aglasem.com
ADMISSION

TJEE Sample Paper 2027

Tripura Joint Entrance Examination (TBJEE) · Physics, Chemistry, Biology, Mathematics · Practice Paper 1

Questions	Marks	Time	Marking
120 MCQs	**120 per subject (360 per group)**	**90 + 45 + 45 min**	**+4 correct, −1 wrong**

Part	Section	Questions	Q. No.
Paper 1 (90 minutes)	Physics / পদার্থবিদ্যা	30	1 to 30
Paper 1 (90 minutes)	Chemistry / রসায়ন	30	31 to 60
Paper 2 (45 minutes)	Biology / জীববিদ্যা	30	61 to 90
Paper 3 (45 minutes)	Mathematics / গণিত	30	91 to 120

Instructions

1. This set has all four TJEE papers: Physics (1 to 30) and Chemistry (31 to 60) in one 90-minute sitting, Biology (61 to 90) in 45 minutes and Mathematics (91 to 120) in 45 minutes.
2. Group A candidates take Physics, Chemistry and Mathematics; Group B take Physics, Chemistry and Biology; Group C take all four. Each group is out of 360.
3. Each question has four options (A, B, C, D) with one correct or closest answer. Each correct answer earns 4 marks and 1 mark is deducted for each wrong answer.
4. Calculators and mobile phones are not allowed. Time each sitting separately, as in the real exam.
5. Questions are given in English and Bengali. If the two differ, the English version is final.
6. The answer key and solutions are at the end. Check them only after you finish.

নির্দেশাবলি

1. এই সেটে TJEE-র চারটি পত্রই আছে: পদার্থবিদ্যা (1 থেকে 30) ও রসায়ন (31 থেকে 60) একসঙ্গে 90 মিনিটে, জীববিদ্যা (61 থেকে 90) 45 মিনিটে এবং গণিত (91 থেকে 120) 45 মিনিটে।
2. গ্রুপ A-র পরীক্ষার্থীরা পদার্থবিদ্যা, রসায়ন ও গণিত; গ্রুপ B-র পরীক্ষার্থীরা পদার্থবিদ্যা, রসায়ন ও জীববিদ্যা এবং গ্রুপ C-র পরীক্ষার্থীরা চারটি বিষয়েরই পরীক্ষা দেবে। প্রতিটি গ্রুপের পূর্ণমান 360।
3. প্রতিটি প্রশ্নের চারটি বিকল্প (A, B, C, D) আছে, যার একটি সঠিক বা নিকটতম উত্তর। প্রতিটি সঠিক উত্তরের জন্য 4 নম্বর পাওয়া যাবে এবং প্রতিটি ভুল উত্তরের জন্য 1 নম্বর কাটা যাবে।
4. ক্যালকুলেটর ও মোবাইল ফোন ব্যবহার করা যাবে না। আসল পরীক্ষার মতো প্রতিটি পর্বের সময় আলাদাভাবে ধরো।
5. প্রশ্নগুলি ইংরেজি ও বাংলায় দেওয়া আছে। দুটির মধ্যে পার্থক্য থাকলে ইংরেজি সংস্করণই চূড়ান্ত।
6. উত্তরমালা ও সমাধান শেষে দেওয়া আছে। পরীক্ষা শেষ করার পরে তবেই সেগুলি দেখো।

This is an AglaSem practice paper written on the official TJEE pattern (30 MCQs per subject, +4/−1, 3 questions from each of the 10 syllabus modules) and the TBJEE module-wise syllabus. It is not an official TBJEE paper, and its questions are original.

Paper 1 (90 minutes)

Physics / পদার্থবিদ্যা

1. The dimensional formula of impulse is:
বলের ঘাতের (impulse) মাত্রীয় সংকেত হল:

(A) $[ML^2T^{-1}]$ (B) $[MLT^{-1}]$
(C) $[ML^{-1}T^{-1}]$ (D) $[MLT^{-2}]$

2. A body starts from rest with a uniform acceleration of 2 m/s². The distance it covers in the 5th second is:
একটি বস্তু স্থির অবস্থা থেকে 2 m/s² সুষম ত্বরণে চলতে শুরু করে। পঞ্চম সেকেন্ডে এটি যে দূরত্ব অতিক্রম করে তা হল:

(A) 10 m (B) 16 m
(C) 9 m (D) 25 m

3. A projectile is thrown with a speed of 20 m/s at 45° to the horizontal ($g = 10\ m/s^2$). Its horizontal range is:
একটি প্রক্ষিপ্ত বস্তুকে অনুভূমিকের সঙ্গে 45° কোণে 20 m/s বেগে ছোড়া হল ($g = 10\ m/s^2$)। এর অনুভূমিক পাল্লা হল:

(A) 80 m (B) 10 m
(C) 40 m (D) 20 m

4. The velocity of a 5 kg body changes from 2 m/s to 6 m/s in 2 s. The average force acting on it is:
5 kg ভরের একটি বস্তুর বেগ 2 s-এ 2 m/s থেকে 6 m/s হয়। এর উপর ক্রিয়াশীল গড় বল হল:

(A) 5 N (B) 40 N
(C) 20 N (D) 10 N

5. The moment of inertia of a thin ring of mass M and radius R about the axis through its centre and perpendicular to its plane is:
M ভর ও R ব্যাসার্ধের একটি সরু বলয়ের কেন্দ্রগামী ও তলের সঙ্গে লম্ব অক্ষের সাপেক্ষে জড়তা-ভ্রামক হল:

(A) $MR^2/2$ (B) $2MR^2/5$
(C) $2MR^2$ (D) MR^2

6. A 2 kg ball moving at 3 m/s hits a 1 kg ball at rest and the two stick together. Their common velocity is:
3 m/s বেগে চলমান 2 kg ভরের একটি গোলক স্থির 1 kg ভরের একটি গোলককে ধাক্কা দেয় এবং গোলক দুটি একসঙ্গে জুড়ে যায়। তাদের সাধারণ বেগ হল:

(A) 1.5 m/s (B) 3 m/s
(C) 1 m/s (D) 2 m/s

7. The escape speed from the Earth is 11.2 km/s. For a planet of the same density but twice the Earth's radius, the escape speed is:
পৃথিবী থেকে মুক্তিবেগ 11.2 km/s। পৃথিবীর সমান ঘনত্ব কিন্তু দ্বিগুণ ব্যাসার্ধের একটি গ্রহের মুক্তিবেগ হবে:

(A) 22.4 km/s (B) 15.8 km/s
(C) 11.2 km/s (D) 5.6 km/s

8. A wire 2 m long with cross-section 1 mm^2 stretches by 1 mm under a load of 100 N. The Young's modulus of its material is:
2 m লম্বা ও 1 mm^2 প্রস্থচ্ছেদের একটি তার 100 N ভারে 1 mm প্রসারিত হয়। তারটির উপাদানের ইয়ং গুণাঙ্ক হল:

(A) $2 \times 10^8\ N/m^2$ (B) $5 \times 10^{10}\ N/m^2$
(C) $2 \times 10^{11}\ N/m^2$ (D) $1 \times 10^{11}\ N/m^2$

9. The terminal velocity of a small sphere of radius r falling through a viscous liquid is proportional to:
সান্দ্র তরলের মধ্য দিয়ে পড়ন্ত r ব্যাসার্ধের একটি ছোট গোলকের প্রান্তীয় বেগ কোনটির সমানুপাতিক?

