

Questions
90 MCQs

Marks
450 (5 each)

Time
2 hours 15 minutes

Negative marking
None stated

Part	Section	Questions	Q. No.
Part I	Physics / भौतिक विज्ञान	30	1 to 30
Part II	Chemistry / रसायन विज्ञान	30	31 to 60
Part III	Mathematics / गणित	30	61 to 90

Instructions

- This is the PE (Polytechnic Engineering) paper of DCECE: 90 objective questions at Matric (Class 10) level, Physics 30, Chemistry 30 and Mathematics 30, as set in the BCECEB DCECE prospectus.
- Each question has four options and only one is correct. Each correct answer carries 5 marks, for a total of 450. The prospectus does not mention negative marking.
- Finish the paper in 2 hours 15 minutes. In the real exam the questions are in English and Hindi, and answers are marked on an OMR sheet with a blue or black ball-point pen.
- If two candidates have equal total marks in the PE merit list, the one with more marks in Mathematics ranks higher, then Physics, then the older candidate.
- The answer key and solutions are at the end. Check them only after you finish.

निर्देश

- यह DCECE का PE (पॉलिटेक्निक अभियंत्रण) प्रश्न-पत्र है: BCECEB की DCECE विवरण-पुस्तिका के अनुसार माध्यमिक (कक्षा 10) स्तर के 90 वस्तुनिष्ठ प्रश्न, भौतिक विज्ञान 30, रसायन विज्ञान 30 और गणित 30।
- प्रत्येक प्रश्न के चार विकल्पों में से केवल एक सही है। प्रत्येक सही उत्तर के 5 अंक हैं, कुल 450 अंक। विवरण-पुस्तिका में ऋणात्मक अंकन का उल्लेख नहीं है।
- प्रश्न-पत्र 2 घंटे 15 मिनट में पूरा कीजिए। वास्तविक परीक्षा में प्रश्न अंग्रेजी और हिंदी में होते हैं और उत्तर OMR उत्तर-पत्रक पर नीले या काले बॉल-पॉइंट पेन से दिए जाते हैं।
- PE मेधा सूची में दो अभ्यर्थियों के कुल अंक समान होने पर गणित में अधिक अंक वाला ऊपर रहता है, फिर भौतिक विज्ञान, फिर अधिक आयु वाला अभ्यर्थी।
- उत्तर कुंजी और हल अंत में दिए गए हैं। प्रश्न-पत्र पूरा करने के बाद ही उन्हें देखिए।

This is an AglaSem practice paper written on the official pattern and syllabus of the DCECE PE (Polytechnic Engineering) paper conducted by BCECEB, Patna. It is not an official BCECEB paper.

Part I

Physics / भौतिक विज्ञान

- A car starts from rest and reaches a velocity of 20 m/s in 5 s with uniform acceleration. Its acceleration is:
एक कार विरामावस्था से चलकर एकसमान त्वरण से 5 s में 20 m/s का वेग प्राप्त करती है। उसका त्वरण है:
(A) 0.25 m/s² (B) 4 m/s²
(C) 25 m/s² (D) 100 m/s²
- A body starts from rest and moves with a uniform acceleration of 2 m/s². The distance it covers in 5 s is:
एक पिंड विरामावस्था से 2 m/s² के एकसमान त्वरण से चलता है। 5 s में वह कितनी दूरी तय करता है?
(A) 50 m (B) 5 m
(C) 25 m (D) 10 m

3. An athlete completes exactly one round of a circular track of radius 7 m. His displacement is:
एक धावक 7 m त्रिज्या वाले वृत्ताकार पथ का ठीक एक चक्कर पूरा करता है। उसका विस्थापन है:
- (A) 14 m (B) 22 m
(C) Zero (D) 44 m
शून्य
4. The tendency of a body to resist any change in its state of rest or of uniform motion is called:
किसी पिंड की अपनी विराम अवस्था या एकसमान गति की अवस्था में परिवर्तन का विरोध करने की प्रवृत्ति कहलाती है:
- (A) Friction (B) Impulse
घर्षण आवेग
(C) Momentum (D) Inertia
संवेग जड़त्व
5. What force is needed to give a body of mass 5 kg an acceleration of 4 m/s^2 ?
5 kg द्रव्यमान के पिंड में 4 m/s^2 का त्वरण उत्पन्न करने के लिए कितना बल चाहिए?
- (A) 1.25 N (B) 9 N
(C) 0.8 N (D) 20 N
6. A bullet of mass 20 g is fired from a gun of mass 4 kg with a velocity of 400 m/s. The recoil velocity of the gun is:
4 kg द्रव्यमान की बंदूक से 20 g की गोली 400 m/s के वेग से छोड़ी जाती है। बंदूक का प्रतिक्रिया वेग है:
- (A) 0.5 m/s (B) 4 m/s
(C) 2 m/s (D) 20 m/s
7. The motion of a rocket is based on Newton's:
रॉकेट की गति न्यूटन के किस नियम पर आधारित है?
- (A) Third law of motion (B) Law of gravitation
गति का तीसरा नियम गुरुत्वाकर्षण का नियम
(C) First law of motion (D) Second law of motion
गति का पहला नियम गति का दूसरा नियम
8. If the distance between two bodies is doubled, the gravitational force between them becomes:
यदि दो पिंडों के बीच की दूरी दोगुनी कर दी जाए, तो उनके बीच गुरुत्वाकर्षण बल हो जाता है:
- (A) Four times (B) Double
चार गुना दोगुना
(C) One-fourth (D) Half
एक-चौथाई आधा
9. The value of g on the Moon is about one-sixth of that on the Earth. What is the weight on the Moon of a body of mass 10 kg? (g on Earth = 9.8 m/s^2)
चंद्रमा पर g का मान पृथ्वी के मान का लगभग छठा भाग है। 10 kg द्रव्यमान के पिंड का चंद्रमा पर भार कितना होगा? (पृथ्वी पर $g = 9.8 \text{ m/s}^2$)
- (A) 98 N (B) 16.3 N
(C) 58.8 N (D) 10 N
10. An object floats on water when its density is:
कोई वस्तु पानी पर तब तैरती है जब उसका घनत्व:
- (A) Less than that of water (B) Twice that of water
पानी के घनत्व से कम हो पानी के घनत्व का दोगुना हो
(C) More than that of water (D) Three times that of water
पानी के घनत्व से अधिक हो पानी के घनत्व का तीन गुना हो

