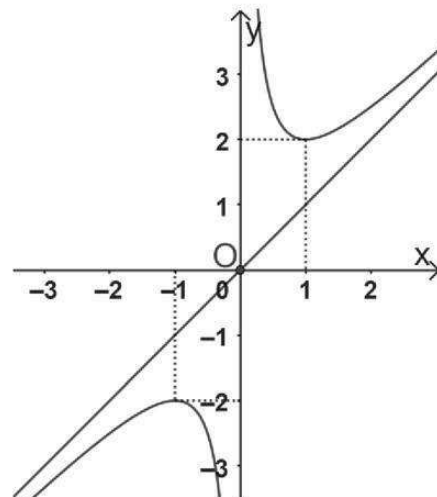


Họ và tên thí sinh:..... SBD:.....

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

**Câu 1.** Cho hàm số  $y = \frac{ax^2 + bx + c}{mx + n}$  có đồ thị hàm số như hình vẽ:



Tâm đối xứng của đồ thị hàm số đã cho là

- A.  $I(1; 2)$ . B.  $J(-1; -2)$ .  
C.  $K(1; 1)$ . D.  $O(0; 0)$ .

**Câu 2.** Cho tứ diện  $O.ABC$  có đáy  $OA, OB, OC$  đôi một vuông góc. Tính số đo góc nhị diện  $[B, OA, C]$ .

- A.  $90^\circ$ . B.  $30^\circ$ . C.  $45^\circ$ . D.  $60^\circ$ .

**Câu 3.** Bạn Nhi thống kê chiều cao (đơn vị: cm) của các bạn học sinh nữ lớp 12A1 ở bảng sau:

Chiều cao (cm)	[155; 160)	[160; 165)	[165; 170)	[170; 175)	[175; 180)	[180; 185)
Số học sinh	6	8	10	4	1	0

Khoảng biến thiên của mẫu số liệu là

- A. 5. B. 20. C. 30. D. 15.

**Câu 4.** Một nhóm có 5 học sinh, trong đó có 3 học sinh nữ. Chọn ngẫu nhiên 2 học sinh để tham gia 1 cuộc khảo sát. Tính xác suất để 2 học sinh được chọn đều là học sinh nữ.

- A.  $\frac{3}{10}$ . B.  $\frac{3}{11}$ . C.  $\frac{3}{20}$ . D.  $\frac{1}{5}$ .

**Câu 5.** Tìm họ nguyên hàm của hàm số  $f(x) = 5^x$ .

- A.  $\int f(x)dx = \frac{5^{x+1}}{x+1} + C$ . B.  $\int f(x)dx = \frac{5^x}{\ln 5} + C$ .  
C.  $\int f(x)dx = 5^x \ln 5 + C$ . D.  $\int f(x)dx = 5^x + C$ .

**Câu 6.** Nghiệm của phương trình  $\cos x = \frac{1}{2}$  là

- A.  $x = \frac{\pi}{3} + k\pi, x = \frac{-\pi}{3} + k\pi (k \in \mathbb{Z})$ . B.  $x = \frac{\pi}{3} + k2\pi, x = \frac{-\pi}{3} + k2\pi (k \in \mathbb{Z})$ .  
C.  $x = \frac{2\pi}{3} + k2\pi, x = \frac{\pi}{3} + k2\pi (k \in \mathbb{Z})$ . D.  $x = \frac{-2\pi}{3} + k2\pi, x = \frac{2\pi}{3} + k2\pi (k \in \mathbb{Z})$ .

**Câu 7.** Tính diện tích hình phẳng  $(H)$  giới hạn bởi đồ thị hàm số  $y = \cos x$ , hai đường thẳng  $x = 0, x = \frac{\pi}{2}$  và trục hoành.

- A.  $2\pi$ . B. 2. C.  $\pi$ . D. 1.

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

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

C.  $(x-1)^2 + (y-1)^2 + z^2 = 25$ .

D.  $(x-1)^2 + (y+1)^2 + z^2 = 5$ .

**Câu 9.** Trong không gian  $Oxyz$ , đường thẳng  $d: \frac{x-2}{2} = \frac{y+2}{2} = \frac{z}{3}$  đi qua điểm nào trong các điểm sau đây?