(A) r^2 (B) r
(C) r^3 (D) $1/r$

10. The efficiency of a Carnot engine working between 500 K and 300 K is:
500 K ও 300 K উষ্ণতার মধ্যে কার্যরত একটি কার্নো ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা হল:

(A) 25% (B) 60%
(C) 40% (D) 67%

11. In an isothermal process of an ideal gas, the change in internal energy is:
আদর্শ গ্যাসের একটি সমোষ্ণ প্রক্রিয়ায় অন্তঃস্থ শক্তির পরিবর্তন হল:

(A) Equal to the heat supplied
প্রদত্ত তাপের সমান
(B) Zero
শূন্য
(C) Always negative
সর্বদা ঋণাত্মক
(D) Equal to the work done
কৃতকার্যের সমান

12. The rms speed of the molecules of a gas is proportional to (T = absolute temperature):
গ্যাসের অণুগুলির মূল গড় বর্গবেগ (rms বেগ) কোনটির সমানুপাতিক? (T = পরম উষ্ণতা)

(A) $\sqrt{T}$ (B) T
(C) $1/\sqrt{T}$ (D) T^2

13. The time period of a simple pendulum of length 1 m at a place where $g = \pi^2$ m/s² is:
যেখানে $g = \pi^2$ m/s², সেখানে 1 m দৈর্ঘ্যের একটি সরল দোলকের দোলনকাল হল:

(A) 1 s (B) 2 s
(C) 4 s (D) π s

14. A sound wave of frequency 170 Hz travels in air at 340 m/s. Its wavelength is:
170 Hz কম্পাঙ্কের একটি শব্দতরঙ্গ বাতাসে 340 m/s বেগে চলে। এর তরঙ্গদৈর্ঘ্য হল:

(A) 2 m (B) 5780 m
(C) 1 m (D) 0.5 m

15. The fundamental frequency of an organ pipe of length L closed at one end (speed of sound v) is:
একপ্রান্ত বদ্ধ L দৈর্ঘ্যের একটি অর্গান নলের মূল কম্পাঙ্ক (শব্দের বেগ v) হল:

(A) v/L (B) $2v/L$
(C) $v/2L$ (D) $v/4L$

16. The force between two point charges is F. If each charge is doubled and the distance between them is also doubled, the force becomes:
দুটি বিন্দু আধানের মধ্যে বল F। প্রতিটি আধান ও তাদের মধ্যবর্তী দূরত্ব দুটোই দ্বিগুণ করলে বল হবে:

(A) F (B) 2F
(C) 4F (D) F/4

17. A parallel-plate capacitor has capacitance C in air. If the space between the plates is completely filled with a dielectric of constant K, the capacitance becomes:
বাতাসে একটি সমান্তরাল পাত ধারকের ধারকত্ব C। পাত দুটির মধ্যবর্তী স্থান K পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবকবিশিষ্ট একটি পরাবৈদ্যুতিক মাধ্যম দিয়ে সম্পূর্ণ ভরাট করলে ধারকত্ব হবে:

(A) C/K (B) C
(C) KC (D) K^2C

18. The energy stored in a 2 μF capacitor charged to 100 V is:
100 V-এ আহিত 2 μF ধারকে সঞ্চিত শক্তি হল:

(A) 0.1 J (B) 0.01 J
(C) 1 J (D) 0.02 J

19. A cell of emf 2 V and internal resistance 0.5 Ω is connected to an external resistance of 3.5 Ω. The current in the circuit is:
2 V তড়িচ্চালক বল ও 0.5 Ω অভ্যন্তরীণ রোধের একটি কোষ 3.5 Ω বাহ্যিক রোধের সঙ্গে যুক্ত। বর্তনীতে প্রবাহমাত্রা হল:

(A) 0.5 A (B) 4 A
(C) 0.57 A (D) 1 A

20. A Wheatstone bridge is balanced with P = 10 Ω, Q = 20 Ω and R = 15 Ω. The fourth resistance S is:
P = 10 Ω, Q = 20 Ω ও R = 15 Ω নিয়ে একটি হুইটস্টোন ব্রিজ সাম্যাবস্থায় আছে। চতুর্থ রোধ S হল:

(A) 15 Ω (B) 7.5 Ω
(C) 30 Ω (D) 45 Ω

21. Kirchhoff's junction (current) rule is based on the conservation of:
কারশফের সংযোগবিন্দু (প্রবাহ) সূত্র কোন রাশির সংরক্ষণের উপর প্রতিষ্ঠিত?

(A) Charge
আধান

(B) Mass
ভর

(C) Momentum
ভরবেগ

(D) Energy
শক্তি

22. The magnetic field at the centre of a circular coil of N turns, radius R, carrying current I is:
N পাক, R ব্যাসার্ধ ও I প্রবাহযুক্ত একটি বৃত্তাকার কুণ্ডলীর কেন্দ্রে চৌম্বক ক্ষেত্র হল:

(A) $\mu_0 NI/R$

(B) $\mu_0 NI/4R$

(C) $\mu_0 NI/2\pi R$

(D) $\mu_0 NI/2R$

23. In an AC circuit with a pure inductor, the current lags behind the voltage by:
শুধুমাত্র একটি বিশুদ্ধ আবেশকযুক্ত AC বর্তনীতে প্রবাহ বিভবের চেয়ে যে দশা-কোণে পিছিয়ে থাকে তা হল:

(A) 0

(B) π

(C) $\pi/2$

(D) $\pi/4$

24. Which of these electromagnetic waves has the shortest wavelength?
নিচের কোন তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে কম?

(A) X-rays
এক্স-রশ্মি

(B) Gamma rays
গামা রশ্মি

(C) Microwaves
মাইক্রোতরঙ্গ

(D) Radio waves
বেতার তরঙ্গ

25. The critical angle for a glass of refractive index $\sqrt{2}$ (in air) is:
$\sqrt{2}$ প্রতিসরাঙ্কের কাচের (বাতাসের সাপেক্ষে) সংকট কোণ হল:

(A) 45°

(B) 90°

(C) 30°

(D) 60°

26. In Young's double-slit experiment the fringe width is β. If the separation between the slits is doubled (all else unchanged), the fringe width becomes:
ইয়ং-এর দ্বি-চিড় পরীক্ষায় ঝালর প্রস্থ β। অন্য সব অপরিবর্তিত রেখে চিড় দুটির ব্যবধান দ্বিগুণ করলে ঝালর প্রস্থ হবে:

(A) $\beta/2$

(B) β

(C) 2β

(D) 4β

27. The phenomenon of polarisation shows that light waves are:
সমবর্তন ঘটনা থেকে বোঝা যায় যে আলোক তরঙ্গ:

(A) Longitudinal
অনুদৈর্ঘ্য

(B) Transverse
তির্যক

(C) Stationary
স্থির

(D) Mechanical
যান্ত্রিক

28. Light with photons of energy 5 eV falls on a metal of work function 2 eV. The maximum kinetic energy of the emitted photoelectrons is:
2 eV কার্যাপেক্ষকের একটি ধাতুর উপর 5 eV শক্তির ফোটনযুক্ত আলো পড়ে। নির্গত ফটোইলেকট্রনের সর্বোচ্চ গতিশক্তি হল:

(A) 2.5 eV

(B) 3 eV

(C) 10 eV

(D) 7 eV

29. The half-life of a radioactive sample is 10 days. The fraction of the sample left after 30 days is:
একটি তেজস্ক্রিয় নমুনার অর্ধায়ু 10 দিন। 30 দিন পরে নমুনার যে ভগ্নাংশ অবশিষ্ট থাকে তা হল:

(A) 1/6

(B) 1/3

(C) 1/16

(D) 1/8

30. In a p-type semiconductor, the majority charge carriers are:
p-টাইপ অর্ধপরিবাহীতে সংখ্যাগুরু আধানবাহক হল:

(A) Free electrons
মুক্ত ইলেকট্রন

(B) Holes
হোল

(C) Positive ions
ধনাত্মক আয়ন

(D) Negative ions
ঋণাত্মক আয়ন

Chemistry / রসায়ন

31. The number of moles in 22 g of CO_2 is:
22 g CO_2-তে মোলসংখ্যা হল:

(A) 0.25

(B) 2

(C) 0.5

(D) 1

32. The maximum number of electrons in a subshell with azimuthal quantum number $l = 2$ is:
দিগংশ কোয়ান্টাম সংখ্যা $l = 2$ যুক্ত উপকক্ষে সর্বাধিক ইলেকট্রন সংখ্যা হল:

(A) 14

(B) 2

(C) 10

(D) 6

33. Which element has the highest electronegativity?
কোন মৌলের তড়িৎ-ঋণাত্মকতা সবচেয়ে বেশি?

(A) Chlorine
ক্লোরিন

(B) Oxygen
অক্সিজেন

(C) Nitrogen
নাইট্রোজেন

(D) Fluorine
ফ্লুওরিন

34. The shape of the ammonia (NH_3) molecule is:
অ্যামোনিয়া (NH_3) অণুর আকৃতি হল:

(A) Trigonal planar
ত্রিকোণীয় সমতলীয়

(B) Tetrahedral
চতুস্তলকীয়

(C) Linear
রৈখিক

(D) Trigonal pyramidal
ত্রিকোণীয় পিরামিডীয়

35. For a spontaneous process at constant temperature and pressure, the change in Gibbs energy ΔG is:
স্থির উষ্ণতা ও চাপে একটি স্বতঃস্ফূর্ত প্রক্রিয়ার জন্য গিবস শক্তির পরিবর্তন ΔG হল:

(A) Positive
ধনাত্মক

(B) Zero
শূন্য

(C) Infinite
অসীম

(D) Negative
ঋণাত্মক

36. The rate constant of a first-order reaction is 0.693 min^{-1}. Its half-life is:
একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার হারধ্রুবক 0.693 min^{-1}। এর অর্ধায়ু হল:

(A) 10 min

(B) 1 min

(C) 0.693 min

(D) 2 min

37. The pH of a 0.001 M HCl solution is:
0.001 M HCl দ্রবণের pH হল:

(A) 11

(B) 1

(C) 3

(D) 2

38. The number of atoms per unit cell in a body-centred cubic (bcc) lattice is:
দেহকেন্দ্রিক ঘনক (bcc) জালকের প্রতি একক কোষে পরমাণুর সংখ্যা হল:

(A) 1
(B) 4
(C) 2
(D) 6

39. At constant temperature, 2 L of a gas at 1 atm is compressed to 4 atm. Its new volume is:
স্থির উষ্ণতায় 1 atm চাপে থাকা 2 L গ্যাসকে 4 atm চাপে সংকুচিত করা হল। এর নতুন আয়তন হল:

(A) 1 L
(B) 2 L
(C) 0.5 L
(D) 8 L

40. The oxidation number of Mn in $KMnO_4$ is:
$KMnO_4$-এ Mn-এর জারণ সংখ্যা হল:

(A) +4
(B) +7
(C) +6
(D) +5

41. Which of the following is a colligative property?
নিচের কোনটি একটি সংখ্যাগত (কলিগেটিভ) ধর্ম?

(A) Viscosity
সান্দ্রতা
(B) Refractive index
প্রতিসরাঙ্ক
(C) Osmotic pressure
অভিস্রবণ চাপ
(D) Surface tension
পৃষ্ঠটান

42. The value of one Faraday is approximately:
এক ফ্যারাডের মান প্রায়:

(A) 1.6×10^{-19} C
(B) 96500 C mol^{-1}
(C) 6.02×10^{23} C
(D) 8.314 C mol^{-1}

43. Heavy water is:
ভারী জল হল:

(A) T_2O
(B) H_2O with dissolved salts
দ্রবীভূত লবণযুক্ত H_2O
(C) H_2O_2
(D) D_2O

44. The most abundant noble gas in the Earth's atmosphere is:
পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলে সবচেয়ে বেশি পরিমাণে থাকা নিষ্ক্রিয় গ্যাস হল:

(A) Krypton
ক্রিপটন
(B) Neon
নিয়ন
(C) Argon
আর্গন
(D) Helium
হিলিয়াম

45. The oxidation state of sulphur in H_2SO_4 is:
H_2SO_4-এ সালফারের জারণ অবস্থা হল:

(A) +4
(B) +6
(C) –2
(D) +2

46. Which alkali metal is used in photoelectric cells because of its very low ionisation energy?
খুব কম আয়নন শক্তির জন্য কোন ক্ষার ধাতু আলোক-তড়িৎ কোষে ব্যবহৃত হয়?

(A) Potassium
পটাশিয়াম
(B) Caesium
সিজিয়াম
(C) Sodium
সোডিয়াম
(D) Lithium
লিথিয়াম

47. The IUPAC name of $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ is:
$[Co(NH_3)_6]Cl_3$-এর IUPAC নাম হল:

(A) Hexaamminecobaltate(III) chloride
(B) Hexaamminecobalt(II) chloride
(C) Hexaamminecobalt(III) chloride
(D) Cobalt hexaammine trichloride

48. Lanthanoid contraction is caused by the poor shielding effect of:
ল্যান্থানয়েড সংকোচনের কারণ কোন ইলেকট্রনের দুর্বল আবরণী প্রভাব?

(A) 4f electrons
4f ইলেকট্রন
(B) 5d electrons
5d ইলেকট্রন
(C) 6s electrons
6s ইলেকট্রন
(D) 4d electrons
4d ইলেকট্রন

49. The IUPAC name of $CH_3–CH(CH_3)–CH_3$ is:
$CH_3–CH(CH_3)–CH_3$-এর IUPAC নাম হল:

(A) 2-Methylbutane
(B) 1-Methylpropane
(C) Butane
(D) 2-Methylpropane

50. Addition of HBr to propene in the absence of peroxide gives mainly:
পারক্সাইডের অনুপস্থিতিতে প্রোপিনের সঙ্গে HBr যুক্ত হলে প্রধানত উৎপন্ন হয়:

(A) 1-Bromopropane
(B) Propane
(C) 2-Bromopropane
(D) 1,2-Dibromopropane

51. An SN2 reaction at a chiral carbon takes place with:
একটি কাইরাল কার্বনে SN2 বিক্রিয়া ঘটে:

(A) Inversion of configuration
বিন্যাসের বিপরীতকরণসহ
(B) Complete racemisation
সম্পূর্ণ রেসিমিকরণসহ
(C) Formation of a carbocation
কার্বোক্যাটায়ন গঠনের মাধ্যমে
(D) Retention of configuration
বিন্যাস অক্ষুণ্ণ রেখে

52. The Lucas test is used to distinguish between:
লুকাস পরীক্ষা কাদের মধ্যে পার্থক্য করতে ব্যবহৃত হয়?

(A) Primary, secondary and tertiary alcohols
প্রাইমারি, সেকেন্ডারি ও টারশিয়ারি অ্যালকোহল
(B) Primary and secondary amines
প্রাইমারি ও সেকেন্ডারি অ্যামিন
(C) Aldehydes and ketones
অ্যালডিহাইড ও কিটোন
(D) Phenols and carboxylic acids
ফেনল ও কার্বক্সিলিক অ্যাসিড

53. Which of the following gives a positive iodoform test?
নিচের কোনটি আয়োডোফর্ম পরীক্ষায় ধনাত্মক ফল দেয়?

(A) Propan-1-ol
প্রোপান-1-অল
(B) Methanol
মিথানল
(C) Benzaldehyde
বেনজালডিহাইড
(D) Ethanol
ইথানল

54. Phenol is more acidic than ethanol because:
ইথানলের চেয়ে ফেনল বেশি আম্লিক, কারণ:

(A) The ethoxide ion is stabilised by resonance
ইথক্সাইড আয়ন রেজোন্যান্স দ্বারা সুস্থিত