11. A force of 100 N acts normally on an area of 0.5 m^2 . The pressure is:
100 N का बल 0.5 m^2 क्षेत्रफल पर लंबवत लगता है। दाब है:
- (A) 50 Pa (B) 200 Pa
(C) 0.005 Pa (D) 100.5 Pa
12. A porter carries a load on his head and walks on a level road. The work done by him against gravity on the load is:
एक कुली सिर पर बोझ रखकर समतल सड़क पर चलता है। बोझ पर गुरुत्व के विरुद्ध उसके द्वारा किया गया कार्य है:
- (A) Zero (B) Positive
शून्य धनात्मक
(C) Very large (D) Negative
बहुत अधिक ऋणात्मक
13. If the velocity of a body is doubled, its kinetic energy becomes:
यदि किसी पिंड का वेग दोगुना कर दिया जाए, तो उसकी गतिज ऊर्जा हो जाती है:
- (A) Two times (B) Eight times
दोगुनी आठ गुनी
(C) Half (D) Four times
आधी चार गुनी
14. A boy of mass 50 kg runs up a staircase of height 15 m in 25 s. His power is: ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
50 kg द्रव्यमान का एक लड़का 15 m ऊँची सीढ़ियाँ 25 s में चढ़ता है। उसकी शक्ति है: ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
- (A) 300 W (B) 30 W
(C) 7500 W (D) 750 W
15. 1 kWh is equal to:
1 kWh किसके बराबर होता है?
- (A) 1000 J (B) $3.6 \times 10^5 \text{ J}$
(C) $3.6 \times 10^6 \text{ J}$ (D) $3.6 \times 10^3 \text{ J}$
16. A sound wave has a frequency of 500 Hz and a wavelength of 0.68 m. Its speed is:
एक ध्वनि तरंग की आवृत्ति 500 Hz और तरंगदैर्घ्य 0.68 m है। उसकी चाल है:
- (A) 500 m/s (B) 340 m/s
(C) 170 m/s (D) 680 m/s
17. Sound waves of frequency higher than 20,000 Hz are called:
20,000 Hz से अधिक आवृत्ति वाली ध्वनि तरंगें कहलाती हैं:
- (A) Ultrasonic waves (B) Infrasonic waves
पराश्रव्य तरंगें अवश्रव्य तरंगें
(C) Audible waves (D) Radio waves
श्रव्य तरंगें रेडियो तरंगें
18. A person shouts near a cliff and hears the echo after 2 s. If the speed of sound is 340 m/s, the distance of the cliff is:
एक व्यक्ति चट्टान के पास चिल्लाता है और 2 s बाद प्रतिध्वनि सुनता है। ध्वनि की चाल 340 m/s हो तो चट्टान की दूरी है:
- (A) 340 m (B) 170 m
(C) 1360 m (D) 680 m

19. The image formed by a plane mirror is:
समतल दर्पण द्वारा बना प्रतिबिंब होता है:
- | | |
|---|---|
| (A) Virtual, erect, magnified
आभासी, सीधा, आवर्धित | (B) Real, inverted, same size
वास्तविक, उलटा, समान आकार का |
| (C) Real, erect, diminished
वास्तविक, सीधा, छोटा | (D) Virtual, erect, same size
आभासी, सीधा, समान आकार का |
20. The radius of curvature of a spherical mirror is 30 cm. Its focal length is:
एक गोलीय दर्पण की वक्रता त्रिज्या 30 cm है। उसकी फोकस दूरी है:
- | | |
|-----------|------------|
| (A) 60 cm | (B) 30 cm |
| (C) 15 cm | (D) 7.5 cm |
21. An object is placed 20 cm in front of a concave mirror of focal length 10 cm. The image is formed:
10 cm फोकस दूरी वाले अवतल दर्पण के सामने 20 cm पर एक वस्तु रखी है। प्रतिबिंब बनेगा:
- | | |
|---|---|
| (A) At infinity
अनंत पर | (B) 20 cm in front of the mirror
दर्पण के सामने 20 cm पर |
| (C) 20 cm behind the mirror
दर्पण के पीछे 20 cm पर | (D) 10 cm in front of the mirror
दर्पण के सामने 10 cm पर |
22. The refractive index of glass is 1.5. If the speed of light in vacuum is 3×10^8 m/s, its speed in glass is:
काँच का अपवर्तनांक 1.5 है। यदि निर्वात में प्रकाश की चाल 3×10^8 m/s हो, तो काँच में उसकी चाल है:
- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| (A) 3×10^8 m/s | (B) 1.5×10^8 m/s |
| (C) 2×10^8 m/s | (D) 4.5×10^8 m/s |
23. The power of a convex lens of focal length 50 cm is:
50 cm फोकस दूरी वाले उत्तल लेंस की क्षमता है:
- | | |
|-----------|------------|
| (A) +50 D | (B) +2 D |
| (C) -2 D | (D) +0.5 D |
24. Myopia (short-sightedness) is corrected by using a:
निकट-दृष्टि दोष (मायोपिया) को किसके उपयोग से ठीक किया जाता है?
- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| (A) Convex lens
उत्तल लेंस | (B) Concave lens
अवतल लेंस |
| (C) Plane glass
समतल काँच | (D) Prism
प्रिज्म |
25. The blue colour of the clear sky is due to:
स्वच्छ आकाश का रंग नीला किस कारण दिखाई देता है?
- | | |
|--|--|
| (A) Total internal reflection
पूर्ण आंतरिक परावर्तन | (B) Reflection of light
प्रकाश का परावर्तन |
| (C) Dispersion of light
प्रकाश का विक्षेपण | (D) Scattering of light
प्रकाश का प्रकीर्णन |
26. How many electrons make up a charge of 1 coulomb? (charge on an electron = 1.6×10^{-19} C)
1 कूलॉम आवेश कितने इलेक्ट्रॉनों से बनता है? (एक इलेक्ट्रॉन का आवेश = 1.6×10^{-19} C)
- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| (A) 1.6×10^{-19} | (B) 6.25×10^{18} |
| (C) 1.6×10^{19} | (D) 6.25×10^{16} |
27. Three resistors of 2 Ω , 3 Ω and 6 Ω are connected in parallel. Their equivalent resistance is:
2 Ω , 3 Ω और 6 Ω के तीन प्रतिरोधक समांतर क्रम में जुड़े हैं। उनका तुल्य प्रतिरोध है:
- | | |
|-----------------|------------------|
| (A) 11 Ω | (B) 6 Ω |
| (C) 1 Ω | (D) 0.5 Ω |

