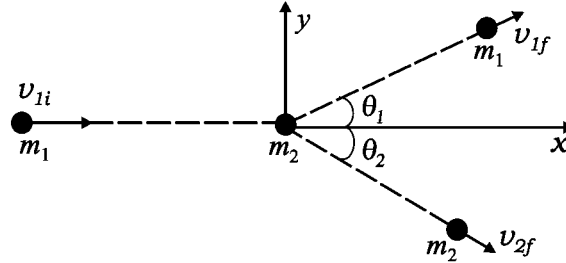
- ഒരു വസ്തുവിന്റെ ആവരേജ് വേഗതയും ആവരേജ് പ്രവേഗവും തുല്യമാകണമെങ്കിൽ അത് നേർരേഖയിൽ ദിശക്ക് മാറ്റം വരാത്തരീതിയിൽ സഞ്ചരിക്കണം.
- സമാന്തരതരണത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ആദ്യ പ്രവേഗം  $u$  ആയിട്ടുള്ള ഒരു വസ്തുവിന്റെ പ്രവേഗവും സമയവും തമ്മിലുള്ള ഗ്രാഫ് വരച്ച ശേഷം സമാനവും സമയവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം സൂചിപ്പിക്കുന്ന സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. (സ്കോർ 1+3)

19. We know that there are three Newton's laws of motion.
- Write Newton's second law of motion.
  - Using Newton's law obtain an expression for the force acting on a body.
  - Deduce Newton's first law from second law.
- Score (1 + 2+1)

19. ന്യൂട്ടന്റെ മൂന്നു ചലനനിയമങ്ങൾ ഉണ്ടെന്ന് നമുക്കറിയാം.
- ന്യൂട്ടന്റെ രണ്ടാം ചലനനിയമം പ്രസ്താവിക്കുക.
  - ന്യൂട്ടന്റെ ചലനനിയമം ഉപയോഗിച്ച് ഒരു വസ്തുവിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ബലത്തിന്റെ സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക.
  - ന്യൂട്ടന്റെ രണ്ടാം ചലനനിയമത്തിൽ നിന്നും ഒന്നാം ചലനനിയമം രൂപീകരിക്കുക. (സ്കോർ 1+2+1)

20. The figure below depicts a two dimensional elastic collision of a moving mass  $m_1$  with the stationary mass  $m_2$ .

20. സഞ്ചരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന  $m_1$  മാസുള്ള ഒരു വസ്തുവും സ്ഥിരമായിരിക്കുന്ന  $m_2$  മാസുള്ള ഒരു വസ്തുവും തമ്മിലുള്ള ദ്വിമാന ഇലാസ്റ്റിക് കൊളിഷൻ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



- a) Write the mathematical expression for the conservation of momentum and kinetic energy.
- b) The collision between two vehicles approaching each other will cause more damage than that made by them when they travel in the same direction. Why? (3 + 1)

- (a) ഗതികോർജത്തിന്റെയും ആക്കത്തിന്റെയും സംരക്ഷണ തത്വങ്ങളുടെ സമവാക്യങ്ങൾ എഴുതുക.
- (b) രണ്ട് വാഹനങ്ങൾ നേർക്കുനേർ കൂട്ടിയിടിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ആഘാതം, അവ ഒരേദിശയിൽ സഞ്ചരിച്ച് കൂട്ടിയിടിക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്നതിനേക്കാൾ കൂടുതലായിരിക്കും എന്തുകൊണ്ട്? (സ്കോർ 3+1)

21. The value of acceleration due to gravity 'g' depends on the location.

21. ഗുരുത്വാകർഷണം മൂലമുള്ള ത്വരണം വസ്തുവിന്റെ സ്ഥാനത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

- a) Derive an equation for acceleration due to gravity at an altitude h if  $h \ll R$ , the radius of the earth.
- b) At what height above the surface of the earth the value of g is reduced to  $\frac{1}{4}$  th of the value of g on earth's surface?

- (a) ഭൂമിയിൽ നിന്നും h ഉയരത്തിലുള്ള ഒരു വസ്തുവിന്റെ ഗുരുത്വാകർഷണം മൂലമുള്ള ത്വരണത്തിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സൂത്രവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. ( $h \ll R$ ), R ഭൂമിയുടെ ആരമാണ്.
- (b) ഭൗമോപരിതലത്തിൽ നിന്നും എത്ര ഉയരത്തിലാണ് g യുടെ വില ഭൗമോപരിതലത്തിൽ ഉള്ളതിന്റെ  $\frac{1}{4}$  ആയി കുറയുന്നത്?

