

PART-I
SECTION-A
MATHEMATICS

1. Let $f(x) = \sin x - x + \frac{x^3}{3!} - \frac{x^5}{5!}, x > 0$

Then $f(x)$ is

করা যাক $f(x) = \sin x - x + \frac{x^3}{3!} - \frac{x^5}{5!}, x > 0$.

তাহলে $f(x)$ হল

☒ (A) decreasing function

ক্রমহ্রাসমান অপেক্ষক

☐ (B) increasing function

ক্রমবর্ধমান অপেক্ষক

☐ (C) neither increasing nor decreasing

ক্রমবর্ধমান বা ক্রমহ্রাসমান কোনটিই নয়

☐ (D) constant

ধ্রুবক

2. The coefficient of $a^3b^{10}c^7$ in the expansion of $(ab+bc+ca)^{10}$ is

$(ab+bc+ca)^{10}$ -এর প্রসারণে $a^3b^{10}c^7$ -এর সহগ হল

☐ (A) 160

☐ (B) 150

☒ (C) 120

☐ (D) 100

3. In how many ways can 3 boys and 2 girls be seated in a row such that no two girls sit together?

কত উপায়ে ৩টি ছেলে এবং ২টি মেয়ে পরস্পর কসতে পারে যাতে দুটি মেয়ে একসাথে না বসে?

☐ (A) 36

☐ (B) 72

☐ (C) 144

☐ (D) None of the above

উপরের কোনটিই নয়

4. If $|z-3|=2|z|$, then the maximum value of $|z|$ is

যদি $|z-3|=2|z|$ হয়, তাহলে $|z|$ -এর সর্ববৃহৎ মান হবে

☒ (A) 3

☐ (B) 0

☐ (C) 1

☐ (D) 5

5. If the normals at three distinct points P, Q, R on the parabola $y^2 = 4x$ pass through $(h, 0)$, then

যদি অধিবৃত্ত $y^2 = 4x$ -এর উপর তিনটি স্বতন্ত্র বিন্দু P, Q, R -এর মধ্য দিয়ে লম্বগুলি $(h, 0)$ বিন্দুর মধ্য দিয়ে অতিক্রম করে, তাহলে

☐ (A) $h = 0$

☐ (B) $h > 1$

☒ (C) $h > 2$

☐ (D) $h = 2$

6. Let $\vec{a} = (1, 1, 1)$, $\vec{b} = (1, -1, 1)$ and

$\vec{c} = (1, 1, -1)$. If \vec{d} is a vector

perpendicular to both \vec{a} and \vec{b} and

$\vec{c} \cdot \vec{d} = 6$, then the magnitude of \vec{d} is

যদি যাক $\vec{a} = (1, 1, 1)$, $\vec{b} = (1, -1, 1)$ এবং

$\vec{c} = (1, 1, -1)$. যদি \vec{d} ভেক্টরটি \vec{a} ও \vec{b} উভয়ের

লম্ব ভেক্টর এবং $\vec{c} \cdot \vec{d} = 6$ হয়, তাহলে \vec{d} -এর

মাত্রা হল

☐ (A) $\sqrt{6}$

☐ (B) 3

☐ (C) $\sqrt{2}$

☒ (D) $3\sqrt{2}$

7. If A and B are symmetric matrices of the same order, then which of the following is **true**?

যদি A এবং B একটি ক্রমের প্রতিসম ম্যাট্রিক্স হয়, তাহলে নিম্নের কোনটি সত্য?

- [A] AB is always symmetric
 AB সর্বদা প্রতিসম
 [B] AB is never symmetric
 AB কখনোই প্রতিসম নয়
 [C] AB will be symmetric if A and B commute, i.e., $AB = BA$
 AB প্রতিসম হবে যদি A ও B ক্রম বিনিময় করে যেমন $AB = BA$
 [D] None of the above
 উপরের কোনটিই নয়

8. For which of the following intervals the function $f(x)$ given by $f(x) = \sin x + \cos x$, $0 \leq x \leq 2\pi$ is decreasing?

নিম্নের কোন ব্যবধানের জন্য $f(x) = \sin x + \cos x$, $0 \leq x \leq 2\pi$ দ্বারা প্রদত্ত অপেক্ষক $f(x)$ হ্রাস পায়?

- [A] $\left(\frac{\pi}{4}, 2\pi\right)$
 [B] $\left(\frac{\pi}{3}, 2\pi\right)$
 [C] $\left(0, \frac{\pi}{4}\right)$
 [D] $\left(\frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}\right)$

9. The value of $\int \frac{x^2}{(x^2+1)(x^2+4)} dx$ is

$\int \frac{x^2}{(x^2+1)(x^2+4)} dx$ -এর মান হল

- [A] $\frac{1}{3} \tan^{-1} x + \frac{1}{3} \tan^{-1} \frac{x}{2} + c$
 [B] $-\frac{1}{3} \tan^{-1} x + \frac{4}{3} \tan^{-1} \frac{x}{2} + c$
 [C] $-\frac{1}{3} \tan^{-1} x + \frac{2}{3} \tan^{-1} \frac{x}{2} + c$
 [D] $-\frac{1}{3} \tan^{-1} x - \frac{2}{3} \tan^{-1} \frac{x}{2} + c$

10. The value of $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x^2} - \cos x}{x^2}$ is

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x^2} - \cos x}{x^2}$ -এর মান হল

- [A] 0
 [B] $\frac{3}{2}$
 [C] $\frac{1}{2}$
 [D] 1

11. α and β are the root of the equation $x^2 - 2x + 3 = 0$. Then the equation whose roots are $p = \alpha^3 - 3\alpha^2 + 5\alpha - 2$ and $q = \beta^3 - \beta^2 + \beta + 5$ is