28. An electric bulb is rated 220 V, 100 W. Its resistance when glowing normally is:
एक विद्युत बल्ब पर 220 V, 100 W अंकित है। सामान्य रूप से जलते समय उसका प्रतिरोध है:
- (A) 22000 Ω (B) 484 Ω
(C) 0.45 Ω (D) 2.2 Ω
29. The direction of the force on a current-carrying conductor placed in a magnetic field is given by:
चुंबकीय क्षेत्र में रखे धारावाही चालक पर लगने वाले बल की दिशा किससे ज्ञात होती है?
- (A) Right-hand thumb rule दक्षिण-हस्त अंगुष्ठ नियम
(B) Fleming's right-hand rule फ्लेमिंग का दक्षिणहस्त नियम
(C) Fleming's left-hand rule फ्लेमिंग का वामहस्त नियम
(D) Snell's law स्नेल का नियम
30. Producing an electric current in a coil by changing the magnetic field linked with it is called:
किसी कुंडली से संबद्ध चुंबकीय क्षेत्र को बदलकर उसमें विद्युत धारा उत्पन्न करना कहलाता है:
- (A) Electrolysis विद्युत अपघटन
(B) Electric resistance विद्युत प्रतिरोध
(C) Heating effect of current विद्युत धारा का तापीय प्रभाव
(D) Electromagnetic induction विद्युत चुंबकीय प्रेरण

Part II

Chemistry / रसायन विज्ञान

31. Which of the following is a compound?
इनमें से कौन-सा यौगिक है?
- (A) Sea water समुद्री जल
(B) Water जल
(C) Brass पीतल
(D) Air वायु
32. The change of a solid directly into vapour without becoming a liquid is called:
किसी ठोस का द्रव बने बिना सीधे वाष्प में बदलना कहलाता है:
- (A) Condensation संघनन
(B) Fusion गलन
(C) Sublimation ऊर्ध्वपातन
(D) Evaporation वाष्पन
33. Which of the following shows the Tyndall effect?
इनमें से कौन टिंडल प्रभाव दर्शाता है?
- (A) Sugar solution चीनी का विलयन
(B) Starch solution स्टार्च का विलयन
(C) Salt solution नमक का विलयन
(D) Copper sulphate solution कॉपर सल्फेट का विलयन
34. The molar mass of sulphuric acid (H_2SO_4) is: (H = 1, S = 32, O = 16)
सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4) का मोलर द्रव्यमान है: (H = 1, S = 32, O = 16)
- (A) 98 g/mol (B) 49 g/mol
(C) 96 g/mol (D) 100 g/mol
35. How many moles are present in 36 g of water? (H = 1, O = 16)
36 g जल में कितने मोल हैं? (H = 1, O = 16)
- (A) 0.5 mol (B) 18 mol
(C) 2 mol (D) 36 mol

36. The number of molecules in 0.5 mole of carbon dioxide is:
0.5 मोल कार्बन डाइऑक्साइड में अणुओं की संख्या है:
(A) 3.011×10^{22} (B) 6.022×10^{23}
(C) 1.2044×10^{24} (D) 3.011×10^{23}
37. An atom has atomic number 11 and mass number 23. The number of neutrons in it is:
एक परमाणु का परमाणु क्रमांक 11 और द्रव्यमान संख्या 23 है। उसमें न्यूट्रॉनों की संख्या है:
(A) 23 (B) 11
(C) 34 (D) 12
38. The electronic configuration of chlorine (atomic number 17) is:
क्लोरीन (परमाणु क्रमांक 17) का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है:
(A) 2, 7, 8 (B) 2, 8, 6, 1
(C) 8, 2, 7 (D) 2, 8, 7
39. Isotopes of an element have the same:
किसी तत्व के समस्थानिकों में समान होता है:
(A) Atomic mass परमाणु द्रव्यमान (B) Atomic number परमाणु क्रमांक
(C) Number of neutrons न्यूट्रॉनों की संख्या (D) Mass number द्रव्यमान संख्या
40. The nucleus of an atom was discovered through the alpha-particle scattering experiment by:
अल्फा-कण प्रकीर्णन प्रयोग द्वारा परमाणु के नाभिक की खोज किसने की?
(A) John Dalton जॉन डाल्टन (B) Ernest Rutherford अर्नेस्ट रदरफ़ोर्ड
(C) J.J. Thomson जे.जे. थॉमसन (D) Niels Bohr नील्स बोर
41. In the balanced equation $a\text{Fe} + b\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + c\text{H}_2$, the values of a, b and c are:
संतुलित समीकरण $a\text{Fe} + b\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + c\text{H}_2$ में a, b और c के मान हैं:
(A) 3, 4, 2 (B) 3, 2, 4
(C) 3, 4, 4 (D) 1, 4, 4
42. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ is an example of a:
 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ किसका उदाहरण है?
(A) Combination reaction संयोजन अभिक्रिया (B) Displacement reaction विस्थापन अभिक्रिया
(C) Decomposition reaction वियोजन अभिक्रिया (D) Double displacement reaction द्विविस्थापन अभिक्रिया
43. When an iron nail is dipped in copper sulphate solution, the blue colour of the solution fades because:
लोहे की कील को कॉपर सल्फेट विलयन में डुबाने पर विलयन का नीला रंग फीका पड़ जाता है, क्योंकि:
(A) Sulphate ions turn into gas सल्फेट आयन गैस में बदल जाते हैं
(B) Water in it evaporates quickly उसका पानी जल्दी वाष्पित हो जाता है
(C) Copper displaces iron from it कॉपर उसमें से लोहे को विस्थापित कर देता है
(D) Iron displaces copper from it लोहा उसमें से कॉपर को विस्थापित कर देता है