Score (2+2)

(സ്കോർ 2+2)

**Question numbers 21-25 carry five scores each. Answer any three questions.**

21 മുതൽ 25 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 5 സ്കോർ വീതം ഏതെങ്കിലും 3 ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക.

22. A boy throws a cricket ball with velocity u at an angle  $\theta$  with the horizontal.

22. ഒരു കുട്ടി u പ്രവേഗത്തിൽ തിരശ്ചീനദിശയുമായി  $\theta$  എന്ന കോണിൽ ഒരു ക്രിക്കറ്റ് പന്ത് എറിയുന്നു.

- a) Draw the path followed by the ball.
- b) Derive an expression for the maximum height reached by the ball.
- c) If the ball is thrown with a velocity of  $28 \text{ ms}^{-1}$  in a direction  $30^\circ$  with the horizontal, find the time taken by the ball to return to the same horizontal level.

- (a) പന്ത് സഞ്ചരിക്കുന്ന പാത ചിത്രീകരിക്കുക.
- (b) പന്ത് എത്തിച്ചേരുന്ന പരമാവധി ഉയരത്തിന്റെ സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക.
- (c) വിക്ഷേപണ പ്രവേഗം  $28 \text{ m/s}$  ൽ തിരശ്ചീനദിശയുമായി  $30^\circ$  കോൺ വരത്തക്കവിധം എറിയുന്ന പന്ത്, അതേ തിരശ്ചീന തലത്തിൽ തന്നെ എത്തുവാനെടുക്കുന്ന സമയം നിർണ്ണയിക്കുക.

[Score: 1+2+2]

(സ്കോർ 1+2+2)

23. If the road is banked, we can reduce the contribution of friction to centripetal force.
- Draw the figure showing the components of various forces acting on the car in a banked road.
  - Write the equation for the maximum permissible speed for a car in the above case.
  - A circular race track of radius 300 m is banked at an angle of  $15^\circ$ . If the coefficient of friction between the wheels of a race car and the road is 0.2, what is the optimum speed of the car to avoid wear and tear on its tyres.

[Score: 2+1+2]

24. Moment of inertia changes with the orientation and position of the axis of rotation.

- State the parallel axis theorem of moment of inertia.
- Obtain an expression for kinetic energy of a rotating body .
- The moment of inertia of a disc about an axis passing through its centre and perpendicular to its plane is  $\frac{MR^2}{2}$ .

Determine its moment of inertia about a diameter and about a tangent in the plane of the disc.

[Score: 1+2+2]

25. For a satellite revolving around a planet
- Which force provides the necessary centripetal force?
  - Obtain the expression for total energy of the satellite.
  - What is the significance of the sign of the expression for total energy obtained in the above case ?

[Score: 1+3+1]

23. ഒരു ബാങ്ക്ഡ് റോഡിൽ അഭികേന്ദ്രബലത്തിന് പ്രമുഖൻ നൽകുന്ന സംഭാവന കുറക്കാൻ കഴിയും.

- ബാങ്ക്ഡ് റോഡിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്ന ഒരു കാറിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ബലങ്ങളുടെ ഘടകങ്ങൾ കാണിക്കുന്ന ചിത്രം വരയ്ക്കുക.
- മുകളിൽ സൂചിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന സാഹചര്യത്തിലെ അനുവദനീയമായ പരമാവധി പ്രവേഗത്തിന്റെ സമവാക്യം എഴുതുക.
- വൃത്താകാരമായ ഒരു റെയ്സ് ട്രാക്കിന്റെ ബാങ്കിംഗ് കോൺ  $15^\circ$  ആണ്. ഒരു റെയ്സ്കാറിന്റെ ടയറും റോഡും തമ്മിലുള്ള കോഎഫിഷ്യന്റ് ഓഫ് സ്റ്റാറ്റിക് ഫ്രിക്ഷൻ 0.2 ആണെങ്കിൽ തേയ്മാനം ഒഴിവാക്കുവാനുള്ള ഓപ്റ്റിമം വേഗത എത്ര? (സ്കോർ 2+1+2)

24. മൊമന്റ് ഓഫ് ഇനേർഷ്യ അക്ഷത്തിന്റെ സ്ഥാനവും, ഓറിയന്റേഷനും അനുസരിച്ച് മാറുന്നു.