α এবং β , $x^2 - 2x + 3 = 0$ সমীকরণের মূল, তাহলে যে সমীকরণের মূল $p = \alpha^3 - 3\alpha^2 + 5\alpha - 2$ এবং $q = \beta^3 - \beta^2 + \beta + 5$ সেই সমীকরণটি হল

- [A] $x^2 + 3x + 2 = 0$
 [B] $x^2 - 3x - 2 = 0$
 [C] $x^2 - 3x + 2 = 0$
 [D] $x^2 + 3x - 2 = 0$

12. The equation $(19x-1)^2 + (19x-2)^2 = (\lambda^2 - 2\lambda + 1)(6x+17y-1)^2$ represents an ellipse, if λ is in

$$(19x-1)^2 + (19x-2)^2 = (\lambda^2 - 2\lambda + 1)$$

$(6x+17y-1)^2$ সমীকরণটি একটি উপবৃত্ত প্রকাশ করবে যদি λ -এর মান _____ অন্তরালে থাকে।

- [A] (0, 1)
 [B] (0, 1) - {1}
 [C] (1, 2)
 [D] (-1, 0)

13. If $f(x)$ is a real valued differentiable function such that $f'(x) = 3 + 3f(x)$, for all $x \geq 0$ and $f(0) = -1$, then $x + f(x)$, for all $x \geq 0$ is

যদি $f(x)$ একটি বাস্তব মনোমুখী অন্তরকলনযোগ্য ফাংশনকি হয় এবং $f'(x) = 3 + 3f(x)$ হয় সকল $x \geq 0$ এর জন্য এবং $f(0) = -1$ হয়, তাহলে $x + f(x)$ সকল $x \geq 0$ এর জন্য কী হবে?

- (A) decreasing function / হ্রাসমান ফাংশনকি
(B) increasing function / বৃদ্ধিমান ফাংশনকি
(C) constant function / ধ্রুবক ফাংশনকি
(D) None of the above / উপরে কোনটিই নয়

14. If $\vec{\alpha}$, $\vec{\beta}$ and $\vec{\gamma}$ are unit vectors, then $|\vec{\alpha} - \vec{\beta}|^2 + |\vec{\beta} - \vec{\gamma}|^2 + |\vec{\gamma} - \vec{\alpha}|^2$ does not exceed

যদি $\vec{\alpha}$, $\vec{\beta}$ এবং $\vec{\gamma}$ একক ভেক্টর হয়, তাহলে $|\vec{\alpha} - \vec{\beta}|^2 + |\vec{\beta} - \vec{\gamma}|^2 + |\vec{\gamma} - \vec{\alpha}|^2$ এর মান কীসের থেকে বেশি হবে না?

- (A) 4
(B) 9
(C) 8
(D) 6

15. If $\int_{\log_e 2}^x (e^x - 1)^{-1} dx = \log_e \frac{3}{2}$, then the value of x is

যদি, $\int_{\log_e 2}^x (e^x - 1)^{-1} dx = \log_e \frac{3}{2}$ হয়, তাহলে x -এর মান হবে

- (A) 1
(B) e^2
(C) $\log_e 4$
(D) $\frac{1}{e}$

16. The value of $\sum_{r=1}^6 {}^{56-r}C_1 + {}^{50-r}C_2 + \dots$

$\sum_{r=1}^6 {}^{56-r}C_1 + {}^{50-r}C_2$ -এর মান কত?

- (A) ${}^{56}C_1$
(B) ${}^{56}C_4$
(C) ${}^{55}C_4$
(D) ${}^{55}C_3$

17. If $\phi(x) = \int f(x) dx$, then $\int x^9 f(x^5) dx$ is equal to

যদি $\phi(x) = \int f(x) dx$ হয়, তাহলে $\int x^9 f(x^5) dx$ এর মান কত?

- (A) $\frac{1}{5} [x^5 \phi(x^5) - \int x^4 \phi(x^5) dx] + c$
(B) $\frac{1}{5} x^5 \phi(x^5) - 5 \int x^4 \phi(x^5) dx + c$
(C) $\frac{1}{5} x^5 \phi(x^5) - \int x^4 \phi(x^5) dx + c$
(D) $\frac{1}{5} [x^5 \phi(x^5) - \int x^5 \phi(x^5) dx] + c$

18. Let $P(x) = \begin{vmatrix} x-10 & 3 & 4 \\ 2 & x-10 & 5 \\ 7 & 6 & x-10 \end{vmatrix}$, sum

of zeros of $P(x)$ is

ধরা যাক,

$$P(x) = \begin{vmatrix} x-10 & 3 & 4 \\ 2 & x-10 & 5 \\ 7 & 6 & x-10 \end{vmatrix} \quad P(x) = 0$$

শূন্যগুলোর যোগফল হল

- (A) 30
(B) 28
(C) 27
(D) 25

19. The equation $\left| \frac{2 - (1+i)z}{(1+i)z + 4} \right| = k$ does not represent a circle when k is

$\left| \frac{2 - (1+i)z}{(1+i)z + 4} \right| = k$ কঠিনকালটি একটি বৃত্ত নির্দেশ করে না এমন k -এর মান হল

- [A] 2
[B] π
[C] e
[D] 1

20. If $a, b \in \mathbb{R}$ such that $a \neq b$ and $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ is a function such that $af(x) + bf\left(\frac{1}{x}\right) = x - 1$ for all $x \neq 0 \in \mathbb{R}$, then

যদি $a, b \in \mathbb{R}$ এমন হয় যে $a \neq b$ এবং $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ এমন একটি অপেক্ষক যে $af(x) + bf\left(\frac{1}{x}\right) = x - 1$ সকল $x \neq 0 \in \mathbb{R}$ -এর জন্য, তাহলে

- [A] $f(-1) = \frac{2}{a+b}$
[B] $f(1) \neq 0$
[C] $f(2) = \frac{2a+b}{2(a^2-b^2)}$
[D] $f(-1) = 2(a+b)$

