

SAMPLE QUESTION PAPER

PHYSICS

Class - XI



Government of Kerala
Department of Education

Prepared by
State Council of Educational Research and Training (SCERT), Kerala

2014

GUIDELINES FOR THE PREPARATION OF QUESTION PAPER FOR HIGHER SECONDARY EDUCATION - 2014

Introduction

Term evaluation is an important aspect of Continuous and Comprehensive Evaluation (CCE). It covers the **assessment of learning** aspect of the CCE. The Kerala School Curriculum 2013 postulated that the examination system should be recast so as to ensure a method of assessment that is a valid, reliable and objective measure of student development and a powerful instrument for improving the learning process. The outcome focused written tests are being used as tools for terminal assessment. Practical assessment is also considered for some subjects. The syllabus, scheme of work, textual materials, teacher texts and learning experiences may be considered while developing tools for term evaluation.

In order to make the examination system effective and objective, quality of the question paper needs to be ensured. Questions of different types considering various learning outcomes, thinking skills and of varying difficulty levels are to be included in the question paper. This makes question paper setting a significant task that has to be undertaken with the support of proper guidelines.

The guidelines for the preparation of the question paper have been divided into four heads for its effective implementation and monitoring. The areas are **i) preparatory stage, ii) nature of questions, iii) question paper setting and iv) structure of the question paper.**

I. Preparatory stage

Before starting the process of question paper setting, the question paper setter should ensure that she/he has:

- Familiarised the current syllabus and textbook of the concerned subject.
- secured the list of Los (Learning Outcomes) relating to the subject.
- acquired the list of thinking skills applicable to the subject (See appendix).
- prepared a pool of questions from each unit of the subject.
- verified the scheme of work and weight of score for each unit/lesson.
- gone through guidelines for the preparation of question paper for higher secondary education - 2014.

II Nature of questions

Questions selected from the pool to be included in the question paper should reflect the following features:

- stem of the question text should be relevant to the question posed.
- multiple choice questions should be provided with four competitive distracters.
- the possibilities of higher order thinking skills should be considered while setting MCQs
- time allotted for each question should be justified according to the thinking skills involved.
- the scope and length of the answer should be clearly indicated.
- questions should be prepared by considering the learning level of the learner.

- the question should focus on the learning outcomes.
- a wide range of thinking skills and learning outcomes from each unit/lesson should be considered.
- varied forms of questions should be covered.
- there should be a balance between the time allotted and the level of question.
- question should be very specific and free from ambiguity.
- question text should not be too lengthy and complicated.
- questions can be prepared based on a single or a cluster of learning outcomes which is scattered over one particular unit or units.
- cluster of learning outcomes from different units can be considered only for graded questions (questions with sub-divisions).
- the possibilities of graded questions reflecting different thinking skills can be explored.
- while preparing questions for language papers importance should be given to the language elements, language skills, discourses, textual content and elements of creativity.
- while preparing questions for subjects other than languages, importance should be given to content, concepts and skills.
- questions should cater the needs of differently abled learners and CWSEN (Children With Special Education Needs)
- the questions should contain varied forms such as objective type with specific focus to multiple choice test items and descriptive types (short answer and essay types).
- directions regarding the minimum word limit for essay type questions should be given.
- sufficient hints can be provided for essay type questions, if necessary.
- maximum usage of supporting items like pictures, graphs, tables and collage may be used while preparing questions.
- questions which hurt the feelings of caste, religion, gender, etc. must be completely avoided.

III. Question paper setting

During the process of question paper setting the question setter should:

- prepare a design of the question paper with due weight to content, learning outcomes, different forms of questions and thinking skills.
- prepare a blue print based on the design.
- prepare scoring key indicating value points and question based analysis along with the question paper.
- while preparing scoring key, thinking skills should also be integrated.
- 60% weight should be given to thinking skills for conceptual attainment and 40% to thinking skills for conceptual generation.
- 15 to 20% weight of total scores must be given to objective type questions and up to 20% weight of total score must be given to essay type questions.

- the highest score that can be given to a question in the question paper is limited to 10% of the total score.
- while fixing the time for answering a question, time for reading, comprehending and writing the answer must be considered.
- The total time limit of the question paper - two hours for 60 scores and 2.30 hours for 80 scores question papers with an extra cool-off time of 15 minutes.

IV. Structure of the question paper

The question paper should reflect the following features in general:

- general instructions for the question paper should be given on the top.
- instructions for specific questions can be given before the question text.
- monotony of set patterns (objective or descriptive) should be avoided.
- questions should be prepared in bilingual form.
- there should not be any mismatch between the bilingual versions of the questions.
- choice can be given for questions up to 20% of the total score.
- while giving choice, alternative questions should be from the same unit with the same level of thinking skills.
- in the case of languages, language of the questions and answers should be in the particular language concerned. Necessary directions in this regard must be given in the question paper.

THINKING SKILLS

Category/ processes	Alternative terms
1. Remember	Retrieve relevant knowledge from long-term memory
1.1. <i>Recognising</i>	identifying- (e.g. Recognize the dates of important events in Indian history)
1.2. <i>Recalling</i>	retrieving - (e.g. Recall the major exports of India)
2. Understand	Construct meaning from instructional messages, including oral, written and graphic information
2.1. <i>Interpreting</i>	clarifying, paraphrasing, representing, translating (e.g. Write an equation [using B for the number of boys and G for the number of girls] that corresponds to the statement 'There are twice as many boys as girls in this class')
2.2. <i>Exemplifying</i>	illustrating, instantiating (e.g. Locate an inorganic compound and tell why it is inorganic)
2.3. <i>Classifying</i>	categorizing, subsuming (e.g. Classify the given transactions to be recorded in Purchase returns book and Sales returns book)
2.4. <i>Summarising</i>	abstracting, generalizing (e.g. Students are asked to read an untitled passage and then write an appropriate title.)
2.5. <i>Inferring</i>	concluding, extrapolating, interpolating, predicting (e.g. a student may be given three physics problems, two involving one principle and another involving a different principle and ask to state the

	underlying principle or concept the student is using to arrive at the correct answer.)
2.6. <i>Comparing</i>	contrasting, mapping, matching (e.g. Compare historical events to contemporary situations)
2.7. <i>Explaining</i>	constructing models (e.g. the students who have studied Ohm's law are asked to explain what happens to the rate of the current when a second battery is added to a circuit.)
3. Apply	Carry out or use a procedure in a given situation
3.1. <i>Executing</i>	Carrying out (e.g. Prepare Trading and Profit and loss Account from the Trial Balance given and find out the net profit.)
3.2. <i>Implementing</i>	using (e.g. Select the appropriate given situation where Newton's Second Law can be used)
4. Analyse	Break material into its constituent parts and determines how the parts relate to one another and to an overall structure or purpose
4.1. <i>Differentiating</i>	discriminating, distinguishing, focusing, selecting (e.g. distinguish between relevant and irrelevant numbers in a mathematical word problem)
4.2. <i>Organising</i>	finding coherence, integrating, outlining, parsing, structuring (e.g. the students are asked to write graphic hierarchies best corresponds to the organisation of a presented passage.)
4.3. <i>Attributing</i>	deconstructing (e.g. determine the point of view of the author of an essay in terms of his or her ethical perspective)
5. Evaluate	Make judgements based on criteria and standards
5.1. <i>Checking</i>	coordinating, detecting, monitoring, testing (e.g. after reading a report of a chemistry experiment, determine whether or not the conclusion follows from the results of the experiment.)
5.2. <i>Critiquing</i>	judging (e.g. Judge which of the two methods is the best way to solve a given problem)
6. Create	Put elements together to form a coherent or functional whole; reorganize elements into a new pattern or structure
6.1. <i>Generating</i>	hypothesizing (e.g. suggest as many ways as you can to assure that everyone has adequate medical insurance)
6.2. <i>Planning</i>	designing (e.g. design social intervention programmes for overcoming excessive consumerism)
6.3. <i>Producing</i>	constructing (e.g. the students are asked to write a short story based on some specifications)

Considering the intellectual level of learners, while setting the question paper;

- 1. 60% weight may be given to thinking skills used for factual and conceptual attainment and**
- 2. 40% weight may be given to thinking skills for conceptual generation** (higher thinking skills has to be ensured in this category). Thinking skills for conceptual generation means thinking skills needed for elaborating the concepts.

Refer the range of thinking skills given above. We can include the thinking skills no.1.1 to 3.2 (11 processes) under first category and 4.1 to 6.3 (8 processes) under second category.