- മൊമന്റ് ഓഫ് ഇനേർഷ്യയുടെ പാരലൽ ആക്സിസ് തിയറം എഴുതുക.
- പരിക്രമണ ചലനത്തിലുള്ള ഒരു വസ്തുവിന്റെ ഗതികോർജത്തിന്റെ സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക.
- വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഒരു ഡിസ്കിന്റെ കേന്ദ്രത്തിലൂടെ കടന്നുപോകുന്നതും പ്രതലത്തിന് ലംബവുമായ അക്ഷത്തെ ആധാരമാക്കിയുള്ള മൊമന്റ് ഓഫ് ഇനേർഷ്യ  $\frac{MR^2}{2}$  ആണ്. വ്യാസരേഖയെ ആസ്പദമാക്കിയും ഡിസ്കിന്റെ തലത്തിന് സമാന്തരമായ സ്പർശരേഖയെ ആസ്പദമാക്കിയും ഉള്ള മൊമന്റ് ഓഫ് ഇനേർഷ്യ കണക്കാക്കുക.

(സ്കോർ 1+2+2)

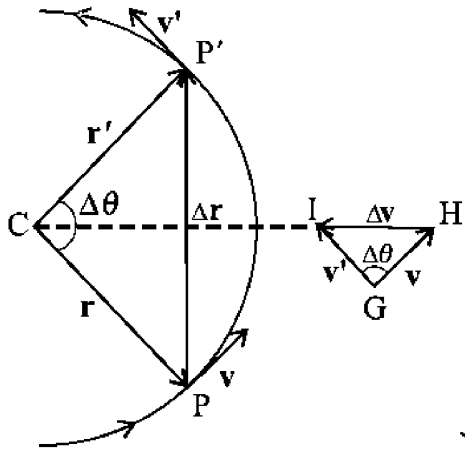
25. ഒരു ഗ്രഹത്തിന് ചുറ്റും ഒരു ഉപഗ്രഹം സഞ്ചരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

- ആവശ്യമായിട്ടുള്ള അഭികേന്ദ്രബലം നൽകുന്ന ബലം ഏത്?
- ഉപഗ്രഹത്തിന്റെ മൊത്തം ഊർജത്തിന്റെ സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക.
- മുകളിൽ രൂപീകരിച്ച മൊത്തം ഊർജത്തിന്റെ സമവാക്യത്തിലെ ചിഹ്നത്തിന്റെ പ്രസക്തിയെന്ത്? (സ്കോർ 1+3+1)

**Higher Secondary Education  
Half Yearly Examination 2017-18  
PHYSICS**

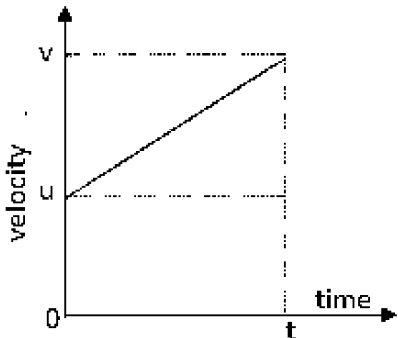
HSE I

Maximum Score 60

Qn No.	Sub. Qn.	Scoring Indicators	Score	Total
<b>Answer all questions from Qn No 1 to 4</b>				
1	(i) Mechanics			1
2	240 metre			1
3	True			1
4	Mass of the body			1
<b>Answer any five questions from Qn No 5 to 10</b>				
5	Astronomical unit	Average distance of Sun from Earth	½ x4	2
	Light year	Distance travelled by light in one year		
	fermi	$10^{-15}$ m		
	Angstrom	$10^{-10}$ m		
6	Forming the equation $E = km^x g^y h^z$ Remaining derivation leading to $E = mgh$		1 1	2
7	 <p style="text-align: center;">Derivation of <math>a = \frac{v^2}{r}</math></p>		1 1	2
8	(a)	Figure 2	1	2
	(b)	Law of conservation of angular momentum	1	
9	(a)	$Y = \frac{150 \times 10^6}{0.002} = 7.5 \times 10^{10} \text{ Nm}^{-2}$	1	2
	(b)	$300 \times 10^6 \text{ Nm}^{-2}$	1	
10	(a)	Definition of bulk modulus	1	2