44. In the reaction $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$, the substance that is oxidised is:
अभिक्रिया $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ में ऑक्सीकृत होने वाला पदार्थ है:
- (A) H_2O (B) H_2
(C) CuO (D) Cu
45. Packets of chips are usually flushed with which gas to prevent rancidity?
विकृतगंधिता (रैंसिडिटी) रोकने के लिए चिप्स के पैकेट में सामान्यतः कौन-सी गैस भरी जाती है?
- (A) Nitrogen (B) Oxygen
नाइट्रोजन ऑक्सीजन
(C) Chlorine (D) Hydrogen
क्लोरीन हाइड्रोजन
46. A solution turns blue litmus paper red. Its pH is likely to be:
एक विलयन नीले लिटमस पत्र को लाल कर देता है। उसका pH होने की संभावना है:
- (A) Exactly 14 (B) Above 7
ठीक 14 7 से अधिक
(C) Below 7 (D) Exactly 7
7 से कम ठीक 7
47. Which of the following is used as an antacid to relieve acidity in the stomach?
पेट की अम्लता दूर करने के लिए प्रतिअम्ल (एंटेसिड) के रूप में किसका उपयोग होता है?
- (A) Calcium sulphate hemihydrate (B) Sodium chloride
कैल्सियम सल्फेट हेमीहाइड्रेट सोडियम क्लोराइड
(C) Hydrochloric acid (D) Magnesium hydroxide
हाइड्रोक्लोरिक अम्ल मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड
48. The chemical formula of baking soda is:
बेकिंग सोडा का रासायनिक सूत्र है:
- (A) Na_2CO_3 (B) NaHCO_3
(C) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (D) CaOCl_2
49. The chemical formula of Plaster of Paris is:
प्लास्टर ऑफ़ पेरिस का रासायनिक सूत्र है:
- (A) $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ (B) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
(C) CaCO_3 (D) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
50. Zinc reacts with dilute sulphuric acid and the gas given off burns with a pop sound. The gas is:
जिंक तनु सल्फ्यूरिक अम्ल से अभिक्रिया करता है और निकलने वाली गैस 'पॉप' ध्वनि के साथ जलती है। यह गैस है:
- (A) Oxygen (B) Hydrogen
ऑक्सीजन हाइड्रोजन
(C) Sulphur dioxide (D) Carbon dioxide
सल्फर डाइऑक्साइड कार्बन डाइऑक्साइड
51. Which metal is a liquid at room temperature?
कौन-सी धातु कमरे के ताप पर द्रव होती है?
- (A) Aluminium (B) Mercury
ऐलुमिनियम पारा
(C) Tungsten (D) Sodium
टंगस्टन सोडियम

52. Which metal is stored under kerosene because it reacts vigorously with air and water?
कौन-सी धातु वायु और जल से तीव्र अभिक्रिया करती है, इसलिए उसे मिट्टी के तेल में रखा जाता है?
- (A) Silver
सिल्वर
- (B) Copper
कॉपर
- (C) Sodium
सोडियम
- (D) Aluminium
ऐलुमिनियम
53. Ionic compounds generally:
आयनिक यौगिक सामान्यतः:
- (A) Conduct electricity when molten
गलित अवस्था में विद्युत का चालन करते हैं
- (B) Dissolve easily in kerosene and petrol
मिट्टी के तेल और पेट्रोल में आसानी से घुलते हैं
- (C) Have very low melting and boiling points
बहुत कम गलनांक और क्वथनांक वाले होते हैं
- (D) Are formed by sharing electrons
इलेक्ट्रॉनों की साझेदारी से बनते हैं
54. Rusting of iron needs:
लोहे पर जंग लगने के लिए आवश्यक है:
- (A) Oil and dry air together
तेल और शुष्क वायु साथ में
- (B) Both air and water
वायु और जल दोनों
- (C) Only boiled water
केवल उबला हुआ जल
- (D) Only dry air
केवल शुष्क वायु
55. Brass is an alloy of:
पीतल किसकी मिश्रधातु है?
- (A) Iron and carbon
आयरन और कार्बन
- (B) Copper and zinc
कॉपर और जिंक
- (C) Lead and tin
लेड और टिन
- (D) Copper and tin
कॉपर और टिन
56. Ethanol (C_2H_5OH) contains which functional group?
एथेनॉल (C_2H_5OH) में कौन-सा प्रकार्यात्मक समूह है?
- (A) Carboxylic acid ($-COOH$)
कार्बोक्सिलिक अम्ल ($-COOH$)
- (B) Aldehyde ($-CHO$)
ऐल्डिहाइड ($-CHO$)
- (C) Alcohol ($-OH$)
ऐल्कोहॉल ($-OH$)
- (D) Ketone ($>C=O$)
कीटोन ($>C=O$)
57. Two consecutive members of a homologous series differ by:
किसी समजातीय श्रेणी के दो क्रमागत सदस्यों में अंतर होता है:
- (A) $-H_2$ (2 u)
- (B) $-C_2H_4-$ (28 u)
- (C) $-CH_3$ (15 u)
- (D) $-CH_2-$ (14 u)
58. The IUPAC name of CH_3COOH is:
 CH_3COOH का IUPAC नाम है:
- (A) Ethanol
एथेनॉल
- (B) Methanoic acid
मेथेनॉइक अम्ल
- (C) Propanoic acid
प्रोपेनॉइक अम्ल
- (D) Ethanoic acid
एथेनॉइक अम्ल