(B) Ethanol is a gas at room temperature
সাধারণ উষ্ণতায় ইথানল গ্যাস

(C) Phenol has more hydrogen atoms
ফেনলে হাইড্রোজেন পরমাণু বেশি

(D) The phenoxide ion is stabilised by resonance
ফেনক্সাইড আয়ন রেজোন্যান্স দ্বারা সুস্থিত

55. The carbylamine test (foul-smelling isocyanide formed with $CHCl_3$ and alcoholic KOH) is given by:
কার্বিলঅ্যামিন পরীক্ষা ($CHCl_3$ ও অ্যালকোহলীয় KOH-এর সঙ্গে দুর্গন্ধযুক্ত আইসোসায়ানাইড গঠন) দেয়:

(A) Tertiary amines
টারশিয়ারি অ্যামিন

(B) Primary amines
প্রাইমারি অ্যামিন

(C) Amides
অ্যামাইড

(D) Secondary amines
সেকেন্ডারি অ্যামিন

56. Nylon-6,6 is an example of a:
নাইলন-6,6 কোনটির উদাহরণ?

(A) Natural polymer
প্রাকৃতিক পলিমার

(B) Condensation polymer
ঘনীভবন পলিমার

(C) Addition polymer
যুত পলিমার

(D) Cross-linked rubber
ক্রস-লিংকড রবার

57. Depletion of the stratospheric ozone layer is mainly caused by:
স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারে ওজোন স্তর ক্ষয়ের প্রধান কারণ:

(A) Methane
মিথেন

(B) Sulphur dioxide
সালফার ডাইঅক্সাইড

(C) Carbon monoxide
কার্বন মনোক্সাইড

(D) Chlorofluorocarbons
ক্লোরোফ্লুওরোকার্বন

58. Deficiency of which vitamin causes scurvy?
কোন ভিটামিনের অভাবে স্কার্ভি রোগ হয়?

(A) Vitamin D
ভিটামিন D

(B) Vitamin A
ভিটামিন A

(C) Vitamin K
ভিটামিন K

(D) Vitamin C
ভিটামিন C

59. Hydrolysis of sucrose gives:
সুক্রোজের আর্দ্রবিশ্লেষণে উৎপন্ন হয়:

(A) Glucose and galactose
গ্লুকোজ ও গ্যালাকটোজ

(B) Fructose and galactose
ফ্রুক্টোজ ও গ্যালাকটোজ

(C) Glucose and fructose
গ্লুকোজ ও ফ্রুক্টোজ

(D) Glucose only
শুধু গ্লুকোজ

60. Aspirin, a common analgesic, is chemically:
সাধারণ বেদনানাশক অ্যাসপিরিন রাসায়নিকভাবে হল:

(A) Salicylic acid
স্যালিসাইলিক অ্যাসিড

(B) Acetylsalicylic acid
অ্যাসিটাইলস্যালিসাইলিক অ্যাসিড

(C) Benzoic acid
বেনজোয়িক অ্যাসিড

(D) Paracetamol
প্যারাসিটামল

Paper 2 (45 minutes)

Biology / জীববিদ্যা

61. The binomial system of nomenclature was introduced by:
দ্বিপদ নামকরণ পদ্ধতি প্রবর্তন করেন:

(A) Gregor Mendel
গ্রেগর মেন্ডেল

(B) Charles Darwin
চার্লস ডারউইন

(C) R. H. Whittaker
আর. এইচ. হুইটেকার

(D) Carolus Linnaeus
ক্যারোলাস লিনিয়াস

62. Organisms that are heterotrophic and have cell walls made of chitin belong to the kingdom:
যে জীবেরা পরভোজী এবং যাদের কোশপ্রাচীর কাইটিন দিয়ে গঠিত, তারা কোন রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত?

(A) Monera
মনেরা

(B) Plantae
উদ্ভিদ (প্লান্টি)

(C) Fungi
ছত্রাক (ফানজাই)

(D) Protista
প্রোটিস্টা

63. Animals that have a notochord at some stage of their life belong to the phylum:
জীবনের কোনো এক পর্যায়ে যে প্রাণীদের নোটোকর্ড থাকে, তারা কোন পর্বের অন্তর্ভুক্ত?

(A) Arthropoda
আর্থ্রোপোডা

(B) Annelida
অ্যানিলিডা

(C) Chordata
কর্ডাটা

(D) Mollusca
মোলাস্কা

64. Cork cambium is also called:
কর্ক ক্যাম্বিয়ামের অপর নাম:

(A) Periderm
পেরিডার্ম

(B) Phellem
ফেলেম

(C) Phelloderm
ফেলোডার্ম

(D) Phellogen
ফেলোজেন

65. Kranz anatomy is found in the leaves of:
ক্র্যাঞ্জ অ্যানাটমি দেখা যায় কাদের পাতায়?

(A) C_3 plants such as wheat
গমের মতো C_3 উদ্ভিদে

(B) All aquatic plants
সব জলজ উদ্ভিদে

(C) CAM plants such as cactus
ক্যাকটাসের মতো CAM উদ্ভিদে

(D) C_4 plants such as maize
ভুট্টার মতো C_4 উদ্ভিদে

66. The connective tissue that joins a skeletal muscle to a bone is:
যে যোগকলা কঙ্কাল পেশিকে অস্থির সঙ্গে যুক্ত করে তা হল:

(A) Tendon
টেন্ডন

(B) Areolar tissue
অ্যারিওলার কলা

(C) Cartilage
তরুণাস্থি

(D) Ligament
লিগামেন্ট

67. Which cell organelle is known as the powerhouse of the cell?
কোন কোশ-অঙ্গাণুকে কোশের শক্তিঘর বলা হয়?

(A) Golgi apparatus
গলগি বস্তু

(B) Mitochondrion
মাইটোকন্ড্রিয়া

(C) Lysosome
লাইসোজোম

(D) Ribosome
রাইবোজোম

68. Crossing over takes place during which stage of prophase I of meiosis?
মিয়োসিসের প্রোফেজ I-এর কোন উপদশায় ক্রসিং ওভার ঘটে?

(A) Leptotene
লেপ্টোটিন

(B) Zygotene
জাইগোটিন

(C) Pachytene
প্যাকাইটিন

(D) Diakinesis
ডায়াকাইনেসিস

69. The ribosomes of prokaryotic cells are of the type:
আদিকোশী (প্রোক্যারিওটিক) কোশের রাইবোজোমের ধরন হল:

(A) 60S

(B) 80S

(C) 90S

(D) 70S

70. The light reactions of photosynthesis take place in the:
সালোকসংশ্লেষের আলোক দশা ঘটে:

(A) Mitochondrial matrix
মাইটোকন্ড্রিয়ার ধাত্রে

(B) Cytoplasm
সাইটোপ্লাজমে

(C) Stroma
স্ট্রোমায়

(D) Thylakoid membranes
থাইলাকয়েড পর্দায়

71. Which plant hormone mainly promotes cell division?
কোন উদ্ভিদ হরমোন প্রধানত কোশবিভাজন ঘটায়?

(A) Cytokinin
সাইটোকাইনিন

(B) Gibberellin
জিব্বেরেলিন

(C) Abscisic acid
অ্যাবসিসিক অ্যাসিড

(D) Ethylene
ইথিলিন

72. The net gain of ATP molecules from one glucose molecule in glycolysis is:
গ্লাইকোলাইসিসে একটি গ্লুকোজ অণু থেকে ATP-র নিট লাভ হল:

(A) 36

(B) 8

(C) 4

(D) 2

73. The structural and functional unit of the kidney is the:
বৃক্কের গঠনগত ও কার্যগত একক হল:

(A) Villus
ভিলাস

(B) Neuron
নিউরন

(C) Alveolus
অ্যালভিওলাস

(D) Nephron
নেফ্রন

74. The enzyme pepsin in the stomach acts on:
পাকস্থলীর পেপসিন উৎসেচক কাজ করে:

(A) Proteins
প্রোটিনের উপর

(B) Fats
স্নেহপদার্থের উপর

(C) Starch
শ্বেতসারের উপর

(D) Nucleic acids
নিউক্লিক অ্যাসিডের উপর

75. Which hormone lowers the blood glucose level?
কোন হরমোন রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা কমায়?