	(b)	Air, water, steel	1	
<b>Answer any five questions from Qn No 11 to 16</b>				
11	(a)	Zero	1	3
	(b)		(1x2)	
12	(a)		1	3
	(b)	Derivation of $R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB \cos \theta}$	2	
13	(a)	Definition of concurrent forces.	1	3
	(b)	Magnitude of resultant of $F_1$ and $F_2$ $= \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5 \text{ N}$ Magnitude of $F_3 = 5 \text{ N}$	1 1	
14	(a)	$W = F \cdot d = 15 + 16 + 15 = 46 \text{ J}$	1	3
	(b)	$ \vec{F}  = \sqrt{3^2 + 4^2 + 5^2} = \sqrt{50} \text{ N}$ $ \vec{d}  = \sqrt{5^2 + 4^2 + 3^2} = \sqrt{50} \text{ m}$ $\cos \theta = \frac{\vec{F} \cdot \vec{d}}{Fd} = \frac{46}{\sqrt{50} \times \sqrt{50}} = 0.92$ $\theta = 23.07^\circ$	1	
15	(a)	$mgh = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I\omega^2$  $v = \sqrt{\frac{2gh}{1 + \frac{K^2}{R^2}}}$	$\frac{1}{2}$  $\frac{1}{2}$	3
	(b)	for a ring $K^2 = R^2$ Velocity of ring = $\sqrt{gh}$ For a solid cylinder $K^2 = \frac{R^2}{2}$ Velocity of solid cylinder $\sqrt{\frac{4gh}{3}}$ Solid cylinder	$\frac{1}{2}$ 1	

16	(a)	Thin needle For a given force, pressure is inversely proportional to area of cross section	1 1	3
	(b)	$1.013 \times 10^5 Pa$	1	
<b>Answer any four questions from Qn No 17 to 21</b>				
17	(a)	Statement of principle of homogeneity of dimensions	1	4
	(b)	Forming the equation $T = km^x l^y g^z$ Remaining derivation leading to $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$	1 2	
18	(a)	True	1	
	(b)	 Derivation of $x = ut + \frac{1}{2}at^2$	1 2	
19	(a)	Statement of Newton's second law of motion	1	4
	(b)	Derivation of $F = ma$	2	
	(c)	$F = \frac{dp}{dt} = m \frac{dv}{dt}$ If $F = 0, v = a \text{ constant}$	1	
20	(a)	Law of conservation of momentum $m_1 v_{1i} = m_1 v_{1f} \cos \theta_1 + m_2 v_{2f} \cos \theta_2$ X – direction	1	4
		$0 = m_1 v_{1f} \sin \theta_1 - m_2 v_{2f} \sin \theta_2$ Y – direction	1	
		Law of conservation of kinetic energy $\frac{1}{2} m_1 v_{1i}^2 = \frac{1}{2} m_1 v_{1f}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{2f}^2$	1	
	(b)	Any concept leading to change in momentum in the first case is more than that in the second case.	1	

21	(a)	Derivation of $g_{(h)} = g \left(1 - \frac{2h}{R}\right)$	2	4
	(b)	$g = g_{(h)} \left(1 - \frac{2h}{R}\right)$	1	
		$h = R$	1	
<b>Answer any three questions from Qn No 22 to 25</b>				
22	(a)	Figure showing the parabolic path	1	5
	(b)	Derivation of $H = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$	2	
	(c)	$T = \frac{2v_0 \sin \theta}{g}$	1	
		$T = 2.86 \text{ s}$	1	
23	(a)		2	5
	(b)	$v_{max} = \sqrt{Rg \left(\frac{\mu_s + \tan \theta}{1 - \mu_s \tan \theta}\right)}$	1	
	(c)	$v = \sqrt{Rg \tan \theta}$	1	
		$v = 28.1 \text{ m/s}$	1	
24	(a)	Statement of parallel axis theorem	1	5
	(b)	Derivation of $KE = \frac{1}{2} I \omega^2$	2	
	(c)	Using perpendicular axis theorem $I_{dia} = \frac{MR^2}{4}$	1	
		Using parallel axis theorem $I_{tang} = \frac{5}{4} MR^2$	1	
25	(a)	Gravitational force between planet and satellite.	1	5
	(b)	Derivation of $KE = \frac{GMm}{2(R+h)}$	1	
		$PE = -\frac{GMm}{(R+h)}$	1	

		$E = -\frac{GMm}{2(R+h)}$	1	
	(c)	Planet – Satellite is a bound system	1	