

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu thí sinh chỉ chọn một phương án

Câu 1. Cho hàm số $y = f(x)$ có bảng biến thiên như sau:

x	$-\infty$	-1	1	$+\infty$			
$f'(x)$		$+$	0	$-$	0	$+$	
$f(x)$			2		-2		$+\infty$
	$-\infty$						

Hàm số đã cho nghịch biến trên khoảng nào dưới đây?

- A. $(-2; 2)$. B. $(-1; 1)$. C. $(-2; 1)$. D. $(-1; +\infty)$.

Câu 2. Cho cấp số nhân (u_n) với $u_1 = 6$ và $u_2 = -12$. Công bội q của cấp số nhân đã cho là

- A. $-\frac{1}{2}$. B. -2 . C. -18 . D. -6 .

Câu 3. Trong không gian $Oxyz$, cho hai điểm $A(1; 1; -2)$ và $B(3; -1; 2)$. Tọa độ của vector $\overrightarrow{BA}$ là

- A. $(2; -2; 4)$. B. $(2; 0; 0)$. C. $(1; -1; 2)$. D. $(-2; 2; -4)$.

Câu 4. Tính thể tích vật thể tròn xoay khi quay hình phẳng giới hạn bởi các đường cong $y = \sqrt{e^x - x}$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 2$ xung quanh trục Ox là

- A. $\pi \left(e^2 - e - \frac{3}{2} \right)$. B. $e^2 - e - \frac{5}{2}$. C. $\pi \left(e^2 - e - \frac{5}{2} \right)$. D. $e^2 - e - \frac{3}{2}$.

Câu 5. Với mọi số thực dương a , $\log_3(27a) - \log_3 a$ bằng

- A. $\log_3(26a)$. B. 9 . C. 3 . D. $3 - 2\log_3 a$.

Câu 6. Trong không gian $Oxyz$, cho đường thẳng $d: \frac{x-1}{4} = \frac{y}{2} = \frac{z+2}{-6}$. Vector nào dưới đây là một vector chỉ phương của d ?

- A. $\overrightarrow{u_1} = (2; -1; 3)$. B. $\overrightarrow{u_1} = (4; 2; -6)$. C. $\overrightarrow{u_3} = (-2; -1; 3)$. D. $\overrightarrow{u_4} = (1; 0; 2)$.

Câu 7. Tiệm cận ngang của đồ thị hàm số $y = \frac{2x-3}{x+1}$ là đường thẳng có phương trình:

- A. $y = -1$. B. $x = -1$. C. $y = 2$. D. $x = 2$.

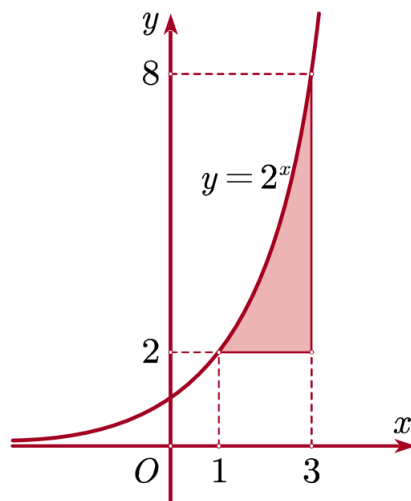
Câu 8. Trong không gian $Oxyz$, cho mặt cầu (S) có tâm $I(0; -2; 1)$ và bán kính $R = 5$. Phương trình của (S) là

- A. $x^2 + (y+2)^2 + (z-1)^2 = 25$. B. $x^2 + (y-2)^2 + (z+1)^2 = 25$.
C. $x^2 + (y+2)^2 + (z-1)^2 = 5$. D. $x^2 + (y-2)^2 + (z+1)^2 = 5$.

Câu 9. Công thức tính thể tích của một khối trụ có bán kính đáy là R và chiều cao h là

- A. $V = 2\pi R^2 h$. B. $V = \frac{4}{3}\pi R^2 h$. C. $V = \frac{1}{3}\pi R^2 h$. D. $V = \pi R^2 h$.