Guide lines for setting question paper - Physics

1. Multi level questions should be promoted.
2. The weight of objective questions should be between 15%-20% of Total score and it should carry one score
3. The weight of essay question should be between 15%-20% of Total score and it should carry four or five scores
4. The short answer question should carry two or three scores.
5. The content/problems given as box item in the SCERT text book should not be used for term end evaluation.
6. Derivation should be included for 20%- 25% of Total score.
7. Numerical problems should be included for 15%- 20% of Total score.
8. Graph, diagrams and pictures should be included in the questions wherever necessary.
9. Specific hints should be included in the questions if needed.

Reg. No:

FY.
March 2015

Name :

Higher Secondary Education

Part - III PHYSICS

Sample Question Paper -I

Maximum : 60 Scores
Time: 2 h

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 hrs.
- 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
- Non programmable calculators are allowed in the Examination Hall.

പൊതുനിർദ്ദേശങ്ങൾ

- നിർദ്ദിഷ്ട സമയത്തിന് പുറമെ 15 മിനിട്ട് 'കൂൾ ഓഫ് ടൈം' ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ സമയത്ത് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതാനോ, മറ്റുള്ളവരുമായി ആശയവിനിമയമോ പാടില്ല.
- ഉത്തരങ്ങൾ എഴുതുന്നതിന് മുമ്പ് ചോദ്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വായിക്കണം.
- എല്ലാ ചോദ്യങ്ങൾക്കും ഉത്തരം എഴുതണം.
- ഒരു ചോദ്യനമ്പർ ഉത്തരമെഴുതാൻ തെരഞ്ഞെടുത്ത് കഴിഞ്ഞാൽ ഉപചോദ്യങ്ങളും അതേ ചോദ്യനമ്പറിൽ നിന്ന് തന്നെ തെരഞ്ഞെടുക്കേണ്ടതാണ്.
- കണക്ക് കൂട്ടലുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഗ്രാഫുകൾ, എന്നിവ ഉത്തരപേപ്പറിൽത്തന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കണം.
- ചോദ്യങ്ങൾ മലയാളത്തിലും നൽകിയിട്ടുണ്ട്.
- ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലത്ത് സമവാക്യങ്ങൾ കൊടുക്കണം.
- പ്രോഗ്രാമുകൾ ചെയ്യാനാകാത്ത കാൽക്കുലേറ്ററുകൾ പരീക്ഷാഹാളിൽ ഉപയോഗിക്കാം.

1. The nuclear force is the strongest of all fundamental forces. The range of nuclear force is fermi (1)
2. The correctness of equations can be checked by the method of dimensional analysis.
 - (a) Name the principle used.
 - (b) If 'T' is the tension, 'L' is the length and 'm' is the mass per unit length of a string, then check the correctness of the equation for frequency $n = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}}$ using the method mentioned above.

1. അടിസ്ഥാനബലങ്ങളിൽ ഏറ്റവും വലുത് അണുകേന്ദ്രബലമാണ്. അണുകേന്ദ്രബലത്തിന്റെ ദൂരപരിധി ആണ്. (1)
2. ഡയമെൻഷണൽ അനാലിസിലൂടെ ഒരു സമവാക്യം ശരിയാണോ എന്ന് പരിശോധിക്കാം.
 - (a) മുകളിൽ പറഞ്ഞത് ഏത് തത്വപ്രകാരമാണ്.
 - (b) $n = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}}$ എന്ന സമവാക്യത്തിൽ T എന്നത് ടെൻഷനേയും, L എന്നത് നീളത്തേയും, m എന്നത് മാസ് പ്രതിയൂണിറ്റ് നീളത്തേയും സൂചിപ്പിക്കുന്നുവെങ്കിൽ പ്രസ്തുത സമവാക്യം ശരിയോ തെറ്റോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക.

(c) "Two quantities having the same dimensional formula are considered to be always the same". Comment on the statement. (1+2+1=4)

3. The table given below shows velocity of an object at different times

Time in seconds	Velocity in m/s
0	18
2	22
4	26
6	30
8	34
10	36

- (a) Draw acceleration-time graph?
- (b) Find the distance travelled by the object in 20 s?
- (c) Write an example where acceleration and velocity are in opposite directions? (1+2+1=4)

4. An object that is in flight after being thrown or projected is called a projectile.

- (a) Which component of the velocity of a projectile remains constant throughout the motion?
- (b) Derive the equations for time of flight and maximum height attained by a projectile.
- (c) Show that the ranges are same for two angles of projection for a projectile with same velocity of projection. (1+2+2=5)

5. An external unbalanced force is always required to break the inertia of a body which is either in the state of rest or the state of motion along a straight line.

- (a) Which law governs this statement?
- (b) "All forces produce acceleration". Comment on the statement.

(c) "രണ്ട് ഭൗതികങ്ങളുടെ ഡൈമെൻഷണൽ സമവാക്യം വന്നാൽ അവ എല്ലായ്പ്പോഴും ഒന്നുതന്നെ ആയിരിക്കും". ഈ പ്രസ്താവനയെ വിശകലനം ചെയ്യുക. (1+2+1=4)

3. ഒരു വസ്തുവിന്റെ വിവിധ ഇടവേളകളിലുള്ള പ്രവേഗം താഴെ തന്നിരിക്കുന്നു.

- (a) ആക്സിലറേഷൻ ടൈം ഗ്രാഫ് വരയ്ക്കുക.
- (b) 20 സെക്കന്റ് കൊണ്ട് വസ്തു സഞ്ചരിച്ച ദൂരം കാണുക.
- (c) താരണവും പ്രവേഗവും എതിർദിശയിലാകുന്നതിന് അനുയോജ്യമായ ഉദാഹരണം എഴുതുക. (1+2+1=4)

4. ഒരു വസ്തുവിനെ മുകളിലേക്ക് എറിയുകയോ പ്രോജക്ട് ചെയ്യുകയോ ആണെങ്കിൽ അതിനെ പ്രോജക്ടൈൽ എന്ന് വിളിക്കാം.

- (a) വസ്തുവിന്റെ സഞ്ചാരസമയത്ത് ഏത് വെലോസിറ്റി കമ്പോണന്റ് ആണ് സ്ഥിരമായി കാണപ്പെടുന്നത്?
- (b) പ്രോജക്ടൈൽ എത്തിച്ചേരുന്ന പരമാവധി ഉയരവും അതിന്റെ പാതയുടെ സഞ്ചാരം പൂർത്തിയാക്കാനാവശ്യമായ സമയവും കാണുന്നതിനുള്ള സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക.
- (c) ഒരേ പ്രവേഗത്തോടുകൂടി ഒരു വസ്തു എറിയുകയാണെങ്കിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരങ്ങൾ തുല്യമാകാൻ രണ്ടു വ്യത്യസ്ത ആംഗിളുകൾ ഉണ്ടാകും എന്നു തെളിയിക്കുക. (1+2+2=5)

5. നിശ്ചലാവസ്ഥയിലിരിക്കുന്ന വസ്തുവിന്റേയോ സമാനവേഗതയിൽ നേർരേഖയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന വസ്തുവിന്റേയോ അവസ്ഥയ്ക്ക് മാറ്റം വരുത്താൻ അസന്തുലിതമായ ബാഹ്യബലം ആവശ്യമാണ്.

- (a) ഈ പ്രസ്താവന ഏതു നിയമത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.
- (b) "എല്ലാ ബലങ്ങളും താരണം ഉണ്ടാക്കുന്നു". ഈ പ്രസ്താവനയെ വിശകലനം ചെയ്യുക.

(c) A block of mass 30kg is resting on a smooth horizontal surface. One end of a uniform rope of 10kg is fixed to the block, which is pulled in the horizontal direction by applying a force of 200N at the other end. Find the tension in the middle of the rope?

(1+2+2=5)

6. Work energy theorem is an integral form of Newton's second law.

(a) Prove the work-energy theorem for a variable force

(b) A bob of mass m is suspended by a light string of length L . It is imparted a horizontal velocity v_0 at the lowest point A such that it completes a semi circular trajectory in the vertical plane with the string slacks only on reaching the topmost point C. If B is the mid-point of the semi circular trajectory, find

(i) v_0 (ii) the speeds at points B and C (iii) the ratio of kinetic energies at B and C.

(2+3=5)

7. A person with small balls in his hands stretched to his sides is standing on a turn table which is rotating with a constant angular velocity.

(a) Obtain a mathematical expression for the rotational KE of the system. Explain what happens when he drops his hands to his sides.