59. Which of the following is an unsaturated hydrocarbon?
इनमें से कौन-सा असंतृप्त हाइड्रोकार्बन है?
- (A) C_2H_4 (B) CH_4
(C) C_3H_8 (D) C_2H_6
60. Ethanoic acid reacts with ethanol in the presence of concentrated sulphuric acid to form a sweet-smelling compound called:
सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल की उपस्थिति में एथेनॉइक अम्ल, एथेनॉल से अभिक्रिया करके मीठी गंध वाला यौगिक बनाता है, जिसे कहते हैं:
- (A) A soap (B) A ketone
साबुन कीटोन
(C) An aldehyde (D) An ester
ऐल्डिहाइड एस्टर

Part III

Mathematics / गणित

61. If $HCF(96, 404) = 4$, then $LCM(96, 404)$ is:
यदि $HCF(96, 404) = 4$ है, तो $LCM(96, 404)$ है:
- (A) 2424 (B) 4848
(C) 9696 (D) 38784
62. Which of the following is an irrational number?
इनमें से कौन-सी अपरिमेय संख्या है?
- (A) 0.25 (B) $\sqrt{16}$
(C) $22/7$ (D) $\sqrt{5}$
63. Which of the following rational numbers has a terminating decimal expansion?
इनमें से किस परिमेय संख्या का दशमलव प्रसार सांत (terminating) है?
- (A) $17/6$ (B) $13/3125$
(C) $64/455$ (D) $29/343$
64. If α and β are the zeros of $p(x) = x^2 - 5x + 6$, then $\alpha + \beta$ and $\alpha\beta$ are respectively:
यदि α और β बहुपद $p(x) = x^2 - 5x + 6$ के शून्यक हैं, तो $\alpha + \beta$ और $\alpha\beta$ क्रमशः हैं:
- (A) 5 and 6 (B) 5 and -6
5 और 6 5 और -6
(C) -5 and 6 (D) 6 and 5
-5 और 6 6 और 5
65. A quadratic polynomial whose sum of zeros is -3 and product of zeros is 2 is:
वह द्विघात बहुपद जिसके शून्यकों का योग -3 और गुणनफल 2 है:
- (A) $x^2 - 3x + 2$ (B) $x^2 + 3x + 2$
(C) $x^2 - 3x - 2$ (D) $x^2 + 2x - 3$

66. The pair of equations $2x + 3y = 7$ and $4x + 6y = 14$ has:
समीकरण युग्म $2x + 3y = 7$ और $4x + 6y = 14$ के बारे में सही कथन है:
- (A) Exactly two distinct solutions
इसके ठीक दो भिन्न हल हैं
- (B) Exactly one solution
इसका ठीक एक हल है
- (C) Infinitely many solutions
इसके अपरिमित रूप से अनेक हल हैं
- (D) No solution at any point
इसका कोई हल नहीं है
67. The solution of $x + y = 14$ and $x - y = 4$ is:
 $x + y = 14$ और $x - y = 4$ का हल है:
- (A) $x = 10, y = 4$ (B) $x = 8, y = 6$
(C) $x = 9, y = 5$ (D) $x = 5, y = 9$
68. For what value of k does the pair $kx + 3y = 3$ and $12x + ky = 6$ have no solution?
 k के किस मान के लिए समीकरण युग्म $kx + 3y = 3$ और $12x + ky = 6$ का कोई हल नहीं है?
- (A) 6 (B) ± 6
(C) 4 (D) -6
69. The roots of the equation $2x^2 - 4x + 3 = 0$ are:
समीकरण $2x^2 - 4x + 3 = 0$ के मूल हैं:
- (A) Not real (B) Real and equal
वास्तविक नहीं वास्तविक और समान
- (C) Real and distinct (D) One of them zero
वास्तविक और भिन्न उनमें से एक शून्य
70. For what positive value of k does $x^2 + kx + 9 = 0$ have two equal roots?
 k के किस धनात्मक मान के लिए $x^2 + kx + 9 = 0$ के दो समान मूल हैं?
- (A) 36 (B) 9
(C) 3 (D) 6
71. The roots of $x^2 - 3x - 10 = 0$ are:
 $x^2 - 3x - 10 = 0$ के मूल हैं:
- (A) 2 and 5 (B) -5 and 2
2 और 5 -5 और 2
- (C) 10 and -1 (D) 5 and -2
10 और -1 5 और -2
72. The 10th term of the AP 2, 7, 12, ... is:
समांतर श्रेणी 2, 7, 12, ... का 10वाँ पद है:
- (A) 45 (B) 50
(C) 47 (D) 52
73. The sum of the first 20 terms of the AP 1, 4, 7, ... is:
समांतर श्रेणी 1, 4, 7, ... के प्रथम 20 पदों का योग है:
- (A) 1180 (B) 610
(C) 590 (D) 580