Câu 10. Diện tích hình phẳng gạch sọc trong hình vẽ bên dưới bằng



A. $\int_1^3 (2^x - 2) dx$. B. $\int_1^3 (2^x + 2) dx$. C. $\int_1^3 (2 - 2^x) dx$. D. $\int_1^3 2^x dx$.

Câu 11. Cho tứ diện $ABCD$. Gọi M và P lần lượt là trung điểm của các cạnh AB và CD . Đặt $\overrightarrow{BA} = \vec{b}$, $\overrightarrow{AC} = \vec{c}$, $\overrightarrow{AD} = \vec{d}$. Khẳng định nào sau đây đúng?

A. $\overrightarrow{MP} = \frac{1}{2}(\vec{c} + \vec{d} + \vec{b})$. B. $\overrightarrow{MP} = \frac{1}{2}(\vec{d} + \vec{b} - \vec{c})$. C. $\overrightarrow{MP} = \frac{1}{2}(\vec{c} + \vec{b} - \vec{d})$. D. $\overrightarrow{MP} = \frac{1}{2}(\vec{c} + \vec{d} - \vec{b})$.

Câu 12. Thống kê điểm trung bình môn Toán của một số học sinh lớp 12 được mẫu số liệu sau:

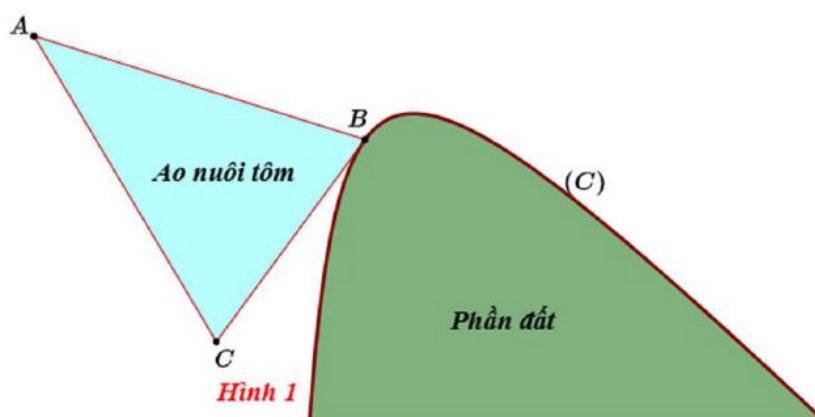
Khoảng điểm	$[6,5;7)$	$[7;7,5)$	$[7,5;8)$	$[8;8,5)$	$[8,5;9)$	$[9;9,5)$	$[9,5;10)$
Tần số	8	10	16	24	13	7	4

Phương sai của mẫu số liệu về điểm trung bình môn Toán của các học sinh đó là

A. 0,616. B. 0,785. C. 0,78. D. 0,609.

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng (Đ) hoặc sai (S)

Câu 1. Cho hàm số $y = f(x) = \frac{-x^2 + 10x - 12}{x}$ có đồ thị (C).



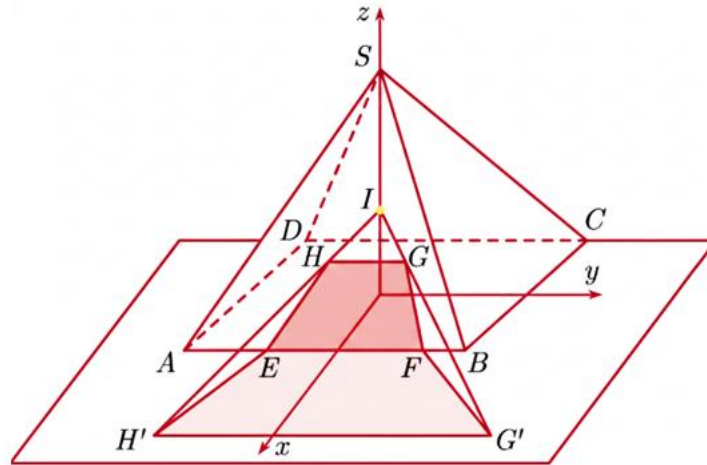
a) Hàm số $y = f(x)$ đồng biến trên khoảng $\left(0; \frac{7}{2}\right)$.