(b) If the person, instead of dropping hands to his sides, holds his hands over his head, the table

- (i) stops rotating
- (ii) rotates with lesser speed
- (iii) rotates with more speed
- (iv) rotates with same speed

(4 +1 =5)

OR

(a) The earth is moving around the sun

(c) മിനുസമായ തിരശ്ചീനപ്രതലത്തിൽ 30kg മാസുള്ള കട്ടയിരിക്കുന്നു. 10kg ഭാരമുള്ള കയറിന്റെ ഒരു അഗ്രം കട്ടയുമായും മറ്റേ അഗ്രത്ത് 200N ബലവും കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. എങ്കിൽ കയറിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗത്ത് അനുഭവപ്പെടുന്ന ടെൻഷൻ കണക്കാക്കുക.

(1+2+2=5)

6. വർക്ക് എനർജി സിദ്ധാന്തം ന്യൂട്ടന്റെ രണ്ടാം നിയമത്തിന്റെ പ്രധാന ഭാഗമാണ്.

(a) പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന ബലം മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന അവസ്ഥയിൽ, വർക്ക് എനർജി സിദ്ധാന്തം എങ്ങനെ തെളിയിക്കാം.

(b) ഭാരം കുറഞ്ഞ ചരടിന്റെ നീളം L ഉം അതിന്റെ അറ്റത്തുള്ള മാസ് m ഉം ആണ്. ഏറ്റവും താഴെ അഗ്രമായ A യിൽ തിരശ്ചീന പ്രവേഗം v_0 ആകുകയും അത് അർദ്ധവൃത്താകൃതിയിലുള്ള പാത പൂർത്തിയാക്കി ലംബമായ പ്രതലത്തിൽ C എന്ന

പോയിന്റിലെത്തുമ്പോൾ മാത്രം അയഞ്ഞുപോവുകയും ചെയ്യുന്നു. അർദ്ധവൃത്താകാരമായ പാതയുടെ മദ്ധ്യബിന്ദു B ആയാൽ (i) V_0 കണക്കാക്കുക. (ii) B യിലേയും C യിലേയും വേഗത കണക്കാക്കുക. (iii) B യിലേയും C യിലേയും ഗതികോർജ്ജത്തിന്റെ അനുപാതം കണക്കാക്കുക. (2+3=5)

7. രണ്ടു കൈയിലും ചെറിയ ബോളുകളുമായി വശങ്ങളിലേക്ക് കൈ നീട്ടി പിടിച്ചുകൊണ്ട് ഒരാൾ ഒരു കറങ്ങുന്ന ടേബിളിൽ സ്ഥിരവേഗതയിൽ കറങ്ങുന്നു.

(a) ഈ സിസ്റ്റത്തിന്റെ റൊട്ടേഷണൽ കൈനറ്റിക് എനർജി കാണുന്നതിനുള്ള ഗണിത സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. ബോളിനോടൊപ്പം അയാളുടെ കൈ താഴോട്ട് ചലിപ്പിച്ചാൽ എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു?

(b) ടേബിളിൽ നിൽക്കുന്ന ആൾ കൈ താഴോട്ടിടുന്നതിന് പകരം അയാളുടെ കൈകൾ തലയ്ക്ക് മുകളിലായി പിടിച്ചാൽ

- (i) ടേബിളിന്റെ റൊട്ടേഷൻ നിലക്കും
- (ii) ടേബിൾ കുറഞ്ഞ വേഗതയിൽ കറങ്ങും
- (iii) ടേബിൾ ഉയർന്ന വേഗതയിൽ കറങ്ങും
- (iv) ടേബിൾ അതേ പ്രവേഗത്തിൽ കറങ്ങും

(4 +1 =5)

അല്ലെങ്കിൽ

(a) സൂര്യൻ ചുറ്റും എലിപ്റ്റിക്കൽ പാതയിൽ ഭൂമി

in elliptical orbit and this brings about the seasons. Here the law of conservation of angular momentum is conserved.

Derive a relation connecting angular momentum and moment of inertia. Hence, find the duration of the day, if the earth suddenly shrinks to $\frac{1}{3}$ of its present radius, without any change in mass.

- (b) If the earth suddenly stops all of its rotations, the duration of a day is
 (i) zero hour (ii) 24hours
 (iii) 72hours (iv) infinity
 (4 + 1 = 5)

8.

- (a) "Mangalyan" is the artificial satellite to study the planet "Mars" fully designed and launched by ISRO. Assume that "Mangalyan" revolves around the Mars in a circular orbit of radius 300km. What is its speed, period and radial acceleration? (Take mass of Mars is 6.4169×10^{23} kg)
- (b) Kepler's laws are applicable to
 (i) the sun and the planets only
 (ii) the sun and the earth only
 (iii) the sun, the earth and the natural planets only
 (iv) the sun, the earth, the natural and artificial satellites (4 + 1 = 5)

OR

- (a) What is gravitational potential energy? Derive an expressions for gravitational potential energy and gravitational potential.
- (b) If we select the surface of earth to be a reference, the potential energy at a point outside the earth is
 (i) negative (ii) positive
 (iii) always zero (iv) always unity
 (4 + 1 = 5)

കറങ്ങുന്നതിനാൽ വിവിധ സീസണുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ആൻഗുലാർ മൊമെന്റ് സംരക്ഷിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.

ആൻഗുലാർ മൊമെന്റും മൊമെന്റ് ഓഫ് ഇനേർഷ്യയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം രൂപീകരിക്കുക. ഭൂമിയുടെ മാസ്സിന് വ്യത്യസ്തമാകാതെ അതിന്റെ ആരം നിലവിലുള്ളതിന്റെ $\frac{1}{3}$ ആയി ചുരുങ്ങിയാൽ ഒരു ദിവസത്തിന്റെ ദൈർഘ്യം എത്ര?

- (b) ഭൂമിയുടെ ഭ്രമണം പെട്ടെന്ന് നിലച്ചാൽ ഒരു ദിവസത്തിന്റെ ദൈർഘ്യം എത്ര?
 (i) സീറോ അവർ (ii) 24 മണിക്കൂർ
 (iii) 72 മണിക്കൂർ (iv) ഇൻഫിനിറ്റി
 (4 + 1 = 5)

8.

- (a) ചൊവ്വാഗ്രഹത്തിനെപ്പറ്റി പഠിക്കാൻ ISRO തയ്യാറാക്കിയ കൃത്രിമ ഉപഗ്രഹമാണ് മംഗൾയാൻ. മംഗൾയാൻ ചൊവ്വയെ വലം വെയ്ക്കുന്നത് 300km ആരമുള്ള വൃത്താകാരമായ ഭ്രമണപഥത്തിലാണ്. എങ്കിൽ അതിന്റെ വേഗത, പിരിയഡ്, റേഡിയൽ ത്വരണം ഇവ എത്ര? (ചൊവ്വ ഗ്രഹത്തിന്റെ പിണ്ഡം = 6.4169×10^{23} kg)
- (b) കെപ്ലറുടെ നിയമങ്ങൾ താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതുമായി ബന്ധപ്പെടുന്നു.
 (i) സൂര്യനും ഗ്രഹങ്ങളും മാത്രം
 (ii) സൂര്യനും ഭൂമിയും മാത്രം
 (iii) സൂര്യൻ, ഭൂമി, പ്രകൃത്യാലുള്ള ഗ്രഹങ്ങൾ എന്നിവയ്ക്ക്
 (iv) സൂര്യൻ, ഭൂമി, പ്രകൃത്യാലുള്ള ഗ്രഹങ്ങൾ, കൃത്രിമ ഉപഗ്രഹങ്ങൾ. (4 + 1 = 5)

അല്ലെങ്കിൽ

- (a) ഗ്രാവിറ്റേഷണൽ പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജി എന്നാലെന്ത്? ഗ്രാവിറ്റേഷണൽ പൊട്ടൻഷ്യൽ എനർജിയും പൊട്ടൻഷ്യലും കാണാനുള്ള സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക.
- (b) ഭൂമിയുടെ പ്രതലം റഫറൻസായെടുത്താൽ ഉപരിതലത്തിനുവെളിയിൽ സ്ഥിതികോർജ്ജത്തിന്റെ വില.
 (i) നെഗറ്റീവ് (ii) പോസിറ്റീവ്
 (iii) എല്ലായ്പ്പോഴും പൂജ്യം
 (iv) എല്ലായ്പ്പോഴും യൂണിറ്റി (4 + 1 = 5)

9. "Brass is more elastic than Rubber". Do you agree with the statement? Substantiate your answer. (2)
10. A boy dips a capillary tube in water, water rises through it. This is called capillary rise.
- (a) Obtain an expression for the rise of liquid in the capillary tube
- b) A capillary tube of length 18cm and radius 0.5mm is dipped into the water. Water rises to a height of 12cm. If the tube is cut into two equal halves and one of them is dipped into water, what happens? If water rises in the tube, to what height the water will rise? If water cannot rise in the tube, give the reason. (4+3=7)

OR

During windstorms, roof of certain houses are blown off without damaging other parts of the houses.

