

F.Y.
September 2015

Reg. No.
Name

215

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. Choose the WRONG statement from the following statements.

- a) Electromagnetic force is the force between charged particles.
- b) Electrostatic force can be attractive or repulsive.
- c) Nuclear force binds protons and neutrons in a nucleus.
- d) Gravitational force is one of the most strongest forces among fundamental forces in nature.

(1)

2. The correctness of equations can be checked using the principle of homogeneity.

- a) State the principle of homogeneity.
- b) Using this principle, check whether the following equation is dimensionally correct.

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh$$

where m is the mass of the body, v is its velocity, g is the acceleration due to gravity and h is the height.

(2)

- c) If percentage errors of measurement in velocity and mass are 2% and 4% respectively, what is the percentage error in kinetic energy?

(1)

1. താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന പ്രസ്താവനകളിൽ നിന്ന് തെറ്റായ പ്രസ്താവന തിരഞ്ഞെടുക്കുക.

- a) ചാർജ്ജുള്ള കണികകൾക്ക് ഇടയിലുള്ള ബലമാണ് ഇലക്ട്രോമാഗ്നറ്റ് ബലം.
- b) ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് ബലം ആകർഷണമോ വികർഷണമോ ആകാം.
- c) ന്യൂക്ലിയർ ബലം ന്യൂട്രോണുകളേയും പ്രോട്ടോണുകളേയും യോജിപ്പിച്ചു നിർത്തുന്നു.
- d) പ്രകൃതിയിലെ അടിസ്ഥാന ബലങ്ങളിൽ ഏറ്റവും ശക്തിയേറിയ ഒരു ബലമാണ് ഗ്രാവിറ്റേഷണൽ ബലം.

(1)

2. സമവാക്യങ്ങളുടെ ശരിതെറ്റുകൾ പരിശോധിക്കുവാൻ പ്രിൻസിപ്പിൾ ഓഫ് ഹോമോജിനിറ്റി എന്ന തത്വം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

- a) പ്രിൻസിപ്പിൾ ഓഫ് ഹോമോജിനിറ്റി എന്ന തത്വം പ്രസ്താവിക്കുക.
- b) ഈ തത്വം ഉപയോഗിച്ച് താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന സമവാക്യം ശരിയാണോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക.

(1)

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh;$$

m , v , g , h എന്നിവ യഥാക്രമം മാസ്, പ്രവേഗം, ഭൂഗുരുത്വത്വരണം, ഉയരം എന്നിവയാണ്

(2)

- c) വെലോസിറ്റി, മാസ്സ് എന്നിവ അളന്നതിലുള്ള പെർസെന്റേജ് എറർ 2% ഉം 4% ഉം ആണെങ്കിൽ, ഗതികോർജ്ജത്തിലുള്ള പെർസെന്റേജ് എറർ എത്രയാണ്?

(1)

3. Figure 1 shows displacement-time graph of runner A. Figure 2 shows velocity-time graph of runner B.

3. ചിത്രം 1 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് A എന്ന ഓട്ടക്കാരന്റെ സ്ഥാനാന്തര - സമയ ഗ്രാഫാണ്. ചിത്രം 2 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് B എന്ന ഓട്ടക്കാരന്റെ പ്രവേഗ - സമയ ഗ്രാഫാണ്.

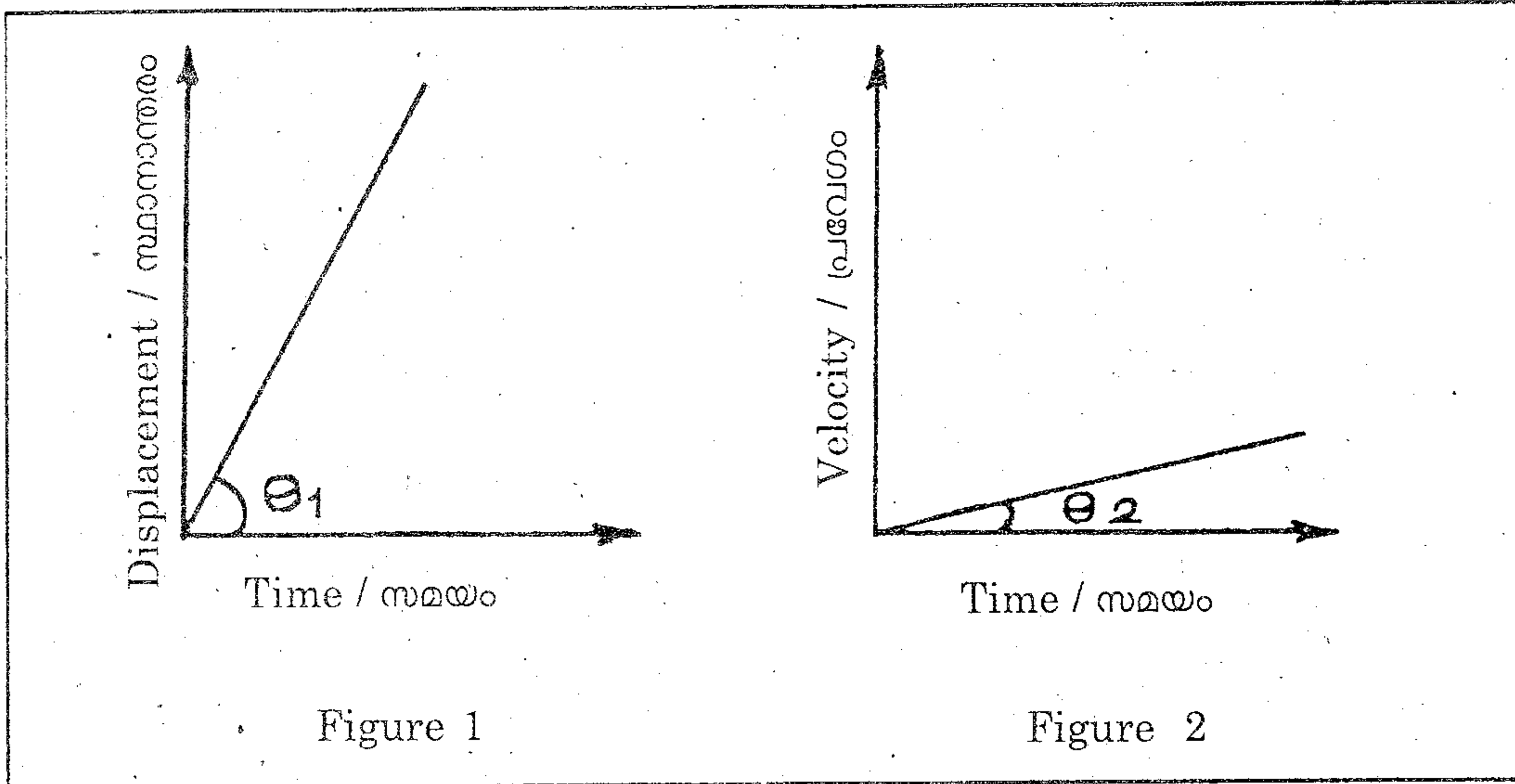


Figure 1

Figure 2

- a) Identify the type of motion the runner A has.
 - i) Uniform motion
 - ii) Nonuniform motion
 - iii) Accelerated motion
 - iv) Jerking motion