21. If $y = f(x)$ and $\frac{dy}{dx} = -\frac{y \sin x}{1 + \cos x}$ with $f\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$, then $f(0) = ?$

যদি $y = f(x)$ এবং $\frac{dy}{dx} = -\frac{y \sin x}{1 + \cos x}$ হয়

যেখানে $f\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$, তাহলে $f(0) = ?$

- [A] 2
[B] 1
[C] -2
[D] Not defined

সংজ্ঞায়িত নয়

22. If $x = 1 + \sqrt{2}$, then the value of $x(x^2 - 3x + 2)$ is equal to

যদি $x = 1 + \sqrt{2}$, তাহলে $x(x^2 - 3x + 2)$ -এর মান হল

- [A] 2
[B] -2
[C] 0
[D] -2i

23. If \vec{a} be a unit vector, then the value of $|\vec{a} \times \hat{i}|^2 + |\vec{a} \times \hat{j}|^2 + |\vec{a} \times \hat{k}|^2$ is

যদি \vec{a} একটি একক ভেক্টর হয়, তাহলে $|\vec{a} \times \hat{i}|^2 + |\vec{a} \times \hat{j}|^2 + |\vec{a} \times \hat{k}|^2$ -এর মান হল

- [A] 2
[B] -2
[C] 0
[D] 3

24. Let $\omega \neq 1$, be a cube root of unity, and $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{R}$ be defined by $f(n) = \omega^{2n} + \omega^n + 1$. The range of f is

যদি $\omega \neq 1$ এককে একটি ঘনমূল এবং $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(n) = \omega^{2n} + \omega^n + 1$ দ্বারা সংজ্ঞায়িত, f -এর প্রসার হল

- [A] $\{0\}$
[B] $\{0, 3\}$
[C] $\{0, 1, 3\}$
[D] $\{0, 1\}$

25. The area of the triangle formed by the positive x -axis, the normal and the tangent to the circle $x^2 + y^2 = 4$ at $(1, -\sqrt{3})$ is

$x^2 + y^2 = 4$ বৃত্তের $(1, -\sqrt{3})$ বিন্দুতে অঙ্কিত
স্পর্শক, অভিলম্ব এবং ধনাত্মক x -অক্ষ দ্বারা গঠিত
ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল হল

- [A] $2\sqrt{3}$
[B] $\sqrt{3}$
[C] $4\sqrt{3}$
[D] 3

26. If the normal at point P on the ellipse $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$ meets the axes in R and S respectively, then $PR : PS$ is equal to

যদি $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$ উপবৃত্তের P বিন্দুতে অঙ্কিত
অভিলম্ব অক্ষদ্বয়কে যথাক্রমে R এবং S বিন্দুতে ছেদ
করে, তাহলে $PR : PS$ -এর মান হবে

- [A] 5 : 3
[B] 9 : 16
[C] 3 : 5
[D] 25 : 9

27. The equation $x^5 - 3x - 1 = 0$ has, in the interval $[1, 2]$

$x^5 - 3x - 1 = 0$ সমীকরণটির $[1, 2]$ অন্তরালে আছে

- ☒ [A] at least one root / কমপক্ষে একটি বীজ
[B] at most one root / সর্বাধিক একটি বীজ
[C] no roots / কোনো বীজ নেই
[D] a unique root / একটিন্মাত্র বীজ

28. Let A and B be two matrices such that the product AB is compatible. If $\text{rank}(2A) = 3$ and $\text{rank}(3B) = 5$, then the rank of AB is at most

ধরা যাক A ও B এমন দুটি ম্যাট্রিক্স যাতে AB
গুণকলটি সামঞ্জস্যপূর্ণ। যদি $\text{rank}(2A) = 3$ এবং
 $\text{rank}(3B) = 5$ হয়, তাহলে AB -এর সর্বোচ্চ rank
হল

- [A] 3
[B] 4
[C] 5
[D] 15

29. Let $x + y + z = 1$, $2x + y + 4z = \lambda$ and $4x + y + 10z = \lambda^2$ be a system of equations. The value of λ for which the system has no solution is

ধরা যাক $x + y + z = 1$, $2x + y + 4z = \lambda$ এবং
 $4x + y + 10z = \lambda^2$ হল সমীকরণসমূহের একটি
সিস্টেম। λ এর কোন মানের জন্য সমীকরণসমূহের কোনো
সমাধান নেই?

- [A] 1
[B] any real number except 1 and 2
[C] non-zero
[D] 0

30. If $z = 1 + i$, where $i = \sqrt{-1}$, then the value of $z^2 + 2z + 3$ is

যদি $z = 1 + i$ হয়, যেখানে $i = \sqrt{-1}$, তাহলে
 $z^2 + 2z + 3$ এর মান হল

- ☒ [A] $4 + 4i$
[B] $5 + 4i$
[C] $4 + 5i$
[D] $5 + 5i$

31. The number of ways to arrange the letters of the word "MATHEMATICS" such that all vowels come together is

"MATHEMATICS" শব্দের অক্ষরগুলিকে সাজানোর উপায়গুলির সংখ্যা কত, যাতে সকল vowel-গুলি একসাথে আসে?