(A) Glucagon
গ্লুকাগন

(B) Insulin
ইনসুলিন

(C) Thyroxine
থাইরক্সিন

(D) Adrenaline
অ্যাড্রিনালিন

76. Double fertilisation is a characteristic feature of:
দ্বি-নিষেক কাদের বৈশিষ্ট্য?

(A) Gymnosperms
ব্যক্তবীজী উদ্ভিদ

(B) Bryophytes
ব্রায়োফাইটা

(C) Pteridophytes
টেরিডোফাইটা

(D) Angiosperms
গুপ্তবীজী উদ্ভিদ

77. In human females, fertilisation normally takes place in the:
মানব নারীদেহে নিষেক সাধারণত কোথায় ঘটে?

(A) Uterus
জরায়ুতে

(B) Ampullary region of the fallopian tube
ডিম্বনালির অ্যাম্পুলা অংশে

(C) Ovary
ডিম্বাশয়ে

(D) Cervix
জরায়ুগ্রীবায় (সারভিক্সে)

78. The number of chromosomes in a human sperm cell is:
মানুষের শুক্রাণুতে ক্রোমোজোমের সংখ্যা হল:

(A) 22

(B) 44

(C) 46

(D) 23

79. The phenotypic ratio in the F_2 generation of a Mendelian dihybrid cross is:
মেন্ডেলের দ্বিসংকর জননে F_2 জনুতে ফিনোটাইপের অনুপাত হল:

(A) 9 : 3 : 3 : 1

(B) 1 : 1 : 1 : 1

(C) 1 : 2 : 1

(D) 3 : 1

80. The AB blood group in humans is an example of:
মানুষের AB রক্তগ্রুপ কোনটির উদাহরণ?

(A) Incomplete dominance
অসম্পূর্ণ প্রকটতা

(B) Co-dominance
সহ-প্রকটতা

(C) Epistasis
এপিস্ট্যাসিস

(D) Complete dominance
সম্পূর্ণ প্রকটতা

81. The theory of evolution by natural selection was proposed by:
প্রাকৃতিক নির্বাচনের মাধ্যমে বিবর্তনের তত্ত্ব প্রস্তাব করেন:

(A) Jean-Baptiste Lamarck
জ্যাঁ-ব্যাপটিস্ট ল্যামার্ক

(B) Hugo de Vries
হুগো দ্য ভ্রিস

(C) Charles Darwin
চার্লস ডারউইন

(D) Gregor Mendel
গ্রেগর মেন্ডেল

82. Malaria is caused by:
ম্যালেরিয়া রোগের কারণ:

(A) Plasmodium
প্লাসমোডিয়াম

(B) Salmonella
সালমোনেলা

(C) Wuchereria
উচেরেরিয়া

(D) Entamoeba
এন্টামিবা

83. The antibiotic penicillin was discovered by:
অ্যান্টিবায়োটিক পেনিসিলিন আবিষ্কার করেন:

(A) Louis Pasteur
লুই পাস্তুর

(B) Edward Jenner
এডওয়ার্ড জেনার

(C) Alexander Fleming
আলেকজান্ডার ফ্লেমিং

(D) Robert Koch
রবার্ট কখ

84. Antibodies in the human body are produced by:
মানবদেহে অ্যান্টিবডি উৎপন্ন করে:

(A) T-lymphocytes
T-লিম্ফোসাইট

(B) Red blood cells
লোহিত রক্তকণিকা

(C) Platelets
অণুচক্রিকা

(D) B-lymphocytes
B-লিম্ফোসাইট

85. Restriction endonucleases cut DNA:
রেস্ট্রিকশন এন্ডোনিউক্লিয়েজ DNA-কে কাটে:

(A) At specific recognition sequences
নির্দিষ্ট শনাক্তকরণ ক্রমে

(B) Only at the ends of the molecule
শুধু অণুর প্রান্তে

(C) Only in RNA–DNA hybrids
শুধু RNA–DNA সংকরে

(D) At random sites only
শুধু এলোমেলো স্থানে

86. The thermostable Taq DNA polymerase used in PCR is obtained from:
PCR-এ ব্যবহৃত তাপসহ Taq DNA পলিমারেজ যে জীব থেকে পাওয়া যায় তা হল:

(A) Agrobacterium tumefaciens

(B) Bacillus thuringiensis

(C) Thermus aquaticus

(D) Escherichia coli

87. Bt cotton is resistant to:
Bt তুলো কিসের বিরুদ্ধে প্রতিরোধী?

(A) Viral diseases
ভাইরাসঘটিত রোগ

(B) Weeds
আগাছা

(C) Nematodes
নিমাটোড

(D) Bollworms
বোলওয়ার্ম

88. In any ecosystem, the pyramid of energy is always:
যেকোনো বাস্তুতন্ত্রে শক্তির পিরামিড সর্বদা:

(A) Either upright or inverted
সোজা অথবা উল্টো

(B) Upright
ঊর্ধ্বমুখী (সোজা)

(C) Inverted
উল্টো

(D) Spindle-shaped
মাকু-আকৃতির

89. Which of the following is an example of in-situ conservation?
নিচের কোনটি ইন-সিটু সংরক্ষণের উদাহরণ?

(A) Botanical garden
উদ্ভিদ উদ্যান

(B) Seed bank
বীজ ব্যাংক

(C) National park
জাতীয় উদ্যান

(D) Zoological park
চিড়িয়াখানা

90. The ten per cent law of energy transfer in food chains was given by:
খাদ্যশৃঙ্খলে শক্তি স্থানান্তরের দশ শতাংশ সূত্র দেন:

(A) Raymond Lindeman
রেমন্ড লিন্ডেম্যান

(B) Eugene Odum
ইউজিন ওডাম

(C) Arthur Tansley
আর্থার ট্যান্সলি

(D) Charles Elton
চার্লস এলটন

Paper 3 (45 minutes)

Mathematics / গণিত

91. A set A has 3 elements. The number of subsets of A is:
একটি সেট A-তে 3টি উপাদান আছে। A-এর উপসেটের সংখ্যা হল:

(A) 9
(B) 8
(C) 3
(D) 6

92. If n(A) = 3 and n(B) = 2, the number of relations from A to B is:
যদি n(A) = 3 এবং n(B) = 2 হয়, তবে A থেকে B-তে সম্বন্ধের সংখ্যা হল:

(A) 64
(B) 6
(C) 8
(D) 32

93. If $f : R \to R$ is given by $f(x) = 2x + 3$, then $f^{-1}(x)$ is:
যদি $f : R \to R$, $f(x) = 2x + 3$ হয়, তবে $f^{-1}(x)$ হল:

(A) $(x + 3)/2$
(B) $(x - 3)/2$
(C) $1/(2x + 3)$
(D) $2x - 3$

94. If $i = \sqrt{-1}$, then i^{2027} equals:
যদি $i = \sqrt{-1}$ হয়, তবে i^{2027}-এর মান:

(A) 1
(B) i
(C) –i
(D) –1

95. The sum of the infinite geometric series $1 + 1/3 + 1/9 + 1/27 + \ldots$ is:
অসীম গুণোত্তর শ্রেণি $1 + 1/3 + 1/9 + 1/27 + \ldots$-এর সমষ্টি হল:

(A) 3/2
(B) 2
(C) 4/3
(D) 3

96. The number of ways of choosing 3 students out of 7 is:
7 জন ছাত্রছাত্রীর মধ্য থেকে 3 জনকে বাছাই করার উপায়ের সংখ্যা হল:

(A) 35
(B) 210
(C) 42
(D) 21

97. The term independent of x in the expansion of $(x + 1/x)^{10}$ is:
$(x + 1/x)^{10}$-এর বিস্তৃতিতে x-বর্জিত পদটি হল:

(A) 252
(B) 45
(C) 120
(D) 210

98. If A = [2 3; 1 4] (rows separated by ;), then det A is:
যদি A = [2 3; 1 4] হয় (সারিগুলি ; দিয়ে আলাদা), তবে det A হল:

(A) 8
(B) 5
(C) 11
(D) –5

99. A is a square matrix of order 3 with $|A| = 4$. Then $|2A|$ is:
A একটি 3 ক্রমের বর্গ ম্যাট্রিক্স এবং $|A| = 4$। তাহলে $|2A|$ হল:

(A) 8 (B) 64
(C) 32 (D) 16

100. The value of $\sin 75°$ is:
$\sin 75°$-এর মান হল:

(A) $(\sqrt{6} + \sqrt{2})/4$ (B) $\sqrt{3}/2$
(C) $(\sqrt{3} + 1)/2$ (D) $(\sqrt{6} - \sqrt{2})/4$

101. The principal value of $\sin^{-1}(-1/2)$ is:
$\sin^{-1}(-1/2)$-এর মুখ্য মান হল:

(A) $-\pi/3$ (B) $-\pi/6$
(C) $7\pi/6$ (D) $5\pi/6$

102. The general solution of $\tan x = \sqrt{3}$ is:
$\tan x = \sqrt{3}$-এর সাধারণ সমাধান হল:

(A) $x = n\pi + \pi/3,\ n \in Z$ (B) $x = n\pi \pm \pi/3,\ n \in Z$
(C) $x = n\pi + \pi/6,\ n \in Z$ (D) $x = 2n\pi + \pi/3,\ n \in Z$

103. The slope of a line perpendicular to $3x - 4y + 5 = 0$ is:
$3x - 4y + 5 = 0$ সরলরেখার উপর লম্ব একটি সরলরেখার নতি হল:

(A) 3/4 (B) 4/3
(C) −3/4 (D) −4/3

104. The radius of the circle $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 12 = 0$ is:
$x^2 + y^2 - 4x + 6y - 12 = 0$ বৃত্তের ব্যাসার্ধ হল:

(A) 25 (B) $\sqrt{13}$
(C) 5 (D) $\sqrt{12}$

105. The eccentricity of the hyperbola $x^2/16 - y^2/9 = 1$ is:
$x^2/16 - y^2/9 = 1$ অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রতা হল:

(A) 4/5 (B) 5/4
(C) 5/3 (D) $\sqrt{7}/4$

106. The magnitude of the vector $a = \hat{i} + 2\hat{j} + 2\hat{k}$ is:
$a = \hat{i} + 2\hat{j} + 2\hat{k}$ ভেক্টরের মান হল:

(A) 5 (B) 9
(C) $\sqrt{5}$ (D) 3

107. If $a = 2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ and $b = \hat{i} + 3\hat{j} + 2\hat{k}$, then $a \cdot b$ equals:
যদি $a = 2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ এবং $b = \hat{i} + 3\hat{j} + 2\hat{k}$ হয়, তবে $a \cdot b$-এর মান:

(A) 5 (B) 1
(C) −1 (D) 7

108. The direction cosines of a line equally inclined to the positive directions of the three axes are:
তিনটি অক্ষের ধনাত্মক দিকের সঙ্গে সমান কোণে নত একটি সরলরেখার দিক্-কোসাইন হল:

(A) (1/3, 1/3, 1/3) (B) $(1/\sqrt{2}, 1/\sqrt{2}, 0)$
(C) (1, 1, 1) (D) $(1/\sqrt{3}, 1/\sqrt{3}, 1/\sqrt{3})$

109. The value of $\lim (x \to 0) \sin 3x / x$ is:
$\lim (x \to 0) \sin 3x / x$-এর মান হল:

(A) 0 (B) 3
(C) 1 (D) 1/3

110. $d/dx\ (x^2\ e^x)$ equals:
$d/dx\ (x^2\ e^x)$-এর মান:

(A) $e^x(2x + 1)$
(B) $e^x(x^2 + 2x)$
(C) $2x\ e^x$
(D) $x^2\ e^x$

111. The function $f(x) = |x|$ at $x = 0$ is:
$x = 0$ বিন্দুতে $f(x) = |x|$ অপেক্ষকটি:

(A) Continuous but not differentiable
সন্তত কিন্তু অবকলনযোগ্য নয়
(B) Neither continuous nor differentiable
সন্তত বা অবকলনযোগ্য কোনোটিই নয়
(C) Both continuous and differentiable
সন্তত ও অবকলনযোগ্য দুই-ই
(D) Differentiable but not continuous
অবকলনযোগ্য কিন্তু সন্তত নয়

112. The value of $\int_0^1 x^2\ dx$ is:
$\int_0^1 x^2\ dx$-এর মান হল:

(A) 1/3
(B) 1/2
(C) 2/3
(D) 1

113. $\int (1/x)\ dx\ (x \neq 0)$ equals:
$\int (1/x)\ dx\ (x \neq 0)$-এর মান:

(A) $e^x + C$
(B) $x^{-2} + C$
(C) $\log|x| + C$
(D) $-1/x^2 + C$

114. The order and degree of the differential equation $d^2y/dx^2 + (dy/dx)^3 + y = 0$ are:
$d^2y/dx^2 + (dy/dx)^3 + y = 0$ অবকল সমীকরণের ক্রম ও ঘাত হল:

(A) Order 3, degree 2
ক্রম 3, ঘাত 2
(B) Order 1, degree 3
ক্রম 1, ঘাত 3
(C) Order 2, degree 1
ক্রম 2, ঘাত 1
(D) Order 2, degree 3
ক্রম 2, ঘাত 3

115. The maximum value of $f(x) = -x^2 + 4x + 1$ is:
$f(x) = -x^2 + 4x + 1$-এর সর্বোচ্চ মান হল:

(A) 5
(B) 9
(C) 4
(D) 1

116. The area bounded by the curve $y = x^2$, the x-axis and the lines $x = 0$ and $x = 3$ is:
$y = x^2$ বক্ররেখা, x-অক্ষ এবং $x = 0$ ও $x = 3$ সরলরেখা দ্বারা সীমাবদ্ধ ক্ষেত্রফল হল:

(A) 9 sq. units
9 বর্গ একক
(B) 27 sq. units
27 বর্গ একক
(C) 3 sq. units
3 বর্গ একক
(D) 6 sq. units
6 বর্গ একক

117. The slope of the tangent to the curve $y = x^3$ at the point (1, 1) is:
$y = x^3$ বক্ররেখার (1, 1) বিন্দুতে স্পর্শকের নতি হল:

(A) 3
(B) 2
(C) 6
(D) 1

118. The variance of the data 2, 4, 6, 8, 10 is:
2, 4, 6, 8, 10 তথ্যের ভেদাঙ্ক হল:

(A) 10
(B) 4
(C) $2\sqrt{2}$
(D) 8

119. The contrapositive of 'If it rains, then the ground is wet' is:
'যদি বৃষ্টি হয়, তবে মাটি ভিজে থাকে' উক্তিটির বিপরীত-বিপর্যয় (contrapositive) হল:

(A) It rains and the ground is not wet
বৃষ্টি হয় এবং মাটি ভিজে নেই

(B) If the ground is not wet, then it does not rain
যদি মাটি ভিজে না থাকে, তবে বৃষ্টি হয় না