- (a) State and Prove the theorem which explains this phenomenon.
- (b) State and Prove Torricelli's theorem. (4+3=7)
11. Recently "The United Nation" has appreciated the measures to control global warming by the World
- (a) Explain briefly the "Green House Effect"
- (b) "All substances expand on heating and so expansion coefficients are always positive". Comment on the statement. (2+1 = 3)
12. The sudden burst of a cycle tyre is an example for adiabatic process.
- (a) Derive an expression for the workdone in the above process.
- (b) Milk, Sugar and coffee kept in a thermoflask are vigorously shook. Explain what happens to its internal energy. (2+2 = 4)

9. റബ്ബറിനേക്കാൾ കൂടുതൽ ഇലാസ്തികസ്വഭാവം ബ്രാസ്സിനാണ്. ഈ പ്രസ്താവനയോട് നിങ്ങൾ യോജിക്കുന്നുണ്ടോ? സാധൂകരിക്കുക.
10. ഒരു കുട്ടി ജലത്തിലേക്ക് ക്യാപിലറി ട്യൂബ് താഴ്ത്തി വെള്ളം ഉയർന്നു. ഇതിനെ കേശികതം എന്നു പറയുന്നു.
- (a) കേശികതയ്ക്കുള്ള സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക.
- (b) 18cm നീളവും 0.5mm റേഡിയസ്സുമുള്ള ഒരു ക്യാപിലറി ട്യൂബിനെ ജലത്തിൽ താഴ്ത്തി വെള്ളം ഉയർന്നു. ട്യൂബിലൂടെ 12cm ഉയരത്തിലേക്ക് ജലം ഉയരുന്നു. ക്യാപിലറി ട്യൂബിനെ രണ്ട് തുല്യകഷണങ്ങളായി മുറിച്ചശേഷം ഒരു ട്യൂബ് ജലത്തിൽ താഴ്ത്തിവെച്ചാൽ എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു? ട്യൂബിലൂടെ ജലം ഉയർന്നുവരുന്നതുകൊണ്ടാണെങ്കിൽ എത്ര ഉയരം വരെയായിരിക്കും? ജലം ട്യൂബിലൂടെ ഉയർന്നില്ലെങ്കിൽ കാരണം എന്ത്?(4+3=7)

അല്ലെങ്കിൽ

കൊടുങ്കാറ്റുണ്ടാകുമ്പോൾ വീടുകളുടെ മറ്റു ഭാഗങ്ങൾ കേടുപാട് സംഭവിക്കാതെ മേൽക്കൂര പറന്നുപോവുന്നു.

- (a) മുകളിൽ പറഞ്ഞ പ്രതിഭാസം പ്രസ്താവിക്കുകയും തെളിയിക്കുകയും ചെയ്യുക.
- (b) ടോറിസെല്ലീസ് സിദ്ധാന്തം പ്രസ്താവിക്കുകയും തെളിയിക്കുകയും ചെയ്യുക. (4+3=7)
11. ലോകത്ത് അടുത്ത കാലത്തായി ആഗോളതാപനത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിന് എടുത്ത നടപടികളെ യു.എൻ. അടുത്തിടെ അഭിനന്ദിക്കുകയുണ്ടായി.
- (a) ഗ്രീൻ ഹൗസ് ഇഫക്ട് എന്തെന്ന് ചുരുക്കി വിവരിക്കുക.
- (b) എല്ലാ പദാർഥങ്ങളും താപം നൽകുന്നതിലൂടെ വികസിക്കുന്നു. വികസനാങ്കങ്ങളെല്ലാം പോസിറ്റീവുമാണ്. നിങ്ങളുടെ അഭിപ്രായം രേഖപ്പെടുത്തുക (2+1 = 3)
12. ഒരു സൈക്കിൾ ടയർ പെട്ടെന്ന് പൊട്ടിപ്പോകുന്നത് അഡയബാറ്റിക് പ്രക്രിയയ്ക്ക് ഉദാഹരണമാണ്.
- (a) മുകളിൽ പറഞ്ഞ പ്രക്രിയ ഉണ്ടാകാനാവശ്യമായ പ്രവർത്തിയുടെ സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക.
- (b) ഒരു തെർമൽ ഫ്ലാസ്കിലെടുത്ത പാൽ, പഞ്ചസാര, കോഫി പൗഡർ എന്നിവ ശക്തമായി കുലുക്കുക. എങ്കിൽ അവയുടെ ആന്തരികോർജ്ജത്തിന് എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു? (2+2 = 4)

13. An ideal gas with initial pressure P , volume V and temperature T is allowed to expand adiabatically until its volume becomes $5.66V$, while its temperature falls to $T/2$. Find the number of degrees of freedom. (2)
14. All periodic motions are not simple harmonic in nature. Oscillations of simple pendulum is an example for Simple Harmonic Motion.
 (a) Define Simple Harmonic Motion and derive an expression for differential equation for it.
 (b) A simple pendulum, consisting of a ball filled with water, is allowed to oscillate simple harmonically. Water is flowing through a small hole at bottom of the ball. Explain what happens to the time period of the simple pendulum. (2+2 = 4)
15. A pebble is dropped into the water. Certain waves are formed on the surface of water.
 (a) Which type of waves is produced?
 (b) The equation for such a wave is $y = 4\sin\pi(2t - 0.01x)$ where x and y are in cm and t in seconds. Find its (i) amplitude
 (ii) wavelength
 (iii) initial phase and (iv) frequency
 (c) "Sound is always a longitudinal wave". Comment on the statement. (1+2+1=4)
13. P മർദ്ദവും V വ്യാപ്തവും, T താപനിലയുമുള്ള ഒരു വാതകം അഡയാബാറ്റിക് വികാസത്തിന് വിധേയമായാൽ വ്യാപ്തം $5.66V$ ആകുകയും താപനില $T/2$ ആയി കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. എങ്കിൽ ഡിഗ്രീസ് ഓഫ് ഫ്രീഡത്തിന്റെ എണ്ണം എത്ര? (2)
14. എല്ലാ പിരിയോഡിക് ചലനങ്ങളും സിംപിൾ ഹാർമോണിക് സ്വഭാവമുള്ളവയല്ല. സിംപിൾ ഹാർമോണിക് ചലനത്തിന് ഉദാഹരണമാണ് സിംപിൾ പെൻഡുലം.
 (a) സിംപിൾ ഹാർമോണിക് മോഷനെ നിർവചിക്കുക. ഇതിന്റെ ഡിഫറൻഷ്യൽ സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക.
 (b) ഒരു സിംപിൾ പെൻഡുലത്തിൽ ജലം നിറച്ച ബോൾ സിംപിൾ ഹാർമോണിക്കായി ദോലനം ചെയ്യുക. ബോളിന്റെ താഴെയുള്ള സൂഷിരത്തിൽ കുടി വെള്ളം പുറത്തേക്ക് വരുന്നു എങ്കിൽ പെൻഡുലത്തിന്റെ ടൈംപീരിയേഡിന് എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു? (2+2 = 4)
15. ഒരു കല്ല് ജലത്തിലേക്കിട്ടാൽ ജലോപരിതലത്തിൽ തരംഗങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.
 (a) ഏത് തരം തരംഗമാണ് ജലോപരിതലത്തിലുണ്ടായത്?
 (b) അങ്ങനെയുണ്ടാകുന്ന തരംഗത്തിന്റെ സമവാക്യം $y = 4\sin\pi(2t - 0.01x)$ ഇവിടെ x , y എന്നിവ cm ലും t സെക്കന്റിലുമാണ്. എങ്കിൽ 1) ആംപ്ലിറ്റ്യൂഡ് 2) തരംഗദൈർഘ്യം 3) ആദ്യ ഫേസ് 4) ആവൃത്തി എന്നിവ കാണുക.
 (c) ശബ്ദം ഒരു ലോൻജിറ്റ്യൂഡിനൽ തരംഗമാണ്. വിശദീകരിക്കുക. (1+2+1=4)