b) Đồ thị hàm số $y = f(x)$ có đường tiệm cận xiên là $y = -x + 10$.

c) Khoảng cách giữa hai điểm cực trị của đồ thị hàm số là $4\sqrt{15}$.

d) Trong mặt phẳng Oxy (đơn vị trên mỗi trục là 1 m) mô hình hoá một phần đồ thị hàm số $y = f(x) = \frac{-x^2 + 10x - 12}{x}, (x > 0)$ là bờ của phần đất nhô ra. Người ta muốn quây một ao nuôi tôm dạng hình tam giác ABC với $A(-6; 6)$, đường thẳng BC là tiếp tuyến với (C) nhận B làm tiếp điểm và $BC = 10$ m (**Hình 1**). Diện tích ao nuôi tôm lớn nhất là $20\sqrt{5}$ m².

Câu 2. Một khu resort dựng một lều sự kiện hình chóp tứ giác đều $S.ABCD$ có đáy vuông cạnh 6m, cao 4m. Cửa lều là hình thang $EFGH$ trên mặt bên (SAB) sao cho $EA = FB = 1$ m (với $E, F \in AB$ và H, G lần lượt là trung điểm SE, SF). Nguồn sáng I treo tại $(0; 0; a)$ trên trục Oz ($2 < a < 4$) chiếu qua cửa lều thành vùng sáng hình thang $EFG'H'$ trên sân cỏ.



Biết rằng ngay trước cửa lều, dọc theo trục Ox :

- Người ta trải một tấm thảm đỏ rộng 4m dài 6m sao cho cạnh ngắn nhất vừa khít với cửa lều.
- Cách cửa lều 9m là mép của một hồ bơi sang trọng.

a) Diện tích thực tế của cửa lều là 7,5 m².

b) Khi treo đèn ở độ cao $a = 3$ m, một người nằm trong vùng có ánh sáng chiếu vào cách bóng đèn xa nhất là 6,18m (làm tròn đến hàng phần trăm).

c) Để ánh sáng phủ trọn hết chiều dài tấm thảm đỏ 6m, kỹ thuật viên phải treo đèn ở độ cao $2 < a \leq 2,4$ m.

d) Ban quản lý yêu cầu vùng sáng **phải phủ kín thảm đỏ nhưng tuyệt đối không được chạm vào mép nước hồ bơi** (để tránh chói mắt khách bơi). Khi đó, độ cao treo đèn a chỉ có thể nằm

trong khoảng $\left[\frac{16}{7}; 2,4\right]$ mét.

Câu 3. Trước thềm trận siêu kinh điển (El Clasico) giữa Barcelona và Real Madrid, Đài truyền hình Marca thực hiện phỏng vấn ngẫu nhiên một lượng người hâm mộ (biết rằng trong số những người được phỏng vấn, số người đang mặc áo thi đấu của hai đội chiếm 20%). Kết quả khảo sát cho thấy rằng 60% người trả lời sẽ xem, 40% người còn lại trả lời sẽ không xem. Tuy nhiên, số liệu thực tế sau trận đấu cho thấy có sự sai lệch giữa câu trả lời và hành động thực:

* Trong số những người trả lời “có xem”, tỉ lệ người thực sự xem là 90%.

* Trong số những người trả lời “không xem”, tỉ lệ người thực sự xem là 15%.

Gọi A là biến cố: “Người được phỏng vấn thực sự xem trận đấu”.

Gọi B là biến cố: “Người được phỏng vấn trả lời sẽ xem trận đấu”.