- 74.** How many two-digit numbers are divisible by 3?
दो अंकों वाली कितनी संख्याएँ 3 से विभाज्य हैं?
(A) 30 (B) 29
(C) 33 (D) 31
- 75.** In triangle ABC, $DE \parallel BC$ with D on AB and E on AC. If $AD = 2$ cm, $DB = 3$ cm and $AE = 4$ cm, then EC is:
त्रिभुज ABC में $DE \parallel BC$ है, जहाँ D भुजा AB पर और E भुजा AC पर है। यदि $AD = 2$ cm, $DB = 3$ cm और $AE = 4$ cm है, तो EC है:
(A) 6 cm (B) 5 cm
(C) 8 cm (D) 1.5 cm
- 76.** Two similar triangles have corresponding sides in the ratio 2 : 3. The ratio of their areas is:
दो समरूप त्रिभुजों की संगत भुजाओं का अनुपात 2 : 3 है। उनके क्षेत्रफलों का अनुपात है:
(A) 2 : 3 (B) 3 : 2
(C) 8 : 27 (D) 4 : 9
- 77.** A ladder 13 m long reaches a window 12 m above the ground. How far is the foot of the ladder from the wall?
13 m लंबी एक सीढ़ी ज़मीन से 12 m ऊँची खिड़की तक पहुँचती है। सीढ़ी का पाद दीवार से कितनी दूर है?
(A) 1 m (B) 7 m
(C) 25 m (D) 5 m
- 78.** The distance between the points (2, 3) and (5, 7) is:
बिंदुओं (2, 3) और (5, 7) के बीच की दूरी है:
(A) 5 (B) $\sqrt{7}$
(C) 25 (D) 7
- 79.** The point that divides the line segment joining $(-1, 7)$ and $(4, -3)$ in the ratio 2 : 3 is:
 $(-1, 7)$ और $(4, -3)$ को मिलाने वाले रेखाखंड को 2 : 3 के अनुपात में विभाजित करने वाला बिंदु है:
(A) (1, -3) (B) (2, 2)
(C) (1, 3) (D) (3, 1)
- 80.** The distance of the point $(-6, 8)$ from the origin is:
बिंदु $(-6, 8)$ की मूलबिंदु से दूरी है:
(A) 14 (B) 10
(C) 100 (D) 2
- 81.** If $\sin A = \frac{3}{5}$ and A is acute, then $\tan A$ is:
यदि $\sin A = \frac{3}{5}$ है और A न्यून कोण है, तो $\tan A$ है:
(A) $\frac{3}{4}$ (B) $\frac{4}{3}$
(C) $\frac{4}{5}$ (D) $\frac{5}{3}$
- 82.** The value of $\sin 30^\circ \cos 60^\circ + \cos 30^\circ \sin 60^\circ$ is:
 $\sin 30^\circ \cos 60^\circ + \cos 30^\circ \sin 60^\circ$ का मान है:
(A) 1 (B) 0
(C) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (D) $\frac{1}{2}$
- 83.** $\sin \theta / (1 + \cos \theta) + (1 + \cos \theta) / \sin \theta$ is equal to:
 $\sin \theta / (1 + \cos \theta) + (1 + \cos \theta) / \sin \theta$ बराबर है:
(A) $2 \operatorname{cosec} \theta$ (B) $2 \sec \theta$
(C) $\operatorname{cosec} \theta$ (D) $2 \sin \theta$

- 84.** The angle of elevation of the top of a tower from a point 20 m away from its foot is 60° . The height of the tower is:
 किसी मीनार के पाद से 20 m दूर स्थित बिंदु से उसके शिखर का उन्नयन कोण 60° है। मीनार की ऊँचाई है:
 (A) $20/\sqrt{3}$ m (B) 40 m
 (C) $20\sqrt{3}$ m (D) $10\sqrt{3}$ m
- 85.** The length of the tangent drawn from a point 13 cm away from the centre of a circle of radius 5 cm is:
 5 cm त्रिज्या वाले वृत्त के केंद्र से 13 cm दूर स्थित बिंदु से खींची गई स्पर्श रेखा की लंबाई है:
 (A) 18 cm (B) $\sqrt{194}$ cm
 (C) 8 cm (D) 12 cm
- 86.** The area of a sector of a circle of radius 14 cm with central angle 90° is: ($\pi = 22/7$)
 14 cm त्रिज्या वाले वृत्त के उस त्रिज्यखंड का क्षेत्रफल क्या है, जिसका केंद्रीय कोण 90° है? ($\pi = 22/7$)
 (A) 154 cm^2 (B) 44 cm^2
 (C) 77 cm^2 (D) 616 cm^2
- 87.** The volume of a sphere of radius 3 cm is:
 3 cm त्रिज्या वाले गोले का आयतन है:
 (A) $12\pi \text{ cm}^3$ (B) $108\pi \text{ cm}^3$
 (C) $27\pi \text{ cm}^3$ (D) $36\pi \text{ cm}^3$
- 88.** A solid metal cube of edge 6 cm is melted and recast into small cubes of edge 2 cm. How many small cubes are formed?
 6 cm किनारे वाले धातु के ठोस घन को पिघलाकर 2 cm किनारे वाले छोटे घन बनाए जाते हैं। कितने छोटे घन बनेंगे?
 (A) 36 (B) 27
 (C) 3 (D) 9
- 89.** For a data set, the mean is 24 and the median is 26. Using the empirical relation, the mode is:
 किन्हीं आँकड़ों का माध्य 24 और माध्यक 26 है। आनुभविक संबंध से बहुलक है:
 (A) 30 (B) 22
 (C) 25 (D) 28
- 90.** One card is drawn at random from a well-shuffled deck of 52 playing cards. The probability that it is a red king is:
 52 पत्तों की अच्छी तरह फेंटी गई गड्डी में से यादृच्छया एक पत्ता निकाला जाता है। उसके लाल बादशाह होने की प्रायिकता है:
 (A) $1/26$ (B) $1/52$
 (C) $1/2$ (D) $1/13$

Answer Key / उत्तर कुंजी

1	B	2	C	3	C	4	D	5	D	6	C	7	A	8	C	9	B	10	A
11	B	12	A	13	D	14	A	15	C	16	B	17	A	18	A	19	D	20	C
21	B	22	C	23	B	24	B	25	D	26	B	27	C	28	B	29	C	30	D
31	B	32	C	33	B	34	A	35	C	36	D	37	D	38	D	39	B	40	B
41	C	42	A	43	D	44	B	45	A	46	C	47	D	48	B	49	A	50	B
51	B	52	C	53	A	54	B	55	B	56	C	57	D	58	D	59	A	60	D
61	C	62	D	63	B	64	A	65	B	66	C	67	C	68	D	69	A	70	D
71	D	72	C	73	C	74	A	75	A	76	D	77	D	78	A	79	C	80	B
81	A	82	A	83	A	84	C	85	D	86	A	87	D	88	B	89	A	90	A