(1)
- b) Derive a mathematical relation that connects displacement, velocity and time for runner A. (2)
- c) Analyzing the above two graphs, find which runner will win the race. Why? (Here $\theta_1 > \theta_2$). (1)

- a) A എന്ന ഓട്ടക്കാരന്റെ ചലനം ഏത് തരത്തിലുള്ളതാണെന്ന് എഴുതുക.
 - i) യൂണിഫോം ചലനം
 - ii) നോൺ-യൂണിഫോം ചലനം
 - iii) ആക്സിലറേറ്റഡ് ചലനം
 - iv) ജർക്കിങ്ങ് ചലനം

(1)
- b) A എന്ന ഓട്ടക്കാരന്റെ സ്ഥാനാന്തരം, പ്രവേഗം, സമയം എന്നിവയെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന ഗണിതസമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. (2)
- c) ഗ്രാഫ് വിശകലനം ചെയ്ത് ഓട്ടമത്സരത്തിൽ ആർ വിജയിക്കുമെന്ന് കണ്ടെത്തുക. എന്തുകൊണ്ട്? (ഇവിടെ $\theta_1 > \theta_2$ ആണ്). (1)

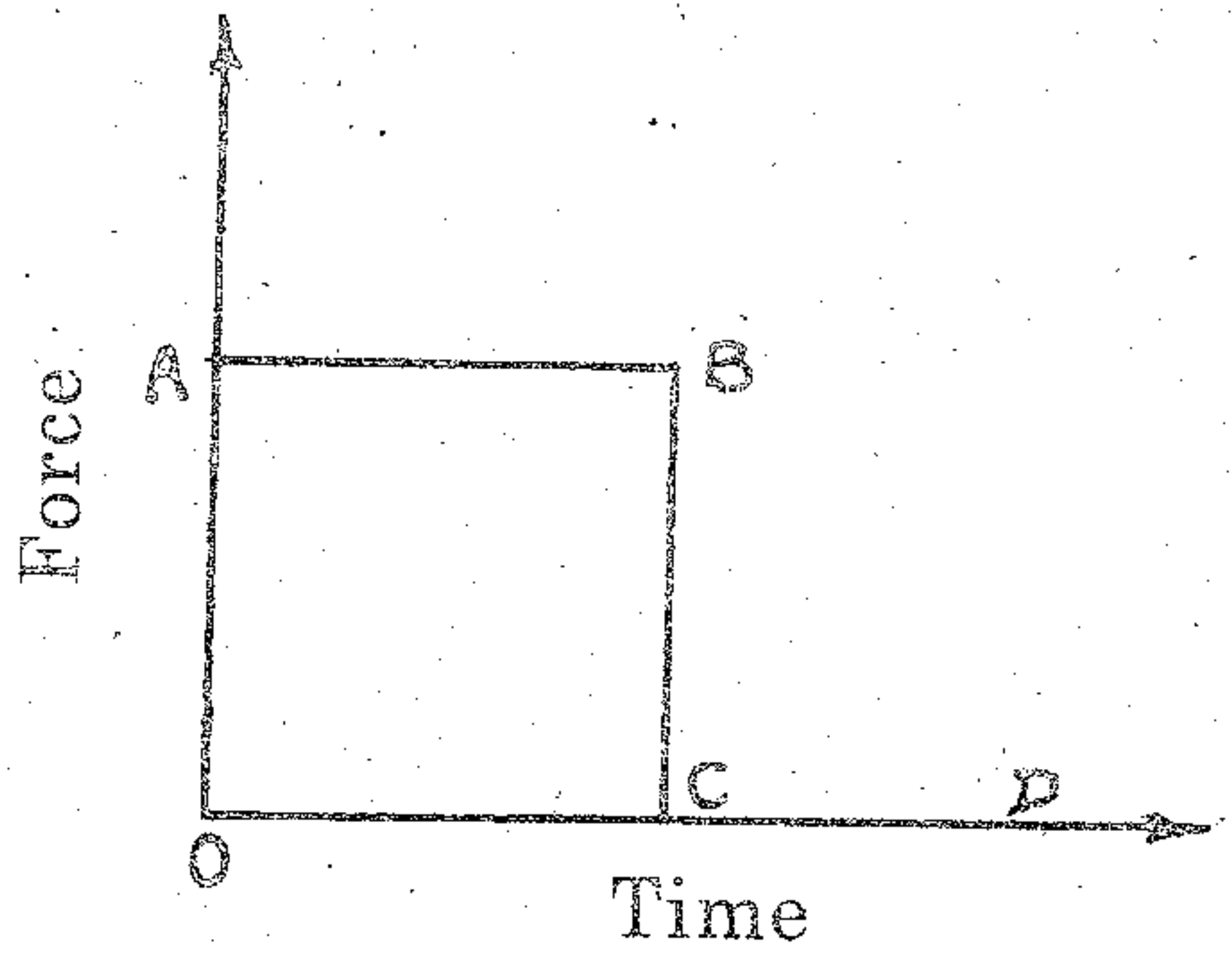
HSSLIVE.IN

4. A body is projected into air at an angle θ with the horizontal.
- a) What is the trajectory followed by this projectile?
- Ellipse
 - Parabola
 - Straight line
 - Circle
- (1)

b) Give a mathematical proof for your answer. (2)

c) Trajectory of a body in a projectile motion is given by $y = x - \frac{x^2}{80}$. x and y are in meters. Find maximum height of this projectile. (2)

5.