(C) If the ground is wet, then it rains
যদি মাটি ভিজে থাকে, তবে বৃষ্টি হয়

(D) If it does not rain, then the ground is not wet
যদি বৃষ্টি না হয়, তবে মাটি ভিজে থাকে না

120. A and B are independent events with $P(A) = 0.4$ and $P(B) = 0.5$. Then $P(A \cup B)$ is:
A ও B দুটি স্বাধীন ঘটনা, যেখানে $P(A) = 0.4$ এবং $P(B) = 0.5$। তাহলে $P(A \cup B)$ হল:

(A) 0.2
(B) 0.9
(C) 0.7
(D) 0.45

Answer Key / উত্তরমালা

1	B	2	C	3	C	4	D	5	D	6	D	7	A	8	C	9	A	10	C
11	B	12	A	13	B	14	A	15	D	16	A	17	C	18	B	19	A	20	C
21	A	22	D	23	C	24	B	25	A	26	A	27	B	28	B	29	D	30	B
31	C	32	C	33	D	34	D	35	D	36	B	37	C	38	C	39	C	40	B
41	C	42	B	43	D	44	C	45	B	46	B	47	C	48	A	49	D	50	C
51	A	52	A	53	D	54	D	55	B	56	B	57	D	58	D	59	C	60	B
61	D	62	C	63	C	64	D	65	D	66	A	67	B	68	C	69	D	70	D
71	A	72	D	73	D	74	A	75	B	76	D	77	B	78	D	79	A	80	B
81	C	82	A	83	C	84	D	85	A	86	C	87	D	88	B	89	C	90	A
91	B	92	A	93	B	94	C	95	A	96	A	97	A	98	B	99	C	100	A
101	B	102	A	103	D	104	C	105	B	106	D	107	B	108	D	109	B	110	B
111	A	112	A	113	C	114	C	115	A	116	A	117	A	118	D	119	B	120	C

Solutions

Physics / পদার্থবিদ্যা

1. (B) Impulse = force × time = change in momentum, so $[MLT^{-2}][T] = [MLT^{-1}]$.

2. (C) $s_n = u + (a/2)(2n - 1) = 0 + 1 \times 9 = 9$ m.

3. (C) $R = u^2 \sin 2\theta / g = 400 \times 1 / 10 = 40$ m.

4. (D) $F = m(v - u)/t = 5 \times 4 / 2 = 10$ N.

5. (D) All the mass of a thin ring is at distance R from the axis, so $I = MR^2$.

6. (D) Momentum is conserved: $2 \times 3 = (2 + 1)v$, so $v = 2$ m/s.

7. (A) $v_e = \sqrt{(2GM/R)} \propto R\sqrt{\rho}$, so doubling R at the same density doubles v_e to 22.4 km/s.

8. (C) Stress $= 100/10^{-6} = 10^8$ N/m²; strain $= 10^{-3}/2 = 5 \times 10^{-4}$; $Y = 10^8/(5 \times 10^{-4}) = 2 \times 10^{11}$ N/m².

9. (A) By Stokes' law, $v_t = 2r^2(\rho - \sigma)g/9\eta$, so $v_t \propto r^2$.

10. (C) $\eta = 1 - T_2/T_1 = 1 - 300/500 = 0.4 = 40\%$.

11. (B) The internal energy of an ideal gas depends only on temperature; at constant temperature $\Delta U = 0$ and $Q = W$.

12. (A) $v_rms = \sqrt{(3RT/M)}$, so $v_rms \propto \sqrt{T}$.

13. (B) $T = 2\pi\sqrt{(l/g)} = 2\pi\sqrt{(1/\pi^2)} = 2$ s.

14. (A) $\lambda = v/f = 340/170 = 2$ m.

15. (D) A closed pipe has a node at the closed end and an antinode at the open end, so $L = \lambda/4$ and $f = v/4L$.

16. (A) $F \propto q_1q_2/r^2$: the numerator becomes 4 times and r^2 becomes 4 times, so the force stays F.

17. (C) $C = K\varepsilon_0A/d$, so filling the gap with a dielectric multiplies the capacitance by K.

18. (B) $U = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times 10^4 = 0.01$ J.

19. (A) $I = E/(R + r) = 2/(3.5 + 0.5) = 0.5$ A.

20. (C) At balance $P/Q = R/S$, so $S = 15 \times 20/10 = 30\ \Omega$.

21. (A) The total current entering a junction equals the total leaving it, because charge cannot pile up at a point.

22. (D) For one turn $B = \mu_0I/2R$; for N turns $B = \mu_0NI/2R$.

23. (C) For a pure inductor $V = L\,dI/dt$, so the current lags the voltage by a quarter cycle (90°).

24. (B) In the EM spectrum, gamma rays have the shortest wavelength (highest frequency); radio waves the longest.

25. (A) $\sin C = 1/\mu = 1/\sqrt{2}$, so $C = 45°$.

26. (A) $\beta = \lambda D/d$, so doubling d halves β.

27. (B) Only transverse waves can be polarised; sound (longitudinal) cannot.

28. (B) Einstein's equation: $K_{max} = h\nu - \phi = 5 - 2 = 3$ eV.

29. (D) 30 days = 3 half-lives, so $(1/2)^3 = 1/8$ remains.

30. (B) Trivalent doping (e.g. boron) creates holes, which are the majority carriers in p-type material.

Chemistry / রসায়ন

31. (C) Molar mass of CO_2 = 44 g/mol, so 22/44 = 0.5 mol.

32. (C) Maximum electrons = $2(2l + 1) = 2 \times 5 = 10$ (a d subshell).

33. (D) Fluorine has the highest electronegativity (about 4.0 on the Pauling scale).

34. (D) N has three bond pairs and one lone pair (sp^3); the lone pair gives a pyramidal shape.

35. (D) A process is spontaneous at constant T and P when $\Delta G < 0$.

36. (B) $t_{½} = 0.693/k = 0.693/0.693 = 1$ min.

37. (C) HCl is a strong acid: $[H^+] = 10^{-3}$ M, so pH = 3.

38. (C) 8 corners × 1/8 + 1 body centre = 2.

39. (C) Boyle's law: $P_1V_1 = P_2V_2$, so $V_2 = 1 \times 2/4 = 0.5$ L.

40. (B) $+1 + x + 4(-2) = 0$, so $x = +7$.

41. (C) Colligative properties depend only on the number of solute particles: relative lowering of vapour pressure, elevation of boiling point, depression of freezing point and osmotic pressure.

42. (B) 1 F = charge on one mole of electrons = $6.022 \times 10^{23} \times 1.602 \times 10^{-19} \approx 96500$ C mol^{-1}.

43. (D) Heavy water is deuterium oxide, D_2O; it is used as a moderator in nuclear reactors.

44. (C) Argon makes up about 0.93% of air, far more than the other noble gases.

45. (B) $2(+1) + x + 4(-2) = 0$, so $x = +6$.

46. (B) Caesium loses its outer electron most easily, even with visible light, so it is used in photocells.

47. (C) Six NH_3 ligands (hexaammine), cationic complex so the metal keeps its name, oxidation state +3: hexaamminecobalt(III) chloride.

48. (A) 4f electrons shield the outer electrons poorly, so the effective nuclear charge rises and the size shrinks across the series.

49. (D) The longest chain has 3 carbons with a methyl group on C-2: 2-methylpropane (isobutane).

50. (C) By Markovnikov's rule, Br goes to the carbon with fewer hydrogens, giving 2-bromopropane.

51. (A) The nucleophile attacks from the back side in one step, so the configuration is inverted (Walden inversion).

52. (A) With $ZnCl_2$/HCl, tertiary alcohols turn turbid at once, secondary in about 5 minutes and primary not at room temperature.

53. (D) Ethanol is oxidised to ethanal (CH_3CHO), which has the CH_3CO- group and gives yellow CHI_3.