Solutions

Physics / भौतिक विज्ञान

- (B) $a = (v - u)/t = (20 - 0)/5 = 4 \text{ m/s}^2$.
- (C) $s = ut + \frac{1}{2}at^2 = 0 + \frac{1}{2} \times 2 \times 5^2 = 25 \text{ m}$.
- (C) He returns to the starting point, so the displacement is zero, although the distance covered is $2\pi r = 44 \text{ m}$.
- (D) This property is inertia (Newton's first law). Mass is the measure of inertia.
- (D) $F = ma = 5 \times 4 = 20 \text{ N}$.
- (C) By conservation of momentum, $4 \times v = 0.02 \times 400 = 8$, so $v = 2 \text{ m/s}$ (opposite to the bullet).
- (A) The rocket pushes hot gases backward (action) and the gases push the rocket forward (reaction).
- (C) $F \propto 1/d^2$. Doubling d makes F one-fourth.
- (B) Weight on Earth = $10 \times 9.8 = 98 \text{ N}$; on the Moon it is $98 \div 6 \approx 16.3 \text{ N}$. The mass stays 10 kg .
- (A) A body less dense than water displaces its own weight of water before it is fully immersed, so the buoyant force balances its weight and it floats.
- (B) Pressure = Force/Area = $100 \div 0.5 = 200 \text{ Pa}$.
- (A) Gravity acts vertically while the displacement is horizontal; the angle is 90° , so $W = Fs \cos 90^\circ = 0$.
- (D) $KE = \frac{1}{2}mv^2$. Doubling v multiplies v^2 by 4.
- (A) Work = $mgh = 50 \times 10 \times 15 = 7500 \text{ J}$. Power = $7500 \div 25 = 300 \text{ W}$.
- (C) $1 \text{ kWh} = 1000 \text{ W} \times 3600 \text{ s} = 3.6 \times 10^6 \text{ J}$.
- (B) $v = f\lambda = 500 \times 0.68 = 340 \text{ m/s}$.
- (A) Humans hear about 20 Hz to $20,000 \text{ Hz}$. Above this range is ultrasound; below 20 Hz is infrasound.
- (A) Sound travels to the cliff and back: $2d = 340 \times 2$, so $d = 340 \text{ m}$.
- (D) A plane mirror forms a virtual, erect image of the same size, as far behind the mirror as the object is in front.
- (C) $f = R/2 = 30/2 = 15 \text{ cm}$.
- (B) $u = -20 \text{ cm}$, $f = -10 \text{ cm}$: $1/v = 1/f - 1/u = -1/10 + 1/20 = -1/20$, so $v = -20 \text{ cm}$. The object is at C, so the image is real, inverted and at C.
- (C) $v = c/n = (3 \times 10^8)/1.5 = 2 \times 10^8 \text{ m/s}$.
- (B) $P = 1/f$ (in metres) = $1/0.5 = +2 \text{ D}$. A convex lens has positive power.
- (B) In myopia the image forms in front of the retina; a concave (diverging) lens of suitable power moves it back onto the retina.
- (D) Tiny particles in air scatter shorter (blue) wavelengths much more than red, so the sky looks blue.
- (B) $n = q/e = 1/(1.6 \times 10^{-19}) = 6.25 \times 10^{18}$.

27. (C) $1/R = 1/2 + 1/3 + 1/6 = (3 + 2 + 1)/6 = 1$, so $R = 1\ \Omega$.
28. (B) $R = V^2/P = (220 \times 220)/100 = 484\ \Omega$.
29. (C) Fleming's left-hand rule gives the force (motor rule). The right-hand rule gives induced current; the thumb rule gives the field around a wire.
30. (D) A changing magnetic field through a coil induces a current in it (Faraday). This is the principle of the electric generator.

Chemistry / रसायन विज्ञान

31. (B) Water (H_2O) has hydrogen and oxygen combined in a fixed ratio. Air, brass (an alloy) and sea water are mixtures.
32. (C) Camphor, naphthalene and ammonium chloride sublime on heating.
33. (B) Starch in water forms a colloid whose particles scatter a beam of light. Salt, sugar and copper sulphate form true solutions.
34. (A) $2(1) + 32 + 4(16) = 2 + 32 + 64 = 98\text{ g/mol}$.
35. (C) Molar mass of $H_2O = 18\text{ g/mol}$; moles $= 36 \div 18 = 2$.
36. (D) Number $= 0.5 \times 6.022 \times 10^{23} = 3.011 \times 10^{23}$.
37. (D) Neutrons $=$ mass number $-$ atomic number $= 23 - 11 = 12$ (this is sodium).
38. (D) Shells K, L, M hold 2, 8 and the remaining 7 electrons, so Cl is 2, 8, 7 with valency 1.
39. (B) Isotopes have the same number of protons (atomic number) but different numbers of neutrons, so their mass numbers differ.
40. (B) Rutherford's gold-foil experiment showed that the positive charge and nearly all the mass are in a tiny nucleus.
41. (C) Fe: $a = 3$. O: $b = 4$. H: $2b = 2c$, so $c = 4$. Balanced: $3Fe + 4H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2$.
42. (A) Two reactants combine to form a single product. The reaction is also strongly exothermic.
43. (D) Iron is more reactive than copper: $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4$ (pale green) + Cu (brown deposit).
44. (B) H_2 gains oxygen to become H_2O , so it is oxidised; CuO loses oxygen and is reduced.
45. (A) Nitrogen is unreactive and keeps oxygen away, so the fats in chips are not oxidised.
46. (C) Acids turn blue litmus red, and acidic solutions have pH less than 7.
47. (D) Milk of magnesia, $Mg(OH)_2$, is a mild base that neutralises excess stomach acid.
48. (B) Baking soda is sodium hydrogencarbonate, $NaHCO_3$. $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ is washing soda and $CaOCl_2$ is bleaching powder.
49. (A) Plaster of Paris is calcium sulphate hemihydrate. $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ is gypsum.
50. (B) $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$. Hydrogen burns with a pop sound near a flame.
51. (B) Mercury is the only metal that is liquid at room temperature.
52. (C) Sodium catches fire in air and reacts violently with water, so it is kept in kerosene.
53. (A) Ions become free to move in the molten state or in water, so ionic compounds then conduct. They have high melting points and do not dissolve in kerosene.
54. (B) Iron rusts only when both oxygen (air) and moisture are present.
55. (B) Brass = copper + zinc. Bronze = copper + tin; steel = iron + carbon; solder = lead + tin.
56. (C) The $-OH$ group attached to a carbon chain makes ethanol an alcohol.
57. (D) Each member differs from the next by one $-CH_2-$ unit, that is 14 u in molecular mass.
58. (D) CH_3COOH has two carbon atoms and a $-COOH$ group, so it is ethanoic acid (acetic acid).
59. (A) C_2H_4 (ethene, C_nH_{2n}) has a carbon-carbon double bond. The others are alkanes (C_nH_{2n+2}) with single bonds only.
60. (D) This is esterification: $CH_3COOH + C_2H_5OH \rightarrow CH_3COOC_2H_5$ (ethyl ethanoate) + H_2O .