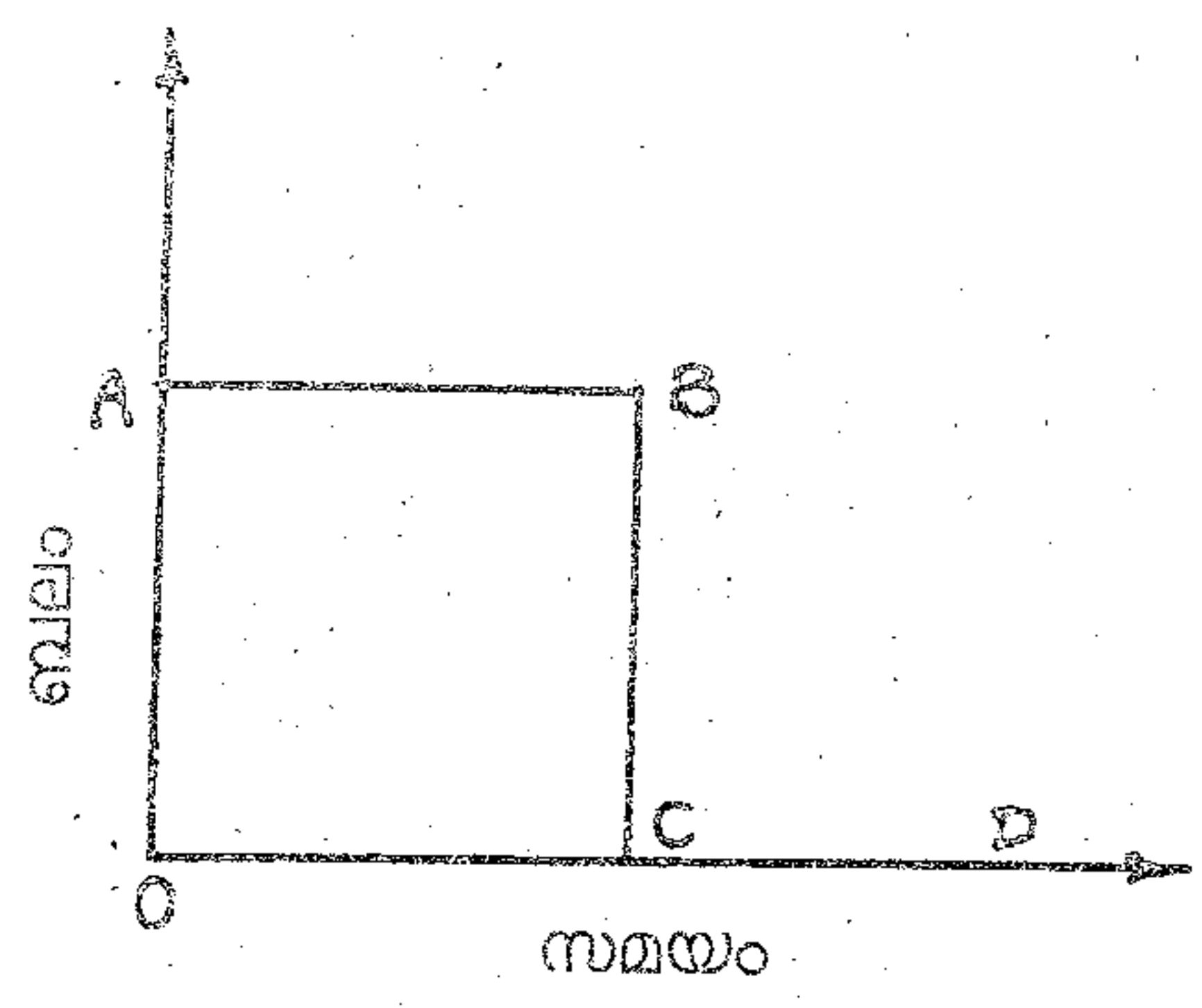
The given graph ABCD shows variation of force with time for a body placed on a smooth horizontal surface.

4. ഒരു വസ്തു തിരശ്ചീനമായി θ കോൺ വരത്തക്കവിധം മുകളിലേക്ക് എറിയുന്നു.
- a) ഈ പ്രൊജക്റ്റിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന പാത ഏതാണ്?
- എലിപ്സ്
 - പാരബോള
 - നേരിരേഖ
 - വൃത്തം
- (1)

b) നിങ്ങളുടെ ഉത്തരത്തിനുള്ള ഗണിത സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. (2)

c) പ്രൊജക്റ്റിൽ ചലനത്തിൽ ഒരു വസ്തുവിന്റെ പാത കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് $y = x - \frac{x^2}{80}$ എന്നാണ്. x, y എന്നിവ മീറ്ററിലാണ്. ഈ വസ്തു സഞ്ചരിക്കുന്ന പരമാവധി ഉയരം എത്രയാണെന്ന് കണ്ടെത്തുക. (2)

5.