(A) $\frac{7!}{2!2!} \times \frac{4!}{2!}$

(B) $\frac{7!}{2!2!} \times 4!$

(C) $\frac{8!}{2!2!} \times \frac{4!}{2!}$

(D) $\frac{8!}{2!2!} \times 4!$

32. The area bounded by the curve $y = x^2$, the x-axis and the lines $x = 1$ and $x = 2$ is

বক্ররেখা $y = x^2$, x-অক্ষ এবং $x = 1$ ও $x = 2$ রেখা দ্বারা আবদ্ধ অঞ্চল হল

(A) $\frac{3}{3}$

(B) $\frac{8}{3}$

(C) $\frac{10}{3}$

(D) $\frac{11}{3}$

33. The distance between the parallel lines $3x + 4y - 5 = 0$ and $3x + 4y + 10 = 0$ is

সমান্তরাল রেখা দুটির $3x + 4y - 5 = 0$ এবং $3x + 4y + 10 = 0$ -এর মধ্যে দূরত্ব হল

(A) 3

(B) 4

(C) 5

(D) 6

34. A bag contains 5 red and 7 blue balls. Two balls are drawn at random. The probability that both balls are of the same color is

একটি ব্যাগে 5টি লাল এবং 7টি নীল বল আছে। দুটি বল এলোমেলোভাবে তোলা হল। উভয় বল একই রঙের হওয়ার সম্ভাবনা হল

(A) $\frac{31}{66}$

(B) $\frac{35}{66}$

(C) $\frac{37}{66}$

(D) $\frac{41}{66}$

35. The equation $r = 2a \cos \theta$ represents

$r \sin^2 \theta = 2a \cos \theta$ সমীকরণ নির্দেশ করে

(A) a circle / একটি বৃত্ত

(B) an ellipse / একটি উপবৃত্ত

(C) a hyperbola / একটি পরাবৃত্ত

(D) a parabola / একটি অধিবৃত্ত

SECTION—B PHYSICS

36. A simple harmonic motion has an amplitude A and time period T . What is the time taken to travel from $x = A$ to $x = A/2$?

একটি সরল দোলগতির প্রশস্ততা A এবং সময়কাল T ।
 $x = A$ থেকে $x = A/2$ পর্যন্ত ভ্রমণ করতে কত সময়
লাগে?

[A] $T/2$

[B] $T/3$

☒ [C] $T/4$

☒ [D] $T/6$

37. A tuning fork of unknown frequency gives 5 beats with a tuning fork of frequency 310 Hz. It gives the same number of beats on filing. The frequency of the unknown tuning fork is

অজানা ত্রিকোয়েন্সির একটি টিউনিং ফর্ক 310 Hz
ত্রিকোয়েন্সির একটি টিউনিং ফর্কের সাথে 5 টি বিট
দেয়। এটি ফাইলিংয়ে একই সংখ্যক বিট দেয়। অজানা
টিউনিং ফর্কের ত্রিকোয়েন্সি হল

[A] 305

[B] 310

[C] 315

[D] 316

38. When current in a coil changes from 5 A to 2.5 A in 0.1 s, average voltage of 50 V is produced. The self-inductance of the coil is

যখন একটি কয়েলের কারেন্ট 0.1 সেকেন্ডে 5 A
থেকে 2.5 A তে পরিবর্তিত হয়, তখন গড় 50 V
ভোল্টেজ উৎপন্ন হয়। কয়েলের স্ব-আবেশ হল

[A] 6 H

[B] 3 H

[C] 2 H

[D] 1.5 H

39. A thin convex lens of focal length 5 cm is used as a simple microscope by a person with normal near point 25 cm. The magnifying power of the microscope is

5 সেমি ফোকাল লেন্সের একটি পাতলা উত্তল লেন্স
25 সেমি কাছাকাছি স্বাভাবিক বিন্দুর একজন ব্যক্তি
একটি সরল মহিহ্রোস্কোপ হিসাবে ব্যবহার করেন।
মহিহ্রোস্কোপের বিবর্ধক শক্তি হল

[A] 5

[B] 6

[C] 8

[D] 12

40. Find the ratio of De Broglie wavelength of molecules of hydrogen and helium which are at temperature 27 °C and 127 °C respectively.

যথাক্রমে 27 °C এবং 127 °C তাপমাত্রায়
হাইড্রোজেন এবং হিলিয়ামের অণুর ডি ব্রোগলি
তরঙ্গদৈর্ঘ্যের অনুপাত নির্ণয় কর।

[A] $\sqrt{3} : 2\sqrt{2}$

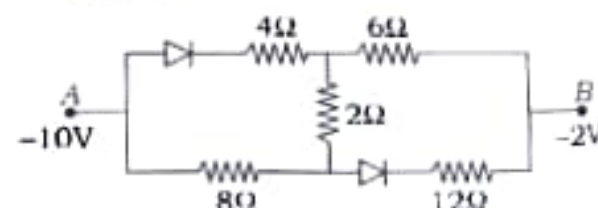
[B] $2 : \sqrt{3}$

[C] $2\sqrt{2} : \sqrt{3}$

[D] $\sqrt{3} : 2$

41. Equivalent resistance between the point A and B of the circuit given below is

নিচে প্রদত্ত সার্কিটের A এবং B বিন্দুর মধ্যে সমতুল্য
রোধ হল



[A] $20/3\Omega$

☒ [B] 16Ω

[C] 10Ω

[D] 20Ω

42. A large drop of water of radius R is broken into n number of equal small drops. If the surface tension of water is T , the amount of work done required will be

R ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি বৃহৎ জলতন্তুকে n সংখ্যক সমান ছোট ছোট কৈটায় বিভক্ত করা হল। যদি জলের পৃষ্ঠতল টান T হয়, তাহলে প্রয়োজনীয় কাজের পরিমাণ হবে

- [A] $4\pi R^2 T (n^{-1/3} - 1)$
 [B] $4\pi R^2 T (n^{1/3} - 1)$
~~[C] $4\pi R^2 T (1 - n^{-1/3})$~~
 [D] $4\pi R^2 T (1 - n^{1/3})$

43. When tension in a metal wire is T_1 its length is l_1 and T_2 its length is l_2 . Find the actual length of the wire.