61. (C) $\text{HCF} \times \text{LCM} = \text{product of the numbers}$, so $\text{LCM} = (96 \times 404) \div 4 = 38784 \div 4 = 9696$.
62. (D) $\sqrt{5}$ cannot be written as p/q . $\sqrt{16} = 4$, $0.25 = 1/4$ and $22/7$ are rational.
63. (B) $3125 = 5^5$ has only the prime factor 5, so $13/3125$ terminates. $6, 343 = 7^3$ and $455 = 5 \times 7 \times 13$ have other prime factors.
64. (A) $\alpha + \beta = -b/a = 5$ and $\alpha\beta = c/a = 6$ (the zeros are 2 and 3).
65. (B) $p(x) = x^2 - (\text{sum})x + \text{product} = x^2 + 3x + 2$ (zeros -1 and -2).
66. (C) $a_1/a_2 = b_1/b_2 = c_1/c_2 = 1/2$, so the lines coincide and there are infinitely many solutions.
67. (C) Adding: $2x = 18$, $x = 9$; then $y = 14 - 9 = 5$.
68. (D) No solution needs $k/12 = 3/k \neq 3/6$. $k^2 = 36$ gives $k = \pm 6$. For $k = 6$, $3/k = 1/2 = 3/6$ (infinitely many solutions), so $k = -6$.
69. (A) $D = b^2 - 4ac = 16 - 24 = -8 < 0$, so the equation has no real roots.
70. (D) Equal roots need $D = k^2 - 36 = 0$, so $k = 6$ (positive value).
71. (D) $x^2 - 3x - 10 = (x - 5)(x + 2) = 0$, so $x = 5$ or $x = -2$.
72. (C) $a = 2$, $d = 5$; $a_{10} = 2 + 9 \times 5 = 47$.
73. (C) $S_{20} = 20/2 \times [2(1) + 19 \times 3] = 10 \times 59 = 590$.
74. (A) They are 12, 15, ..., 99. $n = (99 - 12)/3 + 1 = 30$.
75. (A) By the basic proportionality theorem, $AD/DB = AE/EC$, so $2/3 = 4/EC$ and $EC = 6$ cm.
76. (D) The ratio of areas of similar triangles equals the square of the ratio of their sides: $2^2 : 3^2 = 4 : 9$.
77. (D) By Pythagoras, distance $= \sqrt{(13^2 - 12^2)} = \sqrt{(169 - 144)} = \sqrt{25} = 5$ m.
78. (A) $d = \sqrt{[(5 - 2)^2 + (7 - 3)^2]} = \sqrt{(9 + 16)} = 5$.
79. (C) $x = (2 \times 4 + 3 \times (-1))/5 = 1$; $y = (2 \times (-3) + 3 \times 7)/5 = 3$. The point is (1, 3).
80. (B) $d = \sqrt{(36 + 64)} = \sqrt{100} = 10$.
81. (A) $\cos A = \sqrt{(1 - 9/25)} = 4/5$, so $\tan A = (3/5) \div (4/5) = 3/4$.
82. (A) $(1/2)(1/2) + (\sqrt{3}/2)(\sqrt{3}/2) = 1/4 + 3/4 = 1$. (It equals $\sin 90^\circ$.)
83. (A) LCM gives $[\sin^2\theta + 1 + 2\cos\theta + \cos^2\theta]/[\sin\theta(1 + \cos\theta)] = 2(1 + \cos\theta)/[\sin\theta(1 + \cos\theta)] = 2/\sin\theta = 2 \operatorname{cosec}\theta$.
84. (C) $\tan 60^\circ = h/20$, so $h = 20\sqrt{3}$ m (about 34.6 m).
85. (D) The tangent is perpendicular to the radius, so length $= \sqrt{(13^2 - 5^2)} = \sqrt{144} = 12$ cm.
86. (A) Area $= (90/360) \times (22/7) \times 14 \times 14 = (1/4) \times 616 = 154$ cm².
87. (D) $V = (4/3)\pi r^3 = (4/3)\pi \times 27 = 36\pi$ cm³.
88. (B) Number $= 6^3 \div 2^3 = 216 \div 8 = 27$.
89. (A) Mode $= 3$ Median $- 2$ Mean $= 3 \times 26 - 2 \times 24 = 78 - 48 = 30$.
90. (A) There are 2 red kings (hearts and diamonds), so $P = 2/52 = 1/26$.