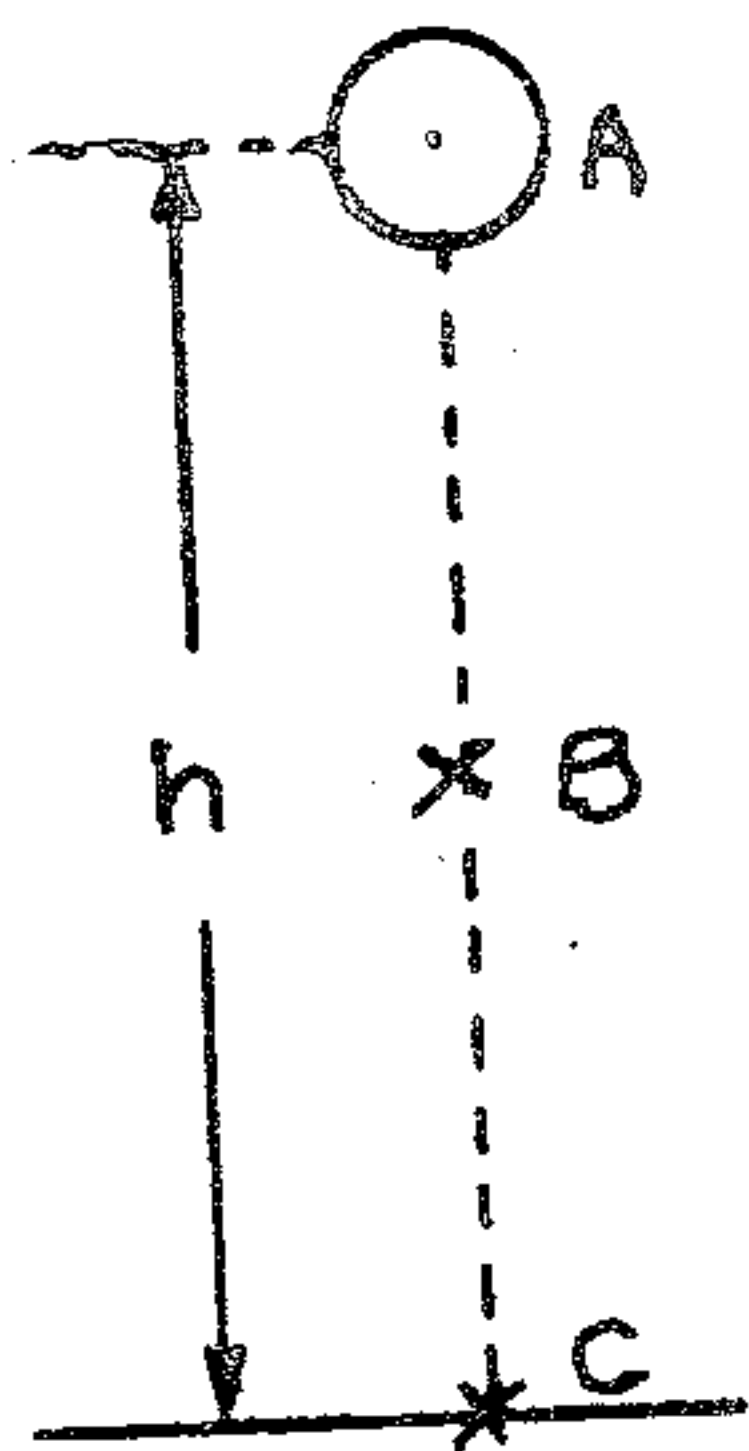


മിനുസമുള്ള പ്രതലത്തിൽ വെച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു വസ്തുവിന്റെ മുകളിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ബലം സമയത്തിനനുസരിച്ച് മാറുന്നതാണ് തന്നിരിക്കുന്ന ഗ്രാഫിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത്.

HSSLIVE.IN HSSLIVE.IN HSSLIVE.IN HSSLIVE.IN

- a) Using the given graph, state whether the following statements are true or false.
- i) The force acting on a body along AB is constant.
 - ii) The force acting on a body along CD is zero. (2)
- b) i) State the law of conservation of linear momentum.
- ii) Find the region on the graph at which the body moves with constant momentum. (2)
- c) Draw a momentum-time graph for the given graph. (1)

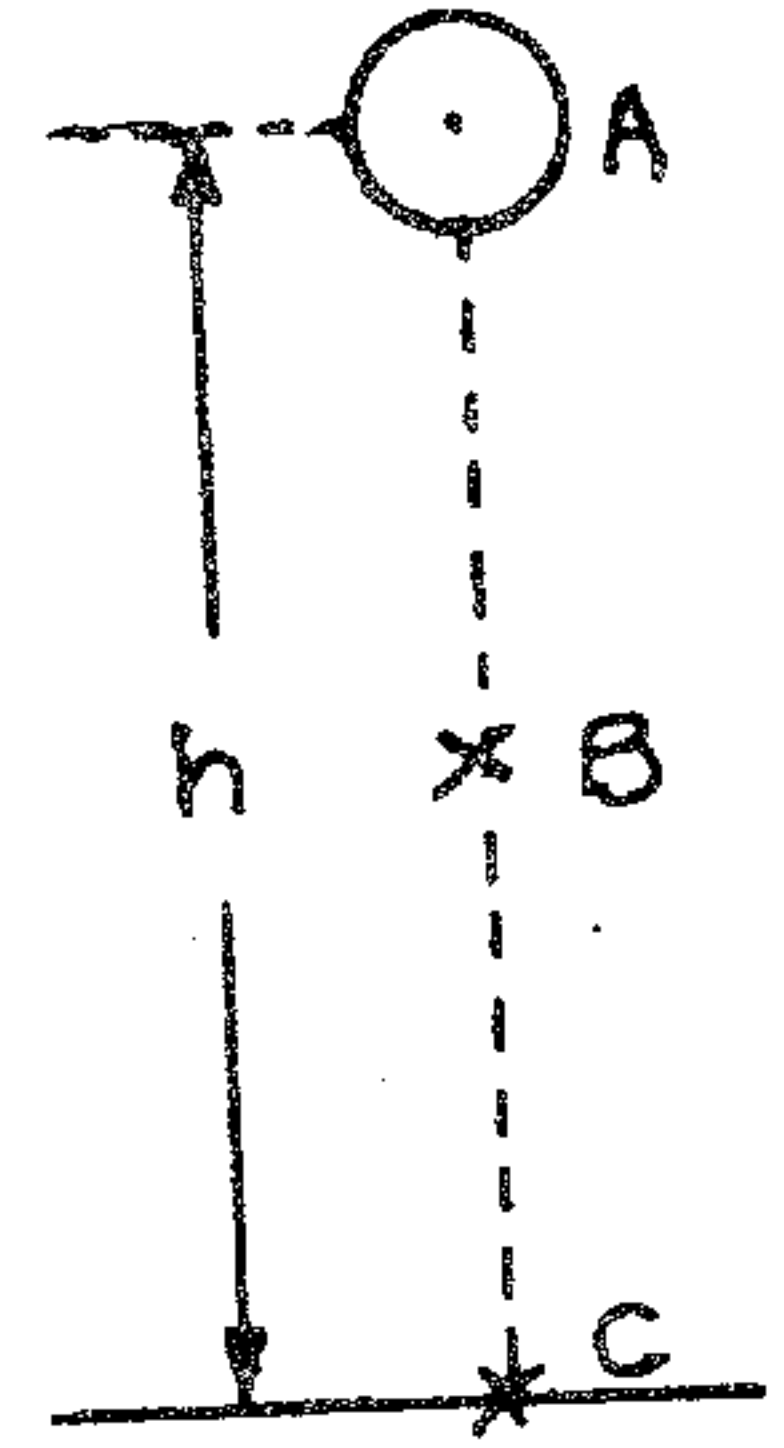
6. The figure shows a body of mass m placed at a height h . A , B and C are the three points on the trajectory of this body.