Answer Key

Qn. No.	Sub Qns	Value points	Score	Total
1		1fermi	1	1
2		a. Principle of homogeneity b. Writing Dimenions Substitution and simplification c. The statement is not correct Explanation with example (for eg:- work and torque have same dimension, but they have different nature)	1 1 1 ½ ½	4
3		a) correct graph b) $a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{22 - 18}{2} = 2 \text{m/s}^2$ $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ $x = 18 \times 20 + \frac{1}{2} \times 2 \times 20^2 = 760 \text{m}$ c) in the case of an object moving with deceleration, acceleration and velocity are opposite	½ ½ 1 1	4
4		a) horizontal component of velocity b) Derivation of Time of flight Derivation of maximum height c) Correct derivation Explanation	1 1 1 1 1	5
5		a) First law of motion b) If the resultant force acting on a body is zero, the body moves with constant velocity or remains at rest. Hence, the statement is wrong. c) $F = (m_1 + m_2)a$, $a = \frac{F}{m_1 + m_2} = \frac{200}{30 + 10} = 5 \text{m/s}^2$ Tension in the middle of the rope, $T = (m_1 + \frac{m_2}{2})a$ $= (30 + 5)5 = 175 \text{N}$	1 1 1 1 ½ + ½	5

Answer Key

Qn.	Sub	Value points	Score	Total
		<p>b) (iv) sun, earth, natural and artificial satellites</p> <p style="text-align: center;">OR</p> <p>Statement of gravitational P:E</p> <p>Derivation</p> $F = \frac{GM_E m}{r^2}$ <p>Workdone in lifting a particle from $r = r_1$ to $r = r_2$ ($r_2 > r_1$) along a vertical path,</p> $W_{12} = \int_{r_1}^{r_2} \frac{GM_E m}{r^2} dr$ $= -GM_E m \left(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1} \right)$ <p>Here $r_1 = \infty$ and $r_2 = r$</p> $W = \frac{-GM_E m}{r}$ <p>This workdone is stored as its P:E</p> $\therefore P : E = \frac{-GM_E m}{r}$ <p>Definition of Gravitational Potential</p> $V = \frac{-GM_E}{r}$ <p>b)(ii) positive</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1/2</p> <p>1/2</p> <p>1/2</p> <p>1</p>	
9.		<p>Yes</p> $Y = \frac{FL}{Al}$ <p>If same force is applied on brass and rubber of same dimension,</p> $Y \propto \frac{1}{l}$ <p>Here the change in length is less for brass</p> $Y_B > Y_R$	<p>1/2</p> <p>1/2</p> <p>1/2</p> <p>1/2</p>	2
10.		<p>a. Diagram</p> <p>explanation</p> <p>derivation</p> <p>b. water rises in the tube upto the neck and remains there</p> <p>here, rh is a constant</p> <p>the radius of the meniscus portion increases to make rh, a constant</p>	<p>1/2</p> <p>1/2</p> <p>3</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	7

Answer Key

Qn.	Sub	Value points	Score	Total
		OR		
		(a) Bernoulli's theorem Statement Proof	1 3	7
		(b) Statement of Torricelli's theorem Proof	1 2	
11.		a. Explanation of Green House effect b. The statement is wrong. Materials like silicon, selenium, cobalt, etc have negative expansion coefficients. (water have negative expansion coefficients in the range of 0 ^o c to 4 ^o c)	2 ½ ½	3
12.		(a) Derivation of adiabatic workdone (b) Since flask is thermally insulated and the process is very fast, no heat is exchanged (adiabatic process) From the first law of thermodynamics (dQ = dU +dW), 0 = dU +dW And dU = -dW But, work is done on the system by shaking the flask externally. Then dU = - (-dW)= dW ie, internal energy increases	2 ½ ½ ½ ½	4
13.		$TV^{\gamma-1} = T^1V^{1\gamma-1} = \frac{T}{2}(5.66V)^{\gamma-1}$ $(5.66)^{\gamma-1} = 2$ $(\gamma - 1) \log 5.66 = \log 2$ $\gamma - 1 = \frac{\log 2}{\log 5.66} = \frac{0.3010}{0.7258} = 0.4$ $\gamma = 1.4$ But, $\gamma = 1 + \frac{2}{f}$ $1.4 = 1 + \frac{2}{f}$ $f = 5$	½ ½ ½ ½	2
14.		(a) Definition of SHM Derivation of differential equation (b) Time Period $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ As the water flows through the hole, water level decreases and centre of gravity lowers. Hence, l increases, period increases But, period returns to its initial value when the ball becomes empty	1 1 1 ½ ½	4

Answer Key

Qn.	Sub	Value points	Score	Total
15.		<p>(a) Transverse wave</p> <p>(b) $y = 4\sin\pi(2t - 0.01x)$ $= 4\sin(2\pi t - 0.01\pi x)$ $= -4\sin(0.01\pi x - 2\pi t)$</p> <p>Comparing with the standard equation, $y = a \sin(kx - \omega t)$</p> <p>(i) Amplitude, $A = 4\text{m}$</p> <p>(ii) $kx = 0.01\pi x$, $2\pi x/\lambda = 0.01\pi x$, $\lambda = 200\text{m}$</p> <p>(iii) Initial Phase = 0</p> <p>(iii) $\omega t = 2\pi t$ $2\pi f t = 2\pi t$ $f = 1\text{Hz}$</p> <p>c) Sound in gases and liquids is always longitudinal, but in solids it can be transverse or longitudinal</p>	<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">$\frac{1}{2}$</p> <p style="text-align: center;">$\frac{1}{2}$</p> <p style="text-align: center;">$\frac{1}{2}$</p> <p style="text-align: center;">1</p>	4

Name :

FY.
March 2015

Reg. No:

Higher Secondary Education

Part - III PHYSICS

Sample Question Paper -II

Maximum : 60 Scores
Time: 2 h

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 h.
- 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
- Non programmable calculators are allowed in the Examination Hall.

പൊതുനിർദ്ദേശങ്ങൾ

- നിർദ്ദിഷ്ട സമയത്തിന് പുറമെ 15 മിനിട്ട് 'കൂൾ ഓഫ് ടൈം' ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ സമയത്ത് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതാനോ, മറ്റുള്ളവരുമായി ആശയവിനിമയമോ പാടില്ല.
- ഉത്തരങ്ങൾ എഴുതുന്നതിന് മുമ്പ് ചോദ്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വായിക്കണം.
- എല്ലാ ചോദ്യങ്ങൾക്കും ഉത്തരം എഴുതണം.
- ഒരു ചോദ്യനമ്പർ ഉത്തരമെഴുതാൻ തെരഞ്ഞെടുത്ത് കഴിഞ്ഞാൽ ഉപചോദ്യങ്ങളും അതേ ചോദ്യനമ്പരിൽ നിന്ന് തന്നെ തെരഞ്ഞെടുക്കേണ്ടതാണ്.
- കണക്ക് കൂട്ടലുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഗ്രാഫുകൾ, എന്നിവ ഉത്തരപേപ്പറിൽത്തന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കണം.
- ചോദ്യങ്ങൾ മലയാളത്തിലും നൽകിയിട്ടുണ്ട്.
- ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലത്ത് സമവാക്യങ്ങൾ കൊടുക്കണം.
- പ്രോഗ്രാമുകൾ ചെയ്യാനാകാത്ത കാൽക്കുലേറ്ററുകൾ പരീക്ഷാഹാളിൽ ഉപയോഗിക്കാം.

1. The equation to find out specific

resistance of a thin wire is $\rho = \frac{\pi r^2 R}{l}$

Where r- radius of the wire

R-resistance of the wire

l -length of the wire

If $r = 0.26 \pm 0.02\text{cm}$, $R = 32 \pm 1 \Omega$, $l = 78 \pm 0.01\text{cm}$, find the percentage error in specific resistance (2)

1. ഒരു വയറിന്റെ സ്പെസിഫിക് റെസിസ്റ്റൻസ്

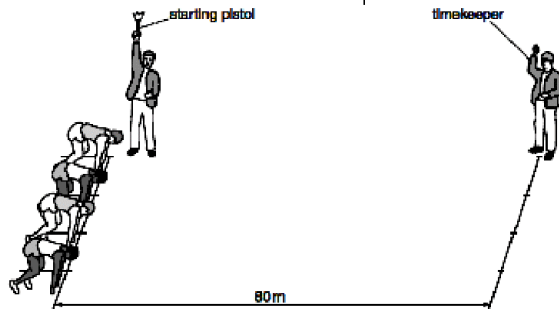
കാണുവാനുള്ള സമവാക്യം $\rho = \frac{\pi r^2 R}{l}$ തന്നി

രിക്കുന്നു. ഇതിൽ R-വയറിന്റെ പ്രതിരോധവും, l നീളവും, r റേഡിയസ്സും ആകുന്നു.