একটি ধাতব তারের টান T_1 এবং T_2 হলে দৈর্ঘ্য যথাক্রমে l_1 এবং l_2 হয়। তারের প্রকৃত দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

- [A] $(T_1 l_2 - T_2 l_1) / (T_1 + T_2)$
 [B] $(T_1 l_2 + T_2 l_1) / (T_1 - T_2)$
 [C] $(T_2 l_1 + T_1 l_2) / (T_2 - T_1)$
 [D] $(T_2 l_1 - T_1 l_2) / (T_2 - T_1)$

44. A tangent galvanometer of resistance 10Ω when included in a circuit of total resistance 100Ω (including galvanometer resistance), shows a deflection of 60° . What shunt should be used with the galvanometer in order that the deflection may be 30° ?

100Ω মোট রোধের (গ্যালভানোমিটার রোধসহ) একটি সার্কিটে 10Ω রোধের একটি টানজেন্ট গ্যালভানোমিটার অন্তর্ভুক্ত করলে, 60° এর বিচ্যুতি দেখায়। গ্যালভানোমিটারের সাথে কোন শাণ্ট ব্যবহার করা উচিত যাতে বিচ্যুতি 30° হতে পারে?

- [A] 4.0Ω
 [B] 4.5Ω
 [C] 5.0Ω
 [D] 5.5Ω

45. A planoconvex lens is made up by glass ($\mu = 1.5$). When the plane surface of the lens is silver coated, it behaves like a concave mirror of focal length 0.28 m . Find the radius of the curve surface of the planoconvex lens.

একটি সমতল-উত্তল লেন্স কাচ ($\mu = 1.5$) দিয়ে তৈরি। লেন্সের সমতল পৃষ্ঠ সিলভারের প্রলেপ দেওয়া হলে এটি 0.28 মিটার ফোকাস দৈর্ঘ্যের একটি অবতল দর্পণের মতো আচরণ করে। সমতল-উত্তল লেন্সের বক্র পৃষ্ঠের ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর।

- [A] 0.56 m
 [B] 0.42 m
 [C] 0.28 m
 [D] 0.14 m

46. In Young double slit experiment, the fringe width is β . If the entire arrangement is placed in a liquid of refractive index μ , the fringe width becomes

ইয়ং ডাবল স্লিট পরীক্ষায়, ফ্রিজের প্রস্থ হল β । যদি সমগ্র বিন্যাসটি প্রতিসরাঙ্ক μ বিশিষ্ট তরলে স্থাপন করা হয়, তাহলে ফ্রিজের প্রস্থ হবে

- [A] $\mu\beta$

~~[B] $\frac{\beta}{\mu}$~~

[C] $\frac{\beta}{\mu + 1}$

[D] $\frac{\beta}{\mu - 1}$

47. Which one of the following statements is **wrong**?

নিম্নলিখিত বিবৃতিগুলির মধ্যে কোনটি ভুল?

- [A] Dimension of gravitational constant is $[M^{-1}L^3T^{-2}]$

- [B] Dimension of surface tension constant is $[MLT^{-2}]$

- [C] Dimension of magnetic induction constant is $[MT^{-2}A^{-1}]$

- ~~[D] Dimension of Planck's constant is $[ML^2T^{-1}]$~~

48. A closed organ pipe (length l) and an open organ pipe contain gases of density ρ_1 and ρ_2 respectively. The compressibility of the gases are equal in both the pipes. Both pipes are vibrating in their 2nd overtones with same frequency. The length of the open pipe is

একটি বন্ধ অর্গান পাইপে (l দৈর্ঘ্যের) এবং একটি খোলা অর্গান পাইপে যথাক্রমে ρ_1 এবং ρ_2 ঘনত্বের গ্যাস আছে। উভয় পাইপে গ্যাসের সংকোচনশীলতা সমান। উভয় পাইপ একই ত্রিকোয়েন্টিতে তাদের দ্বিতীয় ওভারটোনে কম্পন করে। খোলা পাইপের দৈর্ঘ্য হল

[A] $\frac{l}{3}$

[B] $\frac{4l}{3}$

[C] $\frac{4l}{3} \sqrt{\frac{\rho_2}{\rho_1}}$

[D] $\frac{6l}{5} \sqrt{\frac{\rho_1}{\rho_2}}$

49. The ratio of speeds of sound in nitrogen gas to that in helium gas at 300 K is

300 K তাপমাত্রায় নাইট্রোজেন গ্যাসে শব্দের বেগ এবং হিলিয়াম গ্যাসে শব্দের বেগের অনুপাত হল

[A] $\sqrt{\frac{2}{7}}$

[B] $\sqrt{\frac{1}{7}}$

[C] $\sqrt{\frac{3}{5}}$

[D] $\sqrt{\frac{6}{5}}$

50. A solid sphere of uniform density and radius R applies a gravitational force of attraction F_1 on a particle placed at a distance $3R$ from the centre of the sphere. If a spherical cavity of radius $R/2$ is made within the above solid sphere, the gravitational force on the same point will be F_2 . What is value of F_2/F_1 ?

একটি সমঘনত্ব এবং R ব্যাসার্ধবিশিষ্ট কঠিন গোলকের কেন্দ্র থেকে $3R$ দূরত্বে অবস্থিত একটি কণার উপর আকর্ষণ বল হয় F_1 । যদি উপরের কঠিন গোলকের মধ্যে $R/2$ ব্যাসার্ধের একটি গোলাকার গহ্বর তৈরি করা হয়, তাহলে একই বিন্দুতে মহাকর্ষ বল F_2 হয়। F_2/F_1 এর মান কত?