- a) Which is the type of energy possessed by this body at a height h ? (1)
- b) Prove that total mechanical energy is conserved at B and C . (2)
- c) A body of mass 5 kg is thrown vertically up with a kinetic energy of 490 J . Find the height at which the kinetic energy of the body becomes half of the original value. (2)

- a) തന്നിരിക്കുന്ന ഗ്രാഫിന്റെ സഹായത്തോടെ താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന പ്രസ്താവന ശരിയോ തെറ്റോ എന്ന് കണ്ടെത്തുക.
 - i) ഗ്രാഫിലെ AB എന്ന ഭാഗത്ത് വസ്തുവിന്മേൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ബലം സ്ഥിരമാണ്.
 - ii) ഗ്രാഫിലെ CD എന്ന ഭാഗത്ത് വസ്തുവിന്മേൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ബലം പൂജ്യമാണ്. (2)
- b) i) ആക്ക സംരക്ഷണ നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക.
- ii) ഗ്രാഫിൽ ഏത് ഭാഗത്താണ് വസ്തുവിന്റെ ആക്കം സ്ഥിരമായിരിക്കുന്നത്? (2)
- c) മുകളിൽ തന്നിരിക്കുന്ന ഗ്രാഫിന് തന്തുല്യമായ ആക്ക-സമയ ഗ്രാഫ് വരയ്ക്കുക. (1)

6. m മാസ്സുള്ള ഒരു വസ്തു h ഉയരത്തിൽ വെച്ചിരിക്കുന്നതാണ് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത്. വസ്തു സഞ്ചരിക്കുന്ന പാതയിലെ 3 ബിന്ദുക്കളാണ് A , B , C .



- a) h ഉയരത്തിൽ ഇരിക്കുന്ന ഈ വസ്തുവിന് ഏതു തരത്തിലുള്ള എനർജിയാണ് ഉള്ളത്? (1)
- b) B , C എന്നീ ബിന്ദുക്കളിൽ എനർജി സംരക്ഷണ നിയമം ശരിയാണെന്ന് തെളിയിക്കുക. (2)
- c) 5 കി.ഗ്രാം മാസ്സുള്ള ഒരു വസ്തു 490 ജൂൾ ഗതികോർജ്ജത്തിൽ മുകളിലേക്ക് എറിയുന്നു. ഏത് ഉയരത്തിൽ വെച്ചാണ് ഗതികോർജ്ജം പകുതിയാകുന്നത്. (2)

7. a) State perpendicular axis theorem. Use this theorem to find moment of inertia of a ring about its diameter. (4)

b) Two identical concentric rings each of mass M and radius R are placed perpendicular to each other. What is the moment of inertia about an axis passing through the center of this system?

- i) $\frac{3}{2}MR^2$ ii) $2MR^2$
- iii) $3MR^2$ iv) $\frac{1}{4}MR^2$ (1)

OR

a) Derive the mathematical relation between angular momentum and torque. State the law of conservation of angular momentum. (4)

b) A solid sphere is rotating about a diameter at an angular velocity ω . If it cools so that its radius reduces to $\frac{1}{n}$ of its original value, its angular velocity becomes

- i) $\frac{\omega}{n}$ ii) $\frac{\omega}{n^2}$
- iii) $n\omega$ iv) $n^2\omega$ (1)

7. a) പെർപെന്റിക്കുലർ ആക്സിസ് തിയറം പ്രസ്താവിക്കുക. ഈ തിയറം ഉപയോഗിച്ച് ഒരു റിംഗിന്റെ വ്യാസത്തിനെ ആധാരമാക്കിയുള്ള മൊമെന്റ് ഓഫ് ഇനേർഷ്യ കാണുക. (4)

b) ആരവും മാസ്സും തുല്യമായ ഒരേ പേർലത്തെ രണ്ട് റിംഗുകൾ പരസ്പരം ലംബമായി വരത്തക്കവിധം ഒന്നിന്റെ ഉള്ളിൽ മറ്റൊന്ന് വെച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ ക്രമീകരണത്തിന്റെ മധ്യത്തിലൂടെ കടന്നു പോകുന്ന അക്ഷത്തെ ആധാരമാക്കിയുള്ള മൊമെന്റ് ഓഫ് ഇനേർഷ്യ എത്രയാണ്?

- i) $\frac{3}{2}MR^2$ ii) $2MR^2$
- iii) $3MR^2$ iv) $\frac{1}{4}MR^2$ (1)

അല്ലെങ്കിൽ

a) ആൻഗുലാർ മൊമെന്റവും ടോർക്കും തമ്മിലുള്ള ഗണിത സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. ആൻഗുലാർ മൊമെന്റും സംരക്ഷണ നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക. (4)

b) ഒരു ഗോളം അതിന്റെ വ്യാസത്തിനെ ആധാരമാക്കി ω ആൻഗുലാർ വെലോസിറ്റിയിൽ കറങ്ങുന്നു. ഗോളം തണുത്തപ്പോൾ അതിന്റെ ആരം ആദ്യമുള്ളതിന്റെ $\frac{1}{n}$ ആയി കുറഞ്ഞുവെങ്കിൽ പുതിയ ആൻഗുലാർ വെലോസിറ്റി ആകുന്നു.

- i) $\frac{\omega}{n}$ ii) $\frac{\omega}{n^2}$
- iii) $n\omega$ iv) $n^2\omega$ (1)

HSS LIVE.IN

HSS LIVE.IN

HSS LIVE.IN

HSS LIVE.IN

8. For a body to leave from earth's gravitational field, it should be projected with a minimum velocity.

- a) i) Name the velocity. (1)
- ii) Derive an expression for this velocity. (2)
- b) The moon does not have an atmosphere around it? Give the reason. (2)

8. ഭൂമിയുടെ ഗുരുത്വാകർഷണത്തിൽ നിന്ന് വിട്ടുപോകുവാൻ ഒരു വസ്തുവിന്റെ പ്രവേഗത്തിന് നിശ്ചിത മൂല്യം ഉണ്ടായിരിക്കണം.

- a) i) ഈ പ്രവേഗത്തിന് പറയുന്ന പേരെന്ത്? (1)
- ii) ഈ പ്രവേഗത്തിന് ഒരു ഗണിത സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. (2)
- b) ചന്ദ്രന് ചുറ്റും അന്തരീക്ഷം ഇല്ലാത്തതിന്റെ കാരണം എന്ത്? (2)

9.