$r = 0.26 \pm 0.02\text{cm}$, $R = 32 \pm 1 \Omega$, $l = 78 \pm 0.01\text{cm}$ ഉം ആയാൽ വയറിന്റെ സ്പെസിഫിക് റെസിസ്റ്റൻസിന്റെ പെർസെന്റേജ് എറർ കണക്കാക്കുക. (2)

2. It is found that the period of a simple pendulum depends on the length of the pendulum (l) and acceleration due to gravity (g).
Derive an equation to find the period of the pendulum (the value of proportionality constant is 2π) (2)

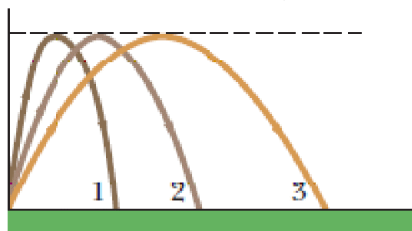
3. Figure shows four runners at the starting point of an 80 m race on a school sports day.



- (a) Calculate the time taken for the sound from the starting pistol to reach the timekeeper.
(Sound travels at 320 m / s)
- (b) If the first prize winner is running with a uniform acceleration 5 m/s^2 , draw the position time graph of the runner.
- (c) Write a situation in which a body has a velocity equal to zero but possessing acceleration. (1+2+1=4)

4. The figure shows three paths for a football kicked from ground level. Ignore the effects of air resistance.

- (a) Derive an equation for the maximum height of a projectile.
- (b) Rank the paths according to (i) initial horizontal velocity component, and (ii) initial speed, greatest first.



(2+3=5)

2. ഒരു സിംപിൾ പെൻഡുലത്തിന്റെ പിരീഡ് നീളത്തിനേയും (l) ഗ്രാവിറ്റി മൂലമുള്ള താരണത്തേയും ആശ്രയിക്കുന്നു. എങ്കിൽ പെൻഡുലത്തിന്റെ പിരീഡ് കാണാനുള്ള സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. (പ്രൊപോർഷണാലിറ്റി കോൺസ്റ്റന്റ് 2π ആണ്.) (2)

3. സ്കൂളിലെ സ്പോർട്ട്സ് ഡേയിൽ 80 മീറ്റർ ഓട്ടത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്ന നാല് ഓട്ടക്കാരെ ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

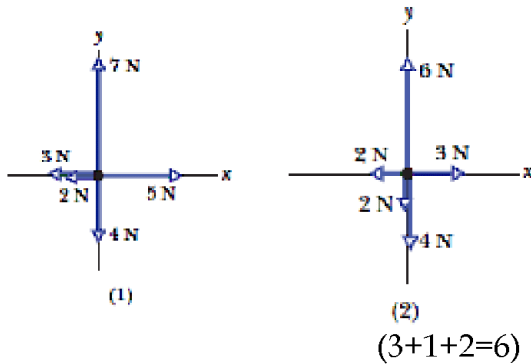
- (a) പിസ്റ്റലിൽ നിന്ന് ഉണ്ടായ വെടിയൊച്ച എത്ര സമയത്തിനുള്ളിൽ ടൈം കീപ്പറുടെ അടുത്തെത്തും? (ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രവേഗം 320 m/s)
- (b) ഒന്നാം സമ്മാനം കിട്ടിയ ആൾ 5 m/s^2 താരണത്തോടെ ഓടിയാൽ അയാളുടെ പൊസിഷൻ ടൈം ഗ്രാഫ് വരയ്ക്കുക.
- (c) ഒരു വസ്തുവിന്റെ പ്രവേഗം പൂജ്യമാകുകയും എന്നാൽ താരണമുള്ളതുമായ ഒരു സാഹചര്യം എഴുതുക. (1+2+1=4)

4. ഒരു ഫുട്ബോൾ കിക്ക് ചെയ്യുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന മൂന്ന് പാതകൾ ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. (വായുവിന്റെ പ്രതിരോധം പരിഗണിക്കേണ്ടതില്ല).

- (a) ഫുട്ബോളിന് സഞ്ചരിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്ന പരമാവധി ഉയരം കണക്കാക്കുക.
- (b) വലുത് ആദ്യം വരത്തക്കവിധം പ്രൊജക്ടൈലിന്റെ വഴികളെ ക്രമപ്പെടുത്തുക
- (i) ആദ്യ ഹോറിസോണ്ടൽ വെലോസിറ്റി കമ്പോണന്റ് (ii) ആദ്യ സ്പീഡ്

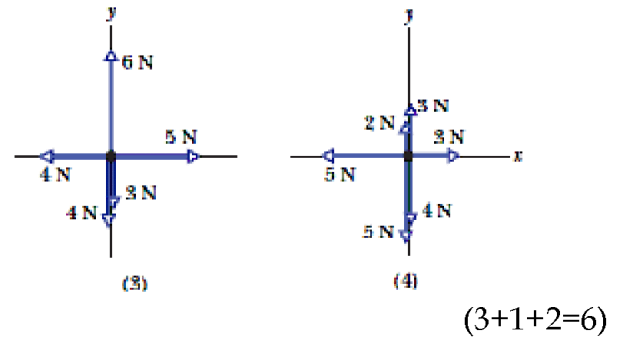
(2+3=5)

5. A passenger of mass m kg stands in a lift.
- (a) Derive an equation for the apparent weight of the passenger when the lift is
- moving up with an acceleration a
 - moving down with an acceleration a
- (b) What will be the apparent weight of the passenger if the cable of the lift breaks
- (c) Figure gives the free-body diagram for four situations in which an object is pulled by several forces across a frictionless floor. In which situations the object have acceleration (a) in x direction and (b) in y direction?



6. An athlete throws a ball vertically upwards and after a time interval it reaches his hands
- (a) prove that the mechanical energy of the ball is conserved through out its journey
- (b) Use words from the following list to complete the sentences below.
(gravitational potential, kinetic, thermal, maximum, minimum, zero)
As the ball rises, its energy increases. At the top of the flight, this energy is at a As the ball falls, this energy is converted into..... energy. When it hits the ground, the energy of the ball is converted into energy
- (2+2=4)

5. ഒരു ലിഫ്റ്റിൽ m kg ഭാരമുള്ള സഞ്ചാരി നിൽക്കുന്നു.
- (a) താഴെപ്പറയുന്ന അവസ്ഥയിൽ സഞ്ചാരിയുടെ ഭാരം കാണുന്നതിനുള്ള സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക.
- 'a' ആക്സിലറേഷനോടെ മുകളിലേക്ക്
 - 'a' ആക്സിലറേഷനോടെ താഴേക്ക്
- (b) ലിഫ്റ്റിന്റെ കേബിൾ പൊട്ടിയാൽ സഞ്ചാരിക്ക് അനുഭവപ്പെടുന്ന ഭാരം കണക്കാക്കുക.
- (c) ഘർഷണരഹിതമായ പ്രതലത്തിൽ വ്യത്യസ്ത ബലങ്ങളാൽ ആകർഷിക്കപ്പെടുന്ന ഒരു വസ്തുവിന്റെ നാലു സാഹചര്യങ്ങളിലുള്ള ഫ്രീ ബോഡി ഡയഗ്രാമിന്റെ ചിത്രങ്ങൾ ചുവടെ ചേർക്കുന്നു. ഈ ചിത്രങ്ങളിൽ ഏതെല്ലാം സാഹചര്യങ്ങളിലാണ് (a) x ദിശയിലേക്ക് ത്വരണമുള്ളത്. (b) y ദിശയിലേക്ക് ത്വരണമുള്ളത്?