54. (D) The negative charge of the phenoxide ion spreads over the benzene ring; the ethoxide ion has no such stabilisation.

55. (B) Only primary amines (aliphatic and aromatic) form isocyanides in the carbylamine reaction.

56. (B) Nylon-6,6 forms from hexamethylenediamine and adipic acid with loss of water: a condensation polyamide.

57. (D) CFCs release chlorine radicals in the stratosphere, which break down ozone in a chain reaction.

58. (D) Scurvy (bleeding gums) is due to lack of vitamin C (ascorbic acid).

59. (C) Sucrose is a disaccharide of α-D-glucose and β-D-fructose. Lactose gives glucose and galactose.

60. (B) Aspirin is 2-acetoxybenzoic acid, i.e. acetylsalicylic acid.

Biology / জীববিদ্যা

61. (D) Linnaeus gave each species a two-part name (genus + species). Whittaker proposed the five-kingdom classification.

62. (C) Fungi are heterotrophs (saprophytes or parasites) whose cell walls contain chitin.

63. (C) A notochord, a dorsal hollow nerve cord and pharyngeal gill slits define chordates.

64. (D) Phellogen (cork cambium) cuts off phellem (cork) outside and phelloderm inside; all three together form the periderm.

65. (D) C_4 plants have large bundle-sheath cells arranged in a wreath (Kranz) around the veins.

66. (A) Tendons join muscle to bone; ligaments join bone to bone.

67. (B) Mitochondria carry out aerobic respiration and make most of the cell's ATP.

68. (C) Homologous chromosomes pair in zygotene, and crossing over between non-sister chromatids occurs in pachytene.

69. (D) Prokaryotic ribosomes are 70S (50S + 30S); eukaryotic cytoplasmic ribosomes are 80S.

70. (D) Pigments, electron carriers and ATP synthase of the light reaction lie in the thylakoid membranes; the Calvin cycle runs in the stroma.

71. (A) Cytokinins (e.g. kinetin, zeatin) promote cytokinesis; abscisic acid is a growth inhibitor.

72. (D) Glycolysis makes 4 ATP but uses 2, giving a net gain of 2 ATP (plus 2 NADH).

73. (D) Each human kidney has about a million nephrons, which filter blood and form urine.

74. (A) Pepsin breaks proteins into proteoses and peptones in the acidic stomach.

75. (B) Insulin from β-cells of the islets of Langerhans helps cells take up glucose; glucagon raises blood glucose.

76. (D) In angiosperms one male gamete fuses with the egg and the other with the two polar nuclei (forming endosperm).

77. (B) The ovum and sperm meet in the ampulla of the oviduct; the zygote then moves to the uterus.

78. (D) Sperm are haploid gametes with 23 chromosomes (22 autosomes + X or Y).

79. (A) Two independently assorting genes, each 3 : 1, give $(3 : 1)^2 = 9 : 3 : 3 : 1$.

80. (B) Alleles I^A and I^B are both fully expressed in the AB genotype: co-dominance.

81. (C) Darwin (with Wallace) proposed natural selection. Lamarck proposed inheritance of acquired characters and de Vries the mutation theory.

82. (A) Malaria is caused by the protozoan Plasmodium, spread by female Anopheles mosquitoes.

83. (C) Fleming noticed in 1928 that the mould Penicillium notatum killed Staphylococcus bacteria.

84. (D) B-lymphocytes (as plasma cells) secrete antibodies; T-cells give cell-mediated immunity.

85. (A) Each restriction enzyme recognises a specific (often palindromic) base sequence and cuts at or near it.

86. (C) Taq polymerase comes from the hot-spring bacterium Thermus aquaticus and survives the high temperatures of PCR.

87. (D) Cry genes from Bacillus thuringiensis make a toxin that kills cotton bollworms (insect larvae).

88. (B) Energy decreases at each higher trophic level, so the pyramid of energy can never be inverted.

89. (C) In-situ conservation protects species in their natural habitat (national parks, sanctuaries, biosphere reserves); the others are ex-situ.

90. (A) Lindeman (1942) found that only about 10% of energy passes to the next trophic level. Tansley coined the term ecosystem.

Mathematics / গণিত

91. (B) A set with n elements has 2^n subsets: $2^3 = 8$.

92. (A) $A \times B$ has 6 elements, and every subset of $A \times B$ is a relation: $2^6 = 64$.

93. (B) $y = 2x + 3$ gives $x = (y - 3)/2$, so $f^{-1}(x) = (x - 3)/2$.

94. (C) $2027 = 4 \times 506 + 3$, so $i^{2027} = i^3 = -i$.

95. (A) $S_\infty = a/(1 - r) = 1/(1 - 1/3) = 3/2$.

96. (A) ${}^7C_3 = 7 \times 6 \times 5 / 6 = 35$.

97. (A) $T_{r+1} = {}^{10}C_r \, x^{10-2r}$; it is free of x when $r = 5$, giving ${}^{10}C_5 = 252$.

98. (B) $\det A = 2 \times 4 - 3 \times 1 = 5$.

99. (C) $|kA| = k^n|A|$ for an $n \times n$ matrix: $2^3 \times 4 = 32$.

100. (A) $\sin(45° + 30°) = \sin45\cos30 + \cos45\sin30 = (\sqrt{3} + 1)/(2\sqrt{2}) = (\sqrt{6} + \sqrt{2})/4$.

101. (B) The principal range of $\sin^{-1}$ is $[-\pi/2, \pi/2]$, and $\sin(-\pi/6) = -1/2$.

102. (A) $\tan x = \tan(\pi/3)$ and tan has period π, so $x = n\pi + \pi/3$.

103. (D) The given line has slope $3/4$, so a perpendicular line has slope $-4/3$.

104. (C) Centre $(2, -3)$; $r = \sqrt{(4 + 9 + 12)} = \sqrt{25} = 5$.

105. (B) $e = \sqrt{(1 + b^2/a^2)} = \sqrt{(1 + 9/16)} = 5/4$.

106. (D) $|a| = \sqrt{(1 + 4 + 4)} = 3$.

107. (B) $a \cdot b = 2 \times 1 + (-1) \times 3 + 1 \times 2 = 2 - 3 + 2 = 1$.

108. (D) $l = m = n$ and $l^2 + m^2 + n^2 = 1$ give $3l^2 = 1$, so $l = m = n = 1/\sqrt{3}$.

109. (B) $\sin 3x / x = 3 \times (\sin 3x / 3x) \to 3 \times 1 = 3$.

110. (B) Product rule: $2x\,e^x + x^2\,e^x = e^x(x^2 + 2x)$.

111. (A) $|x|$ has no break at 0, but its left derivative (-1) and right derivative $(+1)$ differ, so it is not differentiable there.

112. (A) $\int_0^1 x^2\,dx = [x^3/3]_0^1 = 1/3$.

113. (C) The derivative of $\log|x|$ is $1/x$.

114. (C) The highest derivative is d^2y/dx^2 (order 2) and it appears with power 1 (degree 1).

115. (A) $f'(x) = -2x + 4 = 0$ at $x = 2$, and $f(2) = -4 + 8 + 1 = 5$ ($f'' < 0$, so maximum).

116. (A) $\int_0^3 x^2\,dx = 27/3 = 9$.

117. (A) $dy/dx = 3x^2 = 3$ at $x = 1$.

118. (D) Mean = 6; squared deviations 16, 4, 0, 4, 16 sum to 40; variance = $40/5 = 8$.

119. (B) The contrapositive of $p \to q$ is $\sim q \to \sim p$. The second option is the converse and the third the inverse.

120. (C) $P(A \cap B) = 0.4 \times 0.5 = 0.2$, so $P(A \cup B) = 0.4 + 0.5 - 0.2 = 0.7$.