[A] $\frac{9}{50}$

[B] $\frac{41}{50}$

[C] $\frac{3}{25}$

[D] $\frac{22}{25}$

51. The amount of charge Q is uniformly distributed over a sphere of radius R . The magnitude of the electrical potential and the electric field at a point P at a distance r ($r < R$) are given by

Q পরিমাণ চার্জ R ব্যাসার্ধের একটি গোলকের উপর সমানভাবে বিতরণ করা হলে r ($r < R$) দূরত্বে P বিন্দুতে বৈদ্যুতিক বিভবের মাত্রা এবং বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের মান নির্ধারিত হয়

[A] $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r}$ and $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$

[B] $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$ and Zero

[C] Zero and $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R^2}$

[D] $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$ and $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R^2}$

52. The percentage errors in the measurement of mass and speed are 1% and 2% respectively of a moving object. The estimated maximum error in its kinetic energy is

একটি চলমান বস্তুর ভর এবং গতি পরিমাপে শতকরা ত্রুটি যথাক্রমে 1% এবং 2%। এর গতিশক্তিতে আনুমানিক সর্বোচ্চ ত্রুটি হল

- [A] 3%
[B] 4%
[C] 5%
[D] 6%

53. A tube of length L is filled completely with an incompressible liquid of mass M and closed at both ends. The tube is then rotated horizontally about one of its ends with a uniform angular velocity ω . The force exerted by the liquid at the other end is

L দৈর্ঘ্যের একটি নল M ভরের একটি অসংকোচনযোগ্য তরল দিয়ে সম্পূর্ণরূপে পূর্ণ করা হয় এবং উভয়প্রান্তে বন্ধ করা হয়। এরপর নলটিকে তার এক প্রান্তের চারপাশে একটি অভিন্ন কৌণিক বেগ ω দিয়ে অনুভূমিকভাবে ঘোরানো হয়। অন্যপ্রান্তে তরল দ্বারা প্রয়োগ করা বল হল

- [A] $M\omega^2 L$
[B] $M\omega^2 L^2$
[C] $\frac{1}{2} M\omega^2 L^2$
[D] $\frac{1}{2} M\omega^2 L$

54. A metal ring of initial radius r and cross-sectional area A is fitted onto a wooden disc of radius R ($R > r$). If Young's modulus of the metal is Y , then the tension in the ring is

প্রাথমিক ব্যাসার্ধ r এবং ক্রস-সেকশনাল এরিয়া A এর একটি ধাতব রিং R ব্যাসার্ধ ($R > r$) এর একটি কাঠের ডিস্কের উপর লাগানো হয়েছে। যদি উৎস Y এর ধাতব রিংয়ের টান হল

- [A] $\frac{Yr}{AR}$
[B] $\frac{Y(R-r)}{Ar}$
[C] $\frac{YA(R-r)}{r}$
[D] $\frac{YAR}{r}$

55. A diatomic ideal gas is used in a Carnot engine as the working substance. If during the adiabatic expansion part of the cycle the volume of the gas has increased from V to $32V$, the efficiency of the engine is

কার্নোট ইঞ্জিনে একটি ডায়াটমিক আদর্শ গ্যাস কার্যকরী পদার্থ হিসেবে ব্যবহৃত হয়। যদি চক্রের আডিয়াবেটিক প্রসারণ অংশের সময় গ্যাসের আয়তন V থেকে $32V$ পর্যন্ত বৃদ্ধি পায়, তাহলে ইঞ্জিনের দক্ষতা হবে

- [A] 25%
[B] 50%
[C] 75%
[D] 80%

SECTION—C CHEMISTRY

56. 3 g of activated charcoal was added to 50 mL of acetic acid solution (0.06N) in a flask. After an hour it was filtered and strength of the filtrate was found to be 0.042(N). The amount of acetic acid absorbed (per gram of charcoal) is

একটি ফ্লাস্কে 50 মিলি অ্যাসিটিক অ্যাসিড দ্রবণ (0.06N)-এর সাথে 3 গ্রাম সক্রিয় কঠকয়লা যোগ করা হয়েছিল। এক ঘণ্টা পর এটি ফিল্টার করা হয়েছিল এবং ফিল্টারেটের strength 0.042(N) পাওয়া গেছে। শোষিত অ্যাসিটিক অ্যাসিডের পরিমাণ (প্রতি গ্রাম কঠকয়লায়) হল

- [A] 18 mg
[B] 36 mg
[C] 42 mg
[D] 54 mg

57. How many Faraday of electricity are required to produce 18 g of Al (atomic mass = 27) from molten Al_2O_3 by electrolysis?

তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে গলিত Al_2O_3 থেকে 18 গ্রাম Al (পারমাণবিক ভর = 27) উৎপাদন করতে কত ফ্যারাডে বিদ্যুৎ প্রয়োজন?

[A] $\frac{3}{2}$

~~[B] $\frac{2}{3}$~~

[C] 2

[D] $\frac{3}{17}$

58. The weight of oxalic acid that will be required to prepare a 1000 mL (N/20) solution is

1000 মিলি (N/20) দ্রবণ প্রস্তুত করতে যে পরিমাণ অক্সালিক অ্যাসিডের প্রয়োজন হবে তা হল

[A] $\frac{126}{100}$

[B] $\frac{126}{20}$

[C] $\frac{63}{40}$

[D] $\frac{63}{20}$

59. Oxidation state of iron in haemoglobin is

হিমোগ্লোবিনে লোহার জারণ অবস্থা হল

[A] 0

~~[B] +2~~

[C] +3

[D] -2

60. Angular momentum of an electron in the d-orbital is

d-অরবিটালে একটি ইলেকট্রনের কৌণিক ভরবেগ

[A] $\sqrt{6} \cdot h / \pi$

[B] $2\sqrt{2} \cdot h / 2\pi$

[C] $3\sqrt{2} \cdot h / 2\pi$

~~[D] $\sqrt{6} \cdot h / 2\pi$~~

The oxidation state of two S atom in $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ is

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -এ দুটি S পরমাণুর জারণ অবস্থা হল

[A] +2, +4

[B] +1, +3

[C] -2, +6

[D] +2, +6

62. The Dipole Moment (DM) of CS_2 is

CS_2 -এর ডাইপোল মোমেন্ট (DM) হল

[A] positive

[B] negative

[C] zero

[D] None of the above

63. The cell in which the following reaction occurs

যে কোষে নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটি ঘটে



given, $E^{\circ}_{\text{cell}} = 0.236 \text{ V}$ at 298 K, $1F = 96500 \text{ C mol}^{-1}$.