6. അത്ലറ്റ് ഒരു ബോൾ കുത്തനെ മുകളിലേക്കെറിയുകയും തിരികെ അത് കൈയ്യിൽ തന്നെ പിടിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- (a) ബോളിന്റെ സഞ്ചാരസമയത്തുണ്ടായ മെക്കാനിക്കൽ എനർജി സംരക്ഷിക്കപ്പെട്ടു എന്നത് തെളിയിക്കുക.
- (b) താഴെ പറയുന്ന സൂചകങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് വിട്ടുപോയവ പൂരിപ്പിക്കുക. (ഗ്രാവിറ്റേഷണൽ പൊട്ടൻഷ്യൽ, കൈനറ്റിക്, തെർമൽ, മാക്സിമം, മിനിമം, സീറോ) ബോൾ ഉയരുമ്പോൾ ഊർജം വർദ്ധിക്കുന്നു. ബോൾ ഏറ്റവും ഉയരത്തിലെത്തുമ്പോൾ ഈ ഊർജം ആണ്. ബോൾ താഴേക്ക് വരുമ്പോൾ അതിന്റെ ഊർജം ഊർജമായി മാറുന്നു. ബോൾ ഭൂമിയിൽ പതിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ ഊർജം ഊർജമായി മാറുന്നു.
- (2+2=4)

7. All planets are moving around the sun in elliptical orbits.
- (a) Which physical quantity is conserved in the elliptical motion of the planet
- (b) Determine the duration of the day on earth if it suddenly shrinks into $\frac{1}{4}$ of its present radius. (1+4=5)

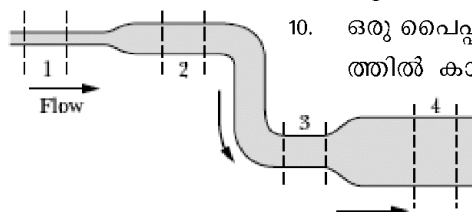
OR

- (a) Define center of mass
- (b) Derive the relation between torque and angular momentum (1+4=5)

8. The acceleration due to gravity on a body due to earth is different at different places
- (a) Derive an expression for acceleration due to gravity on a body at a height h above the surface of earth and at a depth d below the surface of earth
- (b) write the value of escape velocity of a body from the surface of earth
- (c) The acceleration due to gravity on the surface of the earth is g . What will be the value of acceleration due to gravity on the surface of the moon if we assume the moon has a radius $\frac{1}{6}$ of that of the earth? (Take density of the earth and the moon as same.)

- i) $\frac{g}{6}$ ii) $\frac{g}{3}$ iii) g iv) $\frac{g}{12}$
(3+1+1=5)

9. You are given a piece of rubber and steel. Which one is more elastic. Justify your answer (2)
10. Water flows smoothly through the pipe shown in the figure.



7. സൂര്യന് ചുറ്റും എല്ലാ ഗ്രഹങ്ങളും എലിപ്റ്റിക്കൽ ആകൃതിയിൽ ചലിക്കുന്നു.
- (a) ഗ്രഹങ്ങളുടെ എലിപ്റ്റിക്കൽ സഞ്ചാരത്തിൽ ഏത് ഭൗതിക അളവാണ് സംരക്ഷിക്കപ്പെടുന്നത്?
- (b) ഭൂമിയുടെ ആകൃതി നിലവിലുള്ള ആരത്തേക്കാൾ $\frac{1}{4}$ ആയാൽ, ഒരു ദിവസത്തിന്റെ ദൈർഘ്യം എത്ര? (1+4=5) അല്ലെങ്കിൽ
- (a) സെന്റർ ഓഫ് മാസ് എന്നതിനെ നിർവ്വചിക്കുക.
- (b) ടോർക്കും ആൻഗുലാർ മൊമന്റവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം രൂപീകരിക്കുക? (1+4=5)
8. ഒരു വസ്തുവിന്റെ ഗ്രാവിറ്റി മൂലമുള്ള താരണം വ്യത്യസ്ത സ്ഥലങ്ങളിൽ വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും.
- (a) ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ നിന്നും h ഉയരം മുകളിലേക്ക് പോകുമ്പോഴും d താഴ്ചയിലേക്ക് പോകുമ്പോഴും ഗ്രാവിറ്റി മൂലമുള്ള താരണത്തിന്റെ സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക?
- (b) ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ ഒരു വസ്തുവിന്റെ പലായന പ്രവേഗത്തിന്റെ മൂല്യം എത്ര?
- (c) ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിലെ താരണം g എന്നെടുക്കുക. ചന്ദ്രന്റെ ആരം ഭൂമിയുടെ ആരത്തിന്റെ $\frac{1}{6}$ ആണ് എന്ന് സങ്കല്പിക്കുകയാണെങ്കിൽ, ചന്ദ്രന്റെ ഉപരിതലത്തിലെ താരണം എത്രയാണ്? (സാന്ദ്രത ഭൂമിയിലും ചന്ദ്രനിലും ഒരേ പോലെയാണെടുക്കുക.)
- i) $\frac{g}{6}$ ii) $\frac{g}{3}$ iii) g iv) $\frac{g}{12}$
(3+1+1=5)
9. റബ്ബറിന്റെയും സ്റ്റീലിന്റെയും ഓരോ കഷണങ്ങൾ തന്നിരുന്നാൽ ഇവയിൽ ഏതിനായിരിക്കും ഇലാസ്തിക സ്വഭാവം കൂടുതൽ? ന്യായീകരിക്കുക. (2)
10. ഒരു പൈപ്പിൽ കുടിവെള്ളം ഒഴുകുന്നത് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

- (a) State and write mathematical form of Bernoulli's theorem
- (b) Considering the section 1 and 2 prove equation of continuity
- (c) Rank the four numbered sections of pipe according to
 - (i) the volume flow rate R_v through them,
 - (ii) the flow speed v through them,
 - (iii) the water pressure p within them, greatest first. (the order of the radius of the section is $4 > 3 = 2 > 1$)

(2+2+3=7)

11.

- (a) What are the conditions under which a gas can be treated as ideal gas?
- (b) A graph between PV and P (PV along Y axis and P along X axis) for an ideal gas is — —
 - (i) straight line
 - (ii) parabola
 - (iii) hyperbola

(2+1=3)

12. Derive an expression for the efficiency of a Carnot's engine and find its efficiency if it is working in between 0°C and 100°C . (4)

OR

The efficiency of a particular car engine is 25%. The engine does 8.2 kJ of work per cycle. Assume the process is reversible. What are

- (a) the energy the engine gains per cycle as heat Q_1 from the fuel combustion and
- (b) the energy the engine loses per cycle as heat Q_2 . If a tune-up increases the efficiency to 31%,

(4)

- (a) ബർണോളി സിദ്ധാന്തം പ്രസ്താവിക്കുക. ഇതിന്റെ ഗണിത രൂപത്തിലുള്ള സമവാക്യം എഴുതുക?
- (b) ചിത്രത്തിലെ സെക്ഷൻ 1 സെക്ഷൻ 2 എന്നീ ഭാഗങ്ങൾ പരിഗണിച്ച് ഇക്വേഷൻ ഓഫ് കണ്ടിന്യൂയിറ്റി തെളിയിക്കുക.
- (c) വലുത് ആദ്യം വരത്തക്കവിധം ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന നാലു സെക്ഷനുകളെ താഴെ പറയുന്നവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ക്രമപ്പെടുത്തുക.
 - (i) പൈപ്പിൽ കൂടിയുള്ള ജലത്തിന്റെ വ്യാപ്തത്തിലുള്ള നിരക്ക്
 - (ii) പൈപ്പിലൂടെയുള്ള ജലം ഒഴുകുന്ന വേഗത
 - (iii) പൈപ്പിലൂടെ ഒഴുകുന്ന ജലത്തിന്റെ മർദ്ദം

(2+2+3=7)

11.

- (a) ഏത് സാഹചര്യത്തിലാണ് ഒരു വാതകത്തെ ഐഡിയൽ വാതകമായി കരുതപ്പെടുന്നത്?
- (b) PV-y അക്ഷത്തിലും, P-x അക്ഷത്തിലും എടുത്ത് ഒരു ഐഡിയൽ വാതകത്തിന്റെ ഗ്രാഫ് വരയ്ക്കുകയാണെങ്കിൽ അത് ആണ്.
 - (i) നേർരേഖ
 - (ii) പരാബോള
 - (iii) ഹൈപ്പർബോള

(2+1=3)

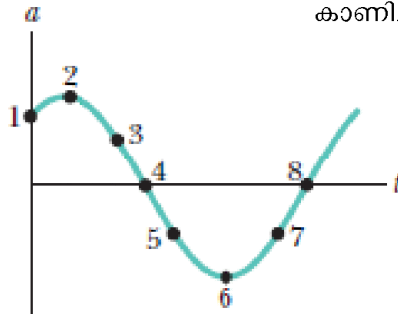
12. കാർനോട്ട് എൻജിന്റെ എഫിഷ്യൻസി കാണുന്നതിനുള്ള ഗണിതസമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. ഒരു കാർനോട്ട് എൻജിൻ പ്രവർത്തിക്കുന്നത് 0°C , 100°C എന്നീ താപനിലകളിലാണെങ്കിൽ അതിന്റെ എഫിഷ്യൻസി എത്രയാണ്? (4)

അല്ലെങ്കിൽ

ഒരു കാർ എൻജിന്റെ ഒരു സൈക്കിളിൽ 8.2 kJ പ്രവൃത്തി ചെയ്യുന്നു. അതിന്റെ ക്ഷമത 25% ആണ്. (ഇത് ഒരു റിവേർസിബിൾ പ്രക്രിയ ആയി എടുക്കുക).