Substance പദാർത്ഥം	Young's modulus (N/m ²) യങ്ങ്സ് മോഡ്യൂലസ് (N/m ²)
X	70×10^9
Y	120×10^9
Z	200×10^9

Young's moduli of three materials are given in the above table.

- a) What do you mean by Young's modulus? Write a mathematical expression for it. (2)
- b) Select the material from the table, which shows more elasticity. (1)

3 പദാർത്ഥങ്ങളുടെ യങ്ങ്സ് മോഡ്യൂലസ് ആണ് പട്ടികയിൽ തന്നിരിക്കുന്നത്.

- a) യങ്ങ്സ് മോഡ്യൂലസ് എന്നാൽ എന്ത്? അതിന്റെ ഗണിതരൂപം എഴുതുക. (2)
- b) കൂടുതൽ ഇലാസ്റ്റികതയുള്ള പദാർത്ഥം പട്ടികയിൽ നിന്ന് തിരഞ്ഞെടുക്കുക. (1)

HSSlive.IN

HSSlive.IN

HSSlive.IN

HSSlive.IN

10. a) State and prove Bernoulli's theorem. (4)

10. a) ബെർണോളിസ് തിയറം പ്രസ്താവിക്കുകയും തെളിയിക്കുകയും ചെയ്യുക. (4)

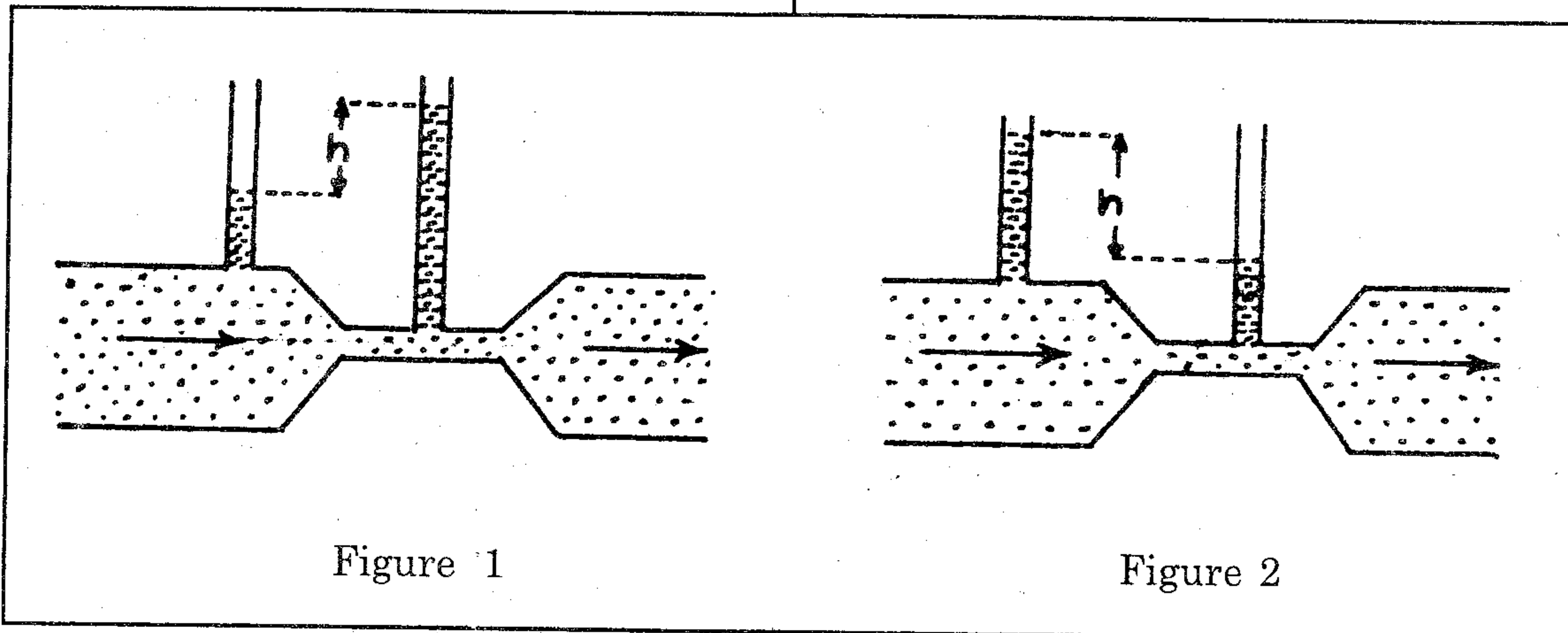


Figure 1

Figure 2

b) A steady flow of nonviscous liquids are shown in figures 1 and 2. Which one of the figures is INCORRECT? Why? (2)

b) ചിത്രം 1 ലും 2 ലും കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് ഒരു നോൺവിസ്കസ് ദ്രാവകത്തിന്റെ ക്രമമായ ഒഴുക്ക് ആണ്. തന്നിരിക്കുന്ന ചിത്രത്തിൽ ഏത് ചിത്രമാണ് തെറ്റ്? എന്തുകൊണ്ട്? (2)

OR

അല്ലെങ്കിൽ

a) What is the SI unit of pressure? Derive a mathematical expression for excess pressure inside a liquid drop. (4)