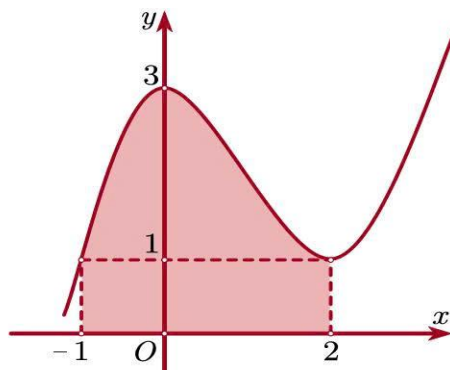
a) Tỉ lệ người được phỏng vấn thực sự xem trận đấu là 60%.

b) Trong số những người thực sự xem trận đấu, số người đã trả lời “không xem” khi phỏng vấn chiếm tỉ lệ 10%.

c) Trong số những người mặc áo thi đấu tỉ lệ người thực sự xem trận đấu là 85%, thì tỉ lệ người thực sự xem trận đấu trong những người không mặc áo thi đấu là 53,75%.

d) Gọi E là biến cố "Người trả lời sai sự thật" (trả lời có và không xem hoặc ngược lại). Biết rằng trong nhóm mặc áo thi đấu, xác suất xảy ra biến cố E là 10%. Khi đó, xác suất để một người trả lời đúng sự thật trong nhóm không mặc áo thi đấu là 87,5%.

Câu 4. Gọi S là diện tích hình phẳng giới hạn bởi đồ thị (C) của hàm số $y = f(x) = ax^3 + bx^2 + c$, trục Ox các đường thẳng $x = -1, x = 2$ (miền tô đậm trong hình vẽ).



a) Từ hình vẽ ta có $c = 1$.

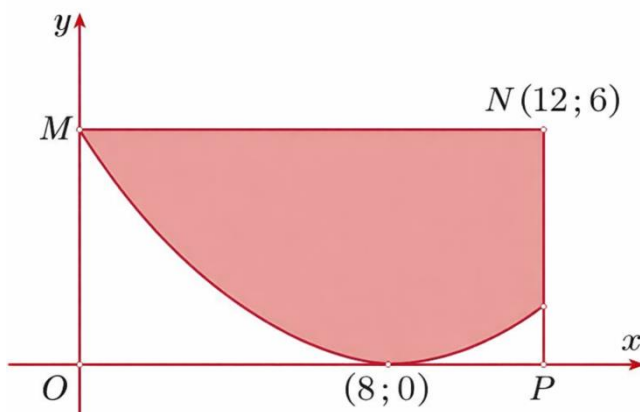
b) Giá trị của biểu thức $a + b + c = 2$.

c) Giá trị của $S = \frac{51}{8}$.

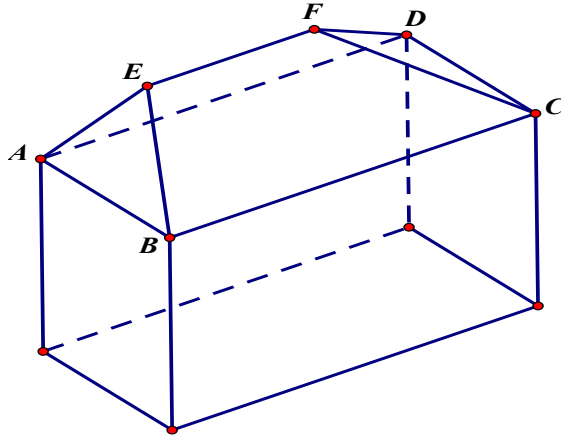
d) Dịch chuyển đồ thị (C) lên trên theo phương Oy . Gọi S' là diện tích hình phẳng giới hạn bởi đồ thị (C) sau khi đã dịch chuyển, $y = f(x) = ax^3 + bx^2 + c$, trục Ox các đường thẳng $x = -1, x = 2$ để $S' = 15$ thì phải dịch chuyển (C) lên trên một đoạn lớn hơn 3.

PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Một bể chứa nước có diện tích mặt cắt ngang được tô màu như hình bên, ở đó đơn vị trên các trục tọa độ được tính bằng mét. Trên mặt cắt ngang, phần đáy của bể chứa có phương trình: $y = k(x - 8)^2$. Tính diện tích của mặt cắt ngang theo mét vuông.

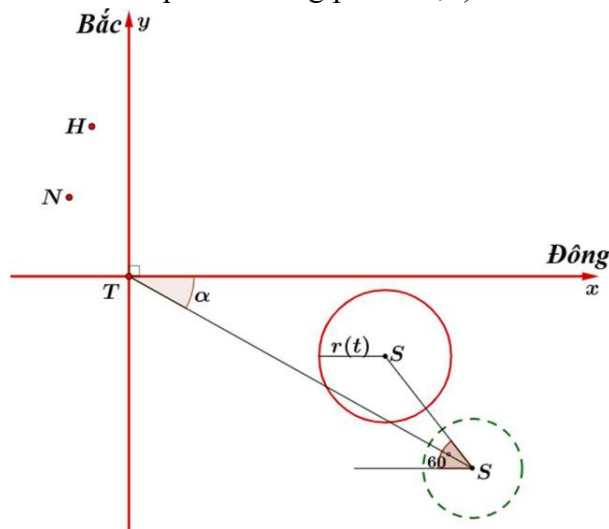


Câu 2. Anh Nghĩa muốn xây một nhà kho dạng hình hộp chữ nhật có chiều rộng $AB = 5m$ và làm thêm phần mái nhà $ABCD FE$ như hình vẽ, biết rằng $ADFE$ là một nửa của hình lục giác đều cạnh bằng $4m$, $BCFE$ là hình thang cân có $EB = 3m$. Để đảm bảo tính toán chính xác cho việc thi công, Anh Nghĩa muốn xác định góc nhị diện $[B, AE, D]$. Hãy giúp Anh Nghĩa tính góc nhị diện đó? (Đơn vị: Độ, làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).



Câu 3. Một công ty công nghệ cung cấp gói lưu trữ dữ liệu doanh nghiệp với giá niêm yết 200 000 đồng/tháng và đang có 400 khách hàng. Phòng kinh doanh xác định được quy luật: Cứ giảm giá 10 000 đồng thì sẽ có thêm 50 khách hàng mới. Tuy nhiên, do hiện tượng quá tải băng thông, chi phí vận hành $C(n)$ (nghìn đồng) không cố định mà biến thiên theo hàm bậc hai của số lượng khách hàng n , được xác định bởi công thức: $C(n) = 28n + 0,01n^2 + 15000$. Công ty cần chốt giá bán bao nhiêu nghìn đồng để lợi nhuận đạt mức tối đa?

Câu 4. Miền Trung Việt Nam vốn luôn phải oằn mình chống chọi với thiên tai. Giả sử trong một đợt áp thấp nhiệt đới mạnh lên thành bão, Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Quốc gia phát đi thông báo khẩn về cơn bão số 4 có tên quốc tế là Sao La. Trên bản đồ quy hoạch phòng chống thiên tai được gán hệ trục tọa độ Oxy với đơn vị đo là 10 km (hướng Đông là trục Ox , hướng Bắc là trục Oy), vị trí ba thành phố trọng điểm là Hà Tĩnh, Vinh (Nghệ An) và Thanh Hóa được xác định lần lượt tại các điểm $T(0;0)$, $N(-2;3)$ và $H(-1;5)$. Tại thời điểm bản tin phát đi, tâm bão Sao La đang ở ngoài khơi Biển Đông, cách thành phố Hà Tĩnh 200 km. Vị trí tâm bão nằm ở hướng Đông Nam so với Hà Tĩnh, tạo với phương Đông một góc α sao cho $\cos \alpha = 0,8$. Cơn bão di chuyển phức tạp theo hướng Tây Bắc lệch 60° so với hướng Tây với vận tốc 20 km/h. Sức tàn phá của bão rất lớn với vùng nguy hiểm là một hình tròn có bán kính ban đầu 20 km và liên tục mở rộng thêm 10 km mỗi giờ. Để lên phương án sơ tán dân cư đồng bộ, Ban chỉ đạo cần biết khoảng thời gian mà cả ba thành phố này cùng nằm trong vùng nguy hiểm của bão Sao La kéo dài bao nhiêu giờ (làm tròn kết quả đến hàng phần chục)?