Calculate the standard Gibbs energy of the cell reaction.

কোষের বিক্রিয়ার আদর্শ গিবস শক্তি গণনা কর।

[A] -22.86 kJ/mol

[B] +22.86 kJ/mol

[C] +45.54 kJ/mol

[D] -45.54 kJ/mol

64. The following data were obtained for the reaction,

নিম্নলিখিত তথ্য বিক্রিয়াটির জন্য প্রাপ্ত করা হয়েছে।



Experiment	[A]/M	[B]/M	Initial rate of formation of C/M min ⁻¹
1	0.2	0.3	4.2×10^{-2}
2	0.1	0.1	6.0×10^{-3}
3	0.4	0.3	1.7×10^{-1}
4	0.1	0.4	2.4×10^{-2}

Find the overall order of the reaction.

বিক্রিয়ার সমগ্রিক ক্রম বোঝ।

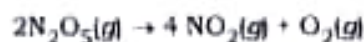
[A] 0

[B] 1

[C] 2

[D] 3

65. For a reaction,



The rate of formation of $\text{NO}_2(\text{g})$ is $2.8 \times 10^{-3} \text{ MS}^{-1}$. Calculate the rate of disappearance of $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$.

$\text{NO}_2(\text{g})$ গঠনের হার হল $2.8 \times 10^{-3} \text{ MS}^{-1}$, $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ -এর অস্তিত্বের হার গণনা কর।

[A] $1.4 \times 10^{-3} \text{ MS}^{-1}$

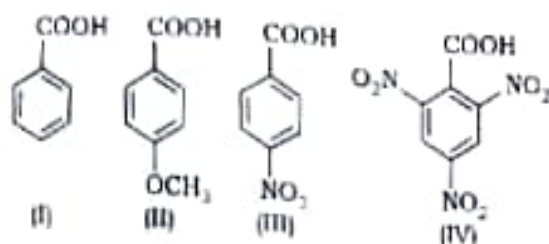
[B] $2.8 \times 10^{-3} \text{ MS}^{-1}$

[C] $0.7 \times 10^{-3} \text{ MS}^{-1}$

[D] $2.1 \times 10^{-3} \text{ MS}^{-1}$

66. Arrange the following compounds in increasing order of their acid strengths.

নিম্নলিখিত যৌগগুলিকে তাদের অ্যাসিডের শক্তি বৃদ্ধির ক্রম অনুসারে সাজান।



[A] $I < II < III < IV$

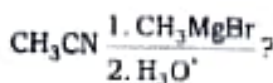
[B] $II < I < III < IV$

[C] $IV < III < II < I$

[D] $IV < III < I < II$

67. Major product of the following reaction would be

নিম্নলিখিত বিক্রিয়ার প্রধান বস্তু হবে



[A] acetone

[B] N-methyl ethanamine

[C] acetaldehyde

[D] propanal

68. Which of the following substances can be identified by Molisch's test?

মলিশের পরীক্ষা দ্বারা নিম্নলিখিত কোন পদার্থগুলি সনাক্ত করা হয়?

[A] Sugar

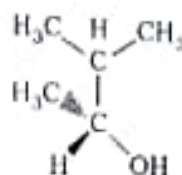
[B] Amines

[C] Ketones

[D] Nitro compounds

69. The IUPAC name of the following compound is

নিম্নলিখিত যৌগের IUPAC নাম হল



[A] (R)-3-methylbutan-2-ol

[B] (S)-3-methylbutan-2-ol

[C] (R)-2-methylbutan-3-ol

[D] (S)-2-methylbutan-3-ol

70. For extraction of which of the given metals, carbon reduction process is **not** used?

প্রদত্ত কোন ধাতু নিষ্কৃতির জন্য, কার্বন বিজারণ প্রক্রিয়া ব্যবহার করা হয় না?

[A] Fe

[B] Zn

[C] Al

[D] All of the above

PART-II

Islamic History and Culture, General English & General Knowledge)

1. What is the one unit of prayer called?

সলাতের (নামাজের) একটি একককে কী বলা হয়?

- (A) Fard
- (B) Rak'a
- (C) Juz'
- (D) Sunnah

72. What is the purpose of Salat?

সলাতের (নামাজের) উদ্দেশ্য কী?

- (A) To remember Allah (SWT)
- (B) To remember Prophet Muhammad (PBUH)
- (C) To remember school
- (D) To reflect on our lives

73. One of the pillars of Islam is to share our wealth with the poor. What is this pillar called?

ইসলামের অন্যতম স্তম্ভ হল আমাদের সম্পদ দরিদ্রদের মধ্যে ভাগ করে দেওয়া। এই স্তম্ভটির নাম কী?

- (A) Sawm
- (B) Hajj
- (C) Zakat
- (D) Salat

74. Who is the first Prophet in Islam?

ইসলামের প্রথম নবী কে?

- (A) Adam (AS)
- (B) Musa (AS)
- (C) Nuh (AS)
- (D) Isha (AS)

75. What are the five pillars of Islam?

ইসলামের পাঁচটি স্তম্ভ কী কী?

- (A) Belief in Allah, Angels, Prophets, Books and Hereafter
- (B) Shahadah, Salat, Zakat, Sawm and Hajj
- (C) Fajr, Zuh, Asr, Maghrib and Isha
- (D) Fard, Wajib, Sunnah, Nafl and Mustahabb

76. The first month of the Hijri calendar is

হিজরি ক্যালেন্ডারের প্রথম মাস হল

- (A) Ramadan
- (B) Muharram
- (C) Dhul Qadah
- (D) Dhul Hijjah

77. The shortest chapter of the Holy Qur'an is

'পবিত্র কুর'আন'-এর সর্বোত্তম অধ্যায়টি হল

- (A) Al-Fatiha
- (B) Al-Kawthar
- (C) Al-Ikhlās
- (D) An-Nas

78. Which festival is related to Prophet Ismail (A)?

কোন উৎসব পবিত্র নবী ইসমাইল (আঃ)-এর সাথে সম্পর্কিত?