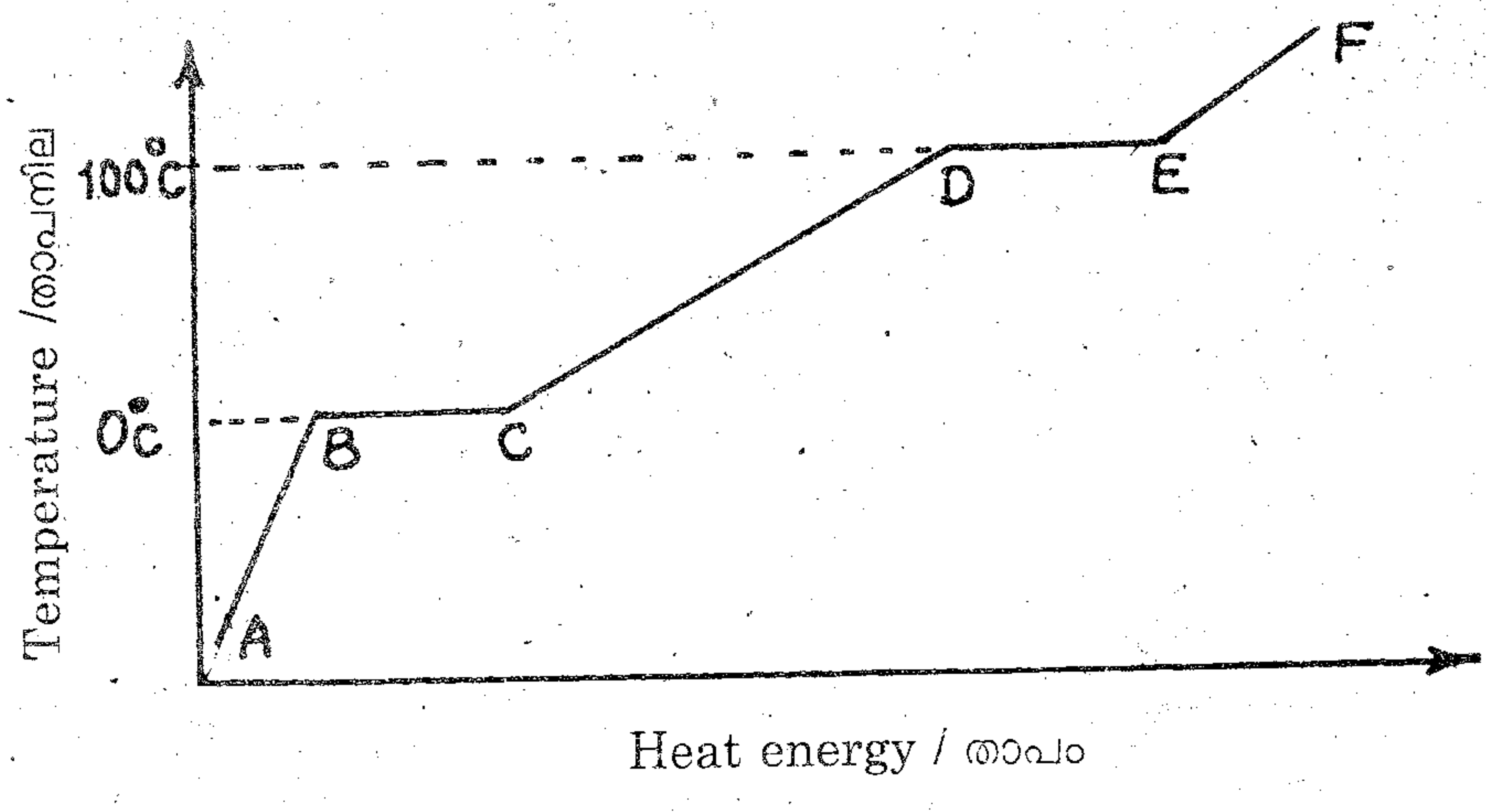
a) മർദ്ദത്തിന്റെ SI യൂണിറ്റ് എന്താണ്? ഒരു ദ്രാവക തുള്ളിയുടെ ഉള്ളിലുള്ള എക്സസ് മർദ്ദം കാണുന്നതിനുള്ള ഗണിത സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. (4)

b) What will happen to two soap bubbles of different radii, which are in contact with each other? Why? (2)

b) രണ്ട് വ്യത്യസ്ത ആരമുള്ള സോപ്പ് കുമിളകൾ പരസ്പരം സമ്പർക്കത്തിൽ വന്നാൽ എന്ത് സംഭവിക്കും? എന്തുകൊണ്ട്? (2)

HSSLIIVE.IN HSSLIIVE.IN HSSLIIVE.IN HSSLIIVE.IN HSSLIIVE.IN

11.



The above graph represents temperature versus heat for water at 1 atm. pressure.

a) Match the following using the above graph. (2)

1 atm മർദ്ദത്തിൽ വെച്ചിരിക്കുന്ന ജലത്തിന് താപം നൽകുന്നതിനനുസരിച്ച് താപനിലയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റമാണ് തന്നിരിക്കുന്ന ഗ്രാഫിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത്.

a) ഗ്രാഫ് ഉപയോഗിച്ച് താഴെ തന്നിരിക്കുന്നവ യോജിപ്പിക്കുക. (2)

Graph ഗ്രാഫ്	Process പ്രക്രിയ	State അവസ്ഥ
i) BC	a) Melting മെൽറ്റിങ്	p) Water വെള്ളം
ii) DE	b) Sublimation സബ്ലിമേഷൻ	q) Ice ഐസ്
	c) Regelation റെജിലേഷൻ	r) Partially solid and liquid ഭാഗികമായി ട്രോളിഡും ലിക്വിഡും
	d) Vaporization വേപനം	s) Partially liquid and vapour ഭാഗികമായി ലിക്വിഡും വേപ്പറും

b) The slopes of AB and CD are different. Why? (1)

b) AB യുടെയും CD യുടെയും സ്ലോപ്പുകൾ വ്യത്യസ്തമാണ്. എന്തുകൊണ്ട്? (1)