Câu 5. Bác Nghĩa đang giúp con trai sắp xếp 16 cuốn sách ôn thi vào một chiếc kệ 5 ngăn phân biệt. 16 cuốn sách này thuộc 8 môn học khác nhau: Toán, Lý, Hóa, Sinh, Sử, Địa, Văn, Anh. Mỗi môn học gồm đúng 2 cuốn: một cuốn sách giáo khoa và một cuốn sách bài tập.

Để việc ôn tập đạt hiệu quả cao nhất theo từng khối thi, bác Nghĩa đặt ra các quy tắc khắt khe sau:

- Do ngăn kệ nhỏ, mỗi ngăn chỉ được chứa tối đa 5 cuốn sách và không được để ngăn nào trống.
- Hai cuốn sách của cùng một môn học phải luôn nằm chung một ngăn với nhau.
- Các môn học trong cùng một tổ hợp môn thi phải nằm ở 3 ngăn liên tiếp để thuận tiện cho việc tra cứu. Các tổ hợp bao gồm: (Văn, Sử, Địa), (Toán, Lý, Hóa), (Toán, Hóa, Sinh) và (Toán, Lý, Anh).
- Các cuốn sách trong mỗi ngăn được xếp theo hàng ngang với gáy sách quay ra ngoài ở mỗi ngăn, thứ tự từ trái sang phải.

Tổng số cách sắp xếp 16 cuốn sách này vào 5 ngăn kệ thỏa mãn điều kiện trên là T . Tính giá trị của $\frac{T}{512}$.

Câu 6. Trong không gian $Oxyz$ (đơn vị km), Trái đất được mô phỏng là mặt cầu tâm O bán kính $R = 6400$ và đường xích đạo được xem là đường tròn giao tuyến giữa mặt cầu mô phỏng trái đất và mặt phẳng (Oxy) . Tại Bắc Cực $I(0;0;6400)$, Bộ chỉ huy thiết lập một “Vòm An Ninh”. Vùng an toàn này là một mặt cầu tâm I có bán kính quét là $R_q = 1280\sqrt{10}$. Bất kỳ tàu nào đi vào biên giới của vùng này sẽ được bảo vệ tuyệt đối. Siêu điệp viên Alpha đang ẩn náu tại tọa độ $M(0;5120;3840)$. Anh nhận được mật lệnh: *"Phải di chuyển từ vị trí hiện tại xuống đường Xích đạo để kích hoạt thiết bị định vị, sau đó lập tức rút lui về ranh giới Vòm An Ninh tại điểm nhập K theo lộ trình ngắn nhất để tẩu thoát."* Biết vận tốc di chuyển của Alpha là $v_A = 60km/h$. Cùng lúc đó, tàu truy kích **Beta** đang phục kích tại vị trí $N(0;-6400;0)$. Ngay khi Alpha xuất phát, Beta tính toán được chính xác điểm K và lao đến đó để chặn đầu. Tàu Beta phải duy trì vận tốc tối thiểu là bao nhiêu km/h để có thể chặn đầu Alpha trước lúc điệp viên này vào ranh giới an toàn?

(Xem vận tốc của **Alpha** và **Beta** là chuyển động đều và hai tàu di chuyển trên mặt của khối cầu. Làm tròn kết quả đến hàng phần chục)



----- Hết -----