- (A) Eid al-Fitr
- (B) Eid al-Adha
- (C) Both of the above
- (D) None of the above

79. The biography of Prophet Muhammad (PBUH) is referred to as

নবী মুহাম্মদের (সঃ)-এর জীবনীকে বলা হয়

- (A) Sunnah
- (B) Hadith
- (C) Seerat
- (D) None of the above

80. The last Prophet of Islam is

ইসলামের সর্বশেষ নবী হলেন

- (A) Ibrahim (A)
- (B) Muhammad (PBUH)
- (C) Isa (A)
- (D) Musa (A)

81. The archangel who brings message to Prophets is

যে ফেরেশতা নবীদের কাছে প্রত্যাদেশ নিয়ে আসেন তিনি হলেন

[A] Mikha'il (A)

[B] Isra'il (A)

☒ [C] Azrail (A) ✓

☒ [D] None of them

82. In Islam, the obligatory charity for able individuals is called

সক্ষম ব্যক্তিদের জন্য আবশ্যিক দানকে ইসলামে বলা হয়

[A] Fitr

[B] Sadqa

[C] Infaq

☒ [D] Zakat

83. Kaaba is located in the city of

কাবা শরীফ কোন্ শহরে অবস্থিত?

[A] Madinah

☒ [B] Makkah

[C] Mina

[D] Taif

84. The first masjid in India is

ভারতবর্ষের প্রথম মসজিদ হল

[A] Jama Masjid, Agra

☒ [B] Jama Masjid, Delhi

[C] Malik Dinar Mosque, Kerala

[D] Cheraman Jama Masjid, Kerala

85. The prayer in the dawn is called

ভোজের নামাযকে বলা হয়

☒ [A] Fajr

[B] Zuhr

[C] Asr

[D] Isa

86. Allah (SWT) says in the Qur'an to be
কুর'আনে আল্লাহ (SWT) মানুষকে কী করতে বলেছেন?

[A] kind to your parents

[B] kind to your relatives

[C] kind to orphans and those in need

☒ [D] All of the above

87. What is the meaning of the word 'Shahadah'?

'শাহাদাহ' শব্দের অর্থ কী?

[A] Allah is One, Prophet Muhammad (PBUH) is his partner

[B] Allah is One, Prophet Muhammad (PBUH) is his son

[C] Allah is One, Prophet Muhammad (PBUH) is his messenger

☒ [D] None of the above

88. According to Islam, what do you say when you sneeze?

হাঁচি দিলে ইসলাম অনুসারে কী বলবেন?

[A] Yarhamukallah

[B] Ya Allah

☒ [C] Alhamdulillah

[D] La ilaha illallah Allah

89. What is the Qur'an?

কুর'আন কী?

[A] The word of Prophet Muhammad (PBUH)

[B] A history book

[C] A story book

☒ [D] The word of Allah (SWT)

90. When entering in the toilet, which foot should you set in first?

বাথরুমে প্রবেশ করার সময় কোন্ পা আপনার প্রথমে স্থাপন করা উচিত?

[A] Right foot

☒ [B] Left foot

[C] Both together

[D] None of the above

1. Choose the **correct** alternative to fill in the blank.

Some people think that if Mr John had not studied Physics, he _____ politics

- (A) joined
☒ (B) would have joined
☒ (C) had joined
(D) was joining

92. The antonym of the word NOVEL is

- (A) weird
(B) formal
(C) conventional
(D) ancient

93. What is the term for the arrangements of events or dates in the order of their occurrence?

- ☒ (A) Chronology
☒ (B) Chronograph
(C) Chronicle
(D) Chronometer

94. Choose the **correct** synonym of the word INTRINSIC.

- (A) Acquired
(B) Mend
☒ (C) Inherent
(D) Introvert

95. Choose the **correct** preposition to fill in the blank.

He is worried _____ the class test.

- ☒ (A) about
(B) on
(C) at
(D) in

96. The 'Poona Pact' of 1932 was signed between which two leaders?

১৯৩২ সালের 'পুনা চুক্তি' কোন দুই নেতার মধ্যে স্বাক্ষরিত হয়েছিল?

- ☒ (A) Mahatma Gandhi and B. R. Ambedkar
(B) Mahatma Gandhi and Jawaharlal Nehru
(C) Subhas Chandra Bose and Sardar Patel
(D) Jawaharlal Nehru and B. R. Ambedkar

97. Who was the first Indian woman to win a medal at the Olympic Games?

অলিম্পিকে কোন সর্বপ্রথম ভারতীয় মহিলা কে ছিলেন?

- ☒ (A) P. T. Usha
(B) Saina Nehwal
(C) Karnam Malleswari
(D) Mary Kom

98. Which State is associated with the 'Hornbill Festival'?

'হর্নবিল উৎসব' ভারতের কোন রাজ্যের সঙ্গে যুক্ত?

- (A) Assam
(B) Meghalaya
(C) Nagaland
(D) Arunachal Pradesh

99. What is the name of India's recent lunar mission?

ভারতের সাম্প্রতিক চন্দ্র অভিযানের নাম কী?

- (A) Mangalyaan-2
☒ (B) Chandrayaan-3
(C) Aditya-L1
(D) Gaganyaan

100. Which Indian city recently hosted the 'G20 Development Ministers' Meeting' in 2023?

২০২৩ সালে 'জি২০ উন্নয়ন মন্ত্রীদের বৈঠক' কোন ভারতীয় শহরে অনুষ্ঠিত হয়?

- ☒ (A) New Delhi
(B) Varanasi
(C) Mumbai
(D) Bengaluru