HSSLIVE.IN

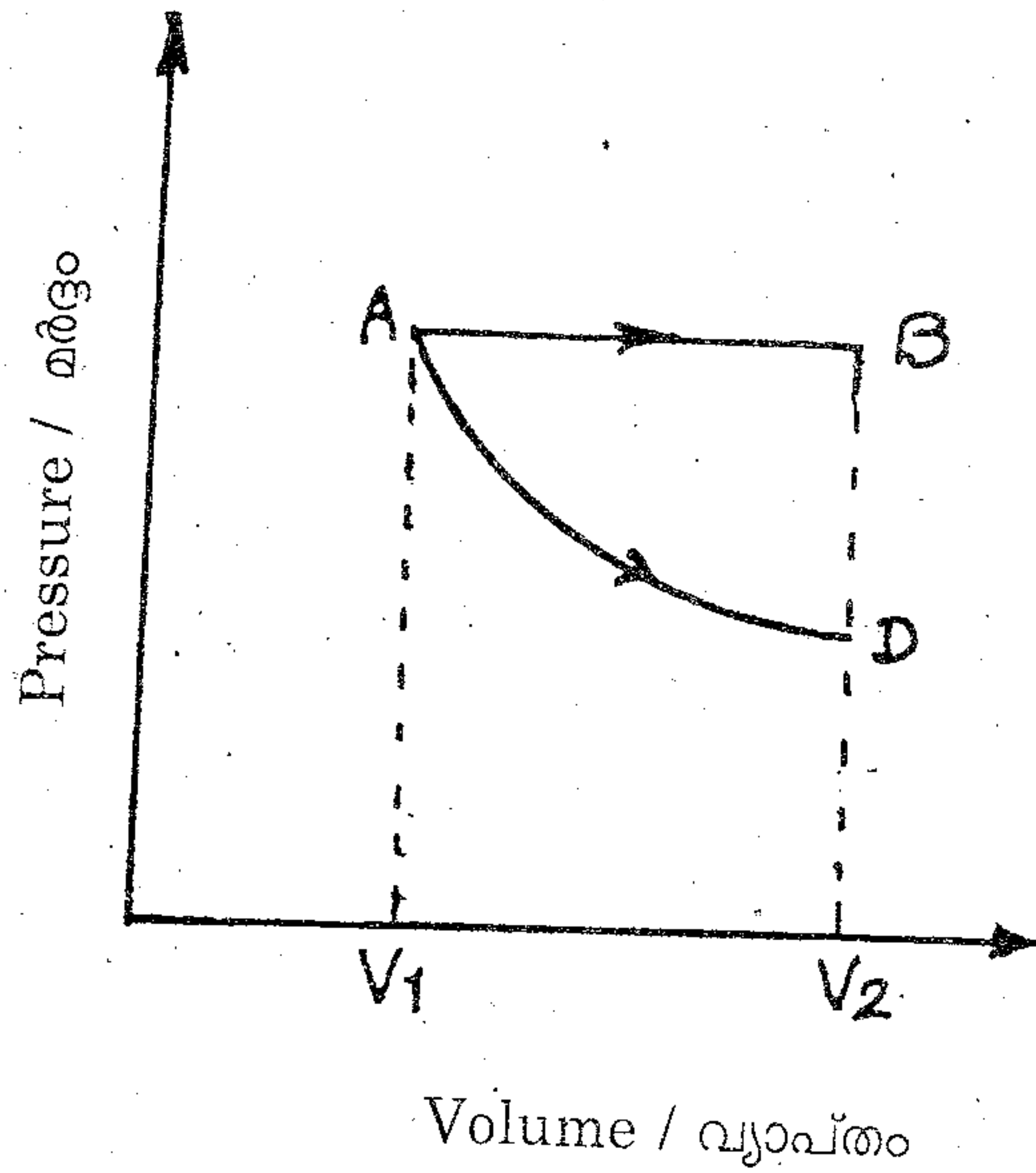
HSSLIVE.IN

HSSLIVE.IN

HSSLIVE.IN

12. P - V diagram of a gas is shown in the figure. In this figure AB represents isobaric process and AD represents isothermal process.

12. ഒരു വാതകത്തിന്റെ P - V ഡയഗ്രാം ആണ് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഈ ചിത്രത്തിൽ AB ഐസോബാരിക് പ്രക്രിയയേയും AD ഐസോതെർമൽ പ്രക്രിയയേയും സൂചിപ്പിക്കുന്നു.



HSSLIVE.IN

HSSLIVE.IN

HSSLIVE.IN

HSSLIVE.IN

- a) Explain isobaric process and isothermal process. (2)
- b) Using the above graph, find the process in which the work done is maximum. Give the reason. (2)

- a) ഐസോബാരിക് പ്രക്രിയയും ഐസോതെർമൽ പ്രക്രിയയും എന്താണ് എന്ന് വിവരിക്കുക. (2)
- b) ഏത് പ്രക്രിയക്ക് ആണ് കൂടുതൽ പ്രവൃത്തി ചെയ്യേണ്ടത് എന്ന് ഗ്രാഫിന്റെ സഹായത്താൽ വിശദീകരിക്കുക. (2)

13. Mention two conditions under which the real gases obey the ideal gas equation. (2)

13. ഒരു റിയൽ ഗ്യാസ് ഐഡിയൽ ഗ്യാസ് ആയി മാറാൻ വേണ്ട രണ്ട് സാഹചര്യങ്ങൾ സൂചിപ്പിക്കുക. (2)

14. a) Write the mathematical expression for the period of simple pendulum. Derive it. (3)

b) The time period of a simple pendulum of length L as measured in a lift descending with the acceleration $\frac{g}{3} m/s^2$ is

- i) $2\pi\sqrt{\frac{3L}{2g}}$ ii) $\pi\sqrt{\frac{3L}{g}}$
 iii) $2\pi\sqrt{\frac{3L}{g}}$ iv) $2\pi\sqrt{\frac{2L}{3g}}$ (1)

15. The pitch of the siren of a fire engine increases as it approaches a boy standing at a bus stop.

- a) The phenomenon behind it, is due to
- i) Doppler effect
 ii) standing wave
 iii) Newton's law of cooling
 iv) resonance (1)
- b) Obtain a general expression for the apparent frequency of the siren as heard by the boy. (3)

14. a) ഒരു സിംപിൾ പെൻഡുലത്തിന്റെ പീരിയഡ് കാണുന്നതിനുള്ള ഗണിത സമവാക്യം എഴുതുക. അത് രൂപീകരിക്കുക. (3)

b) ലിഫ്റ്റിൽ താഴേക്ക് $\frac{g}{3} m/s^2$ ത്വരണത്തോടെ വന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു സിംപിൾ പെൻഡുലത്തിന്റെ പീരിയഡ് ആണ്

- i) $2\pi\sqrt{\frac{3L}{2g}}$ ii) $\pi\sqrt{\frac{3L}{g}}$
 iii) $2\pi\sqrt{\frac{3L}{g}}$ iv) $2\pi\sqrt{\frac{2L}{3g}}$ (1)

15. ബസ് സ്റ്റോപ്പിൽ നില്ക്കുന്ന ഒരു കുട്ടിയുടെ അടുത്തേക്ക് വന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു ഫയർ എൻജിനിൽ നിന്നുള്ള ശബ്ദത്തിന്റെ പിച്ച് കൂടി വരുന്നതായി കുട്ടിക്ക് അനുഭവപ്പെടുന്നു.

- a) ഈ പ്രതിഭാസത്തിനു കാരണം
- i) ഡോപ്ലർ പ്രഭാവം
 ii) സ്റ്റാന്റിങ് വേവ്
 iii) ന്യൂട്ടൺ ലോ ഓഫ് കൂളിങ്
 iv) റെസൊനൻസ് (1)
- b) ഈ കുട്ടി കേൾക്കുന്ന സൈറന്റെ അപ്പാരന്റ് ഫ്രീക്വൻസി കാണുന്നതിനുള്ള ഗണിതസമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. (3)