- (a) ഇന്ധനം കത്തുന്നതിന്റെ ഫലമായി Q_1 താപോർജം സ്വീകരിക്കുന്ന എൻജിൻ ഒരു സൈക്കിളിൽ നേടുന്ന ഊർജം എത്രയാണ്?
- (b) എൻജിന്റെ ക്ഷമത 31% ആയി വർദ്ധിപ്പിച്ചാൽ ഒരു സൈക്കിളിലുണ്ടാകുന്ന ഊർജനഷ്ടം Q_2 കണക്കാക്കുക. (4)

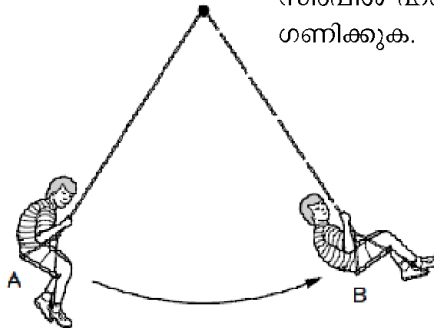
13. A gas mixture consists of molecules of types 1, 2, and 3, with molecular masses $m_1 > m_2 > m_3$. Rank the three types according to average kinetic energy and rms speed, greatest first. (2)
14. The acceleration $a(t)$ of a particle undergoing SHM is graphed in fig.



Which of the labeled points indicate, mean position, maximum velocity, maximum kinetic energy, and maximum acceleration (4)

OR

A boy is sitting still on a swing that is oscillating from side to side, as shown in Fig. Assume it is simple harmonic motion



Draw his kinetic energy-position and potential energy-position graph by taking position along X axis (4)

13. ഒരു വാതക മിശ്രിതത്തിൽ മൂന്ന് തരത്തിലുള്ള തന്മാത്രകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. അവയുടെ മാസുകൾ $m_1 > m_2 > m_3$ എന്നിങ്ങനെയാണ്. ഇവയെ ശരാശരി ഗതികോർജ്ജം, ആർ.എം.എസ്. വേഗത (ഉയർന്നത് ഒന്നാമത്) എന്നീ ക്രമത്തിൽ എഴുതുക. (2)
14. സിംപിൾ ഹാർമോണിക് മോഷനിൽ ഉൾപ്പെട്ട ഒരു കണികയുടെ ത്വരണം ഗ്രാഫിലൂടെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. (ചിത്രം ഗ്രാഫ്)

ചിത്രത്തിൽ അടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന ബിന്ദുക്കളിൽ ഏതൊക്കെയാണ് മീൻ പൊസിഷൻ, ശരാശരി പ്രവേഗം, ശരാശരി ഗതികോർജ്ജം പരമാവധി ത്വരണം എന്നിവയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു? (4)

അല്ലെങ്കിൽ

ഊഞ്ഞാലിൽ ആടിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു കുട്ടിയുടെ ചിത്രം തന്നിരിക്കുന്നു. ഈ ചലനം ഒരു സിംപിൾ ഹാർമോണിക് മോഷൻ ആയി പരിഗണിക്കുക.

കുട്ടിയുടെ സ്ഥാനം x അക്ഷത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തി ഗതികോർജ്ജത്തിന്റെയും സ്ഥിതികോർജ്ജത്തിന്റെയും ഗ്രാഫ് വരയ്ക്കുക. (4)

15. The vibration of a stretched string is shown in figures.



- (a) Which figure does represent the first mode of vibration

15. ഒരു വലിച്ചുകെട്ടിയ ചരടിലെ കമ്പനങ്ങൾ ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

(a) ഏത് ഗ്രാഫാണ് ഒന്നാം മോഡ് ഓഫ് വൈബ്രേഷനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നത്?

- (b) Derive an equation for the frequency of vibration of a stretched string
- (c) Two pulses travelling in same medium and opposite to each other, are shown in the diagram below.

- (b) വലിച്ചുകെട്ടിയ ചരടിയിലുണ്ടാകുന്ന കമ്പനങ്ങളുടെ ആവൃത്തി കാണാനുള്ള സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക.
- (c) ചിത്രത്തിൽ ഒരേ മാധ്യമത്തിൽ കൂടി വിപരീത ദിശയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന രണ്ട് പൾസുകൾ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



Which diagram best represents the superposition of the two pulses?

ഏത് ചിത്രം രണ്ട് പൾസുകളുടെ സൂപ്പർപൊസിഷനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു?

- (i) _____ (ii) (iii) (iv) (1+2+1=4) (1+2+1=4)

16. Identify the fundamental forces from the list
- (a) gravitational force
- (b) Electromagnetic force
- (c) nuclear force
- (d) frictional force

16. തന്നിരിക്കുന്ന ലിസ്റ്റിൽ നിന്നും അടിസ്ഥാന ബലം കണ്ടെത്തുക.
- (a) ഭൂഗുരുത്വാകർഷണ ബലം
- (b) വൈദ്യുത കാന്തിക ബലം
- (c) ആണവ ബലം
- (d) ഘർഷണ ബലം

- (i) a only (ii) a and b only (iii) a, b, and c only (iv) all the above (1)

- (i) a മാത്രം (ii) a, b എന്നിവ മാത്രം (iii) a, b, c എന്നിവ മാത്രം (iv) മുകളിൽ തന്നിരിക്കുന്ന എല്ലാം. (1)

Answer Key

Qn. No.	Sub Qns	Value points	Score	Total
1	a)	Equation $\frac{\Delta\rho}{\rho} \times 100 = \left(2\frac{\Delta r}{r} + \frac{\Delta R}{R} + \frac{\Delta L}{L}\right) \times 100$ Substitution Result -18%	$\frac{1}{2}$ 1 $\frac{1}{2}$	2
2		Equation $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ Substitution Result - $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$	$\frac{1}{2}$ 1 $\frac{1}{2}$	2
3		a. Equation- $t = \frac{s}{v}$ result b. correct position time graph c. any situation like a body thrown upwards	$\frac{1}{2}$ 1 2 1	4
4		a. derivation $H = \frac{u^2 \sin^2 \theta}{2g}$ b. horizontal velocity component-3>2>1 initial speed 3>2>1	2 $1\frac{1}{2}$ $1\frac{1}{2}$	5
5		a. derivation for moving up derivation for moving down b. zero c. x component-2>3>4 y component-1>3>4	$1\frac{1}{2}$ $1\frac{1}{2}$ 1 1 1	6
6		a. derivation b. each correct ans.- $\frac{1}{2}$	2 2	4
7		a. angular momentum c. formula substitution result -8 hrs OR a. definition b. derivation	1 1 2 2 1 4	5
8		a. derivation above the surface of earth derivation below the surface of earth b. value-11.2Km/s c. $g/6$	$1\frac{1}{2}$ $1\frac{1}{2}$ 1 1	5
9		Ans. steel	1	

Qn. No.	Sub Qns	Value points	Score	Total
		justification	1	2
10		a. statement equation b. derivation c. volume flow rate=same in all section flow speed-1>2=3>4 water pressure-4>3=2>1	1 1 2 1 1 1	7
11		a. At low pressure and at high temperature b. ans.- straight line	2 1	3
12		Derivation Efficiency OR Efficiency, $\eta = \frac{W}{Q_1}, Q_1 = \frac{8.2 \times 10^3}{.025} = 33Kj$ $Q_2 = 33.3Kj - 8.2Kj = 25Kj$ $Q_3 = \frac{8.2}{.031} = 26Kj$ $Q_4 = 26Kj - 8.2Kj = 18Kj$	3 1 1 1 1 1	4
13		$KE_3 = KE_2 = KE_1$ Average $v_3 > v_2 > v_1$	1 1	2
14		Maximum acceleration -2and 6 Maximum velocity-4and 8 Maximum K.E-4 and 8 Mean position-4 and 8 OR K.E-position graph K.E-position graph	1 1 1 1 2 2	4
15		(a) fig (i) (b) Derivation (c) (iii)	1 2 1	4
16		Ans.(iii)	1	1