A.  $B(0; -6; -6)$ .

B.  $A(-2; 2; 0)$ .

C.  $C(4; 0; 3)$ .

D.  $D(3; 0; 3)$ .

**Câu 10.** Cho hàm số  $y = f(x)$  có bảng biến thiên như sau:

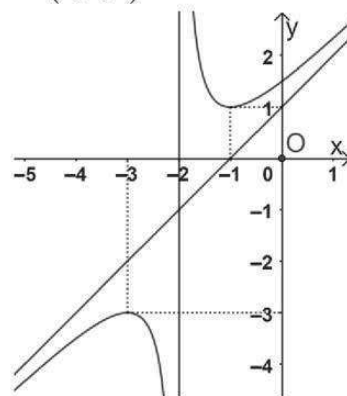
Điểm cực đại của đồ thị hàm số đã cho là

A.  $M(-3; -3)$ .

B.  $x = -1$ .

C.  $N(-1; 1)$ .

D.  $x = -3$ .



**Câu 11.** Tập nghiệm của bất phương trình  $\log_{\frac{1}{2}} x > -4$  là

A.  $(0; 16)$ .

B.  $(-\infty; 16)$ .

C.  $(16; +\infty)$ .

D.  $(-\infty; \frac{1}{16})$ .

**Câu 12.** Cho cấp số nhân  $(u_n)$  có  $u_2 = 4$  và công bội  $q = 2$ . Số hạng  $u_5$  của cấp số nhân là

A. 16.

B. 64.

C. 128.

D. 32.

**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 hoặc sai.

**Câu 1.** Trong dây chuyền sản xuất sữa chua hiện đại của một nhà máy thực phẩm, từng giọt sữa đang âm thầm chuyển mình dưới tác động của hàng triệu vi khuẩn Lactic, những “nghệ nhân tí hon” kiến tạo vị chua thanh đặc trưng. Mật độ vi khuẩn (số triệu tế bào trên mỗi ml sữa chua) tại thời điểm  $t$  (giờ) được ký hiệu là  $N(t)$ . Ban đầu ( $t = 0$  giờ), mật độ vi khuẩn đo được là  $N(0) = 10$  triệu tế bào/ml. Do sự thay đổi về nguồn dinh dưỡng (đường lactose giảm) và độ pH (axit lactic tăng) nên tốc độ thay đổi mật độ vi khuẩn  $N'(t)$  (đơn vị: triệu tế bào/ml mỗi giờ) được mô hình hóa bởi công thức:

$N'(t) = 18t - 3t^2$  (triệu tế bào/ml/giờ) với  $t$  là thời gian tính bằng giờ ( $0 \leq t \leq 7$ ).

a)  $N'(1) = 15$  triệu tế bào/ml/giờ.

b)  $\int N'(t) dt = 9t^2 - t^3$ .

c) So với lúc ban đầu ( $t = 0$ ), mật độ vi khuẩn đã tăng thêm 108 triệu tế bào/ml khi đến thời điểm  $t = 6$  giờ.

d) Tại thời điểm  $t = 7$  giờ, mật độ vi khuẩn trong 1 ml sữa chua là 108 triệu tế bào/ml.

**Câu 2.** Một công ty tổ chức chương trình bốc thăm trúng thưởng nhân dịp nghỉ lễ 30/4 và 1/5 cho 100 nhân viên. Trong hộp có 100 vé, trong đó có 4 vé trúng thưởng tour du lịch miễn phí ở Thái Lan, 10 vé trúng thưởng tour du lịch miễn phí ở Đà Nẵng và 20 vé trúng thưởng tour du lịch miễn phí tại Cửa Lò (Nghệ An), các vé còn lại trúng thưởng năm triệu đồng. Lần lượt từng nhân viên lên bốc ngẫu nhiên một vé (không hoàn lại).

a) Xác suất để người bốc thăm thứ nhất bốc được vé trúng thưởng năm triệu đồng là  $\frac{33}{50}$ .

b) Xác suất để người bốc thăm thứ hai bốc được vé trúng thưởng năm triệu đồng là  $\frac{13}{20}$ , biết rằng người bốc thăm thứ nhất bốc được vé trúng thưởng năm triệu đồng.

c) Xác suất để người bốc thăm thứ hai bốc được vé trúng thưởng năm triệu đồng là  $\frac{33}{50}$ .

d) Để tạo bất ngờ cho người bốc thăm tiếp theo, sau khi người thứ nhất bốc thăm, người dẫn chương trình giữ lại vé và không công bố kết quả. Người bốc thăm thứ hai bốc được vé trúng thưởng năm triệu đồng. Xác suất để người bốc thăm thứ nhất bốc được vé trúng thưởng năm triệu đồng là  $\frac{65}{90}$ .



**Câu 3.** Trong một phòng thí nghiệm có máy đo nồng độ khí  $\text{CO}_2$  cho thấy: nồng độ khí  $\text{CO}_2$  trong phòng thay đổi theo thời gian  $t$  (tính bằng giờ) và được thể hiện qua hàm số:  $f(t) = 400 + \frac{2000t}{t^2 + 5}$  (ppm), với  $t \geq 0$  (Khi nói nồng độ khí  $\text{CO}_2$  trong không khí là 400 ppm, điều đó có nghĩa là: Trong **một triệu phần thể tích** của không khí, có **400 phần thể tích** là khí  $\text{CO}_2$ ).

a) Nồng độ khí  $\text{CO}_2$  trong phòng tại thời điểm  $t = 0$  là 400 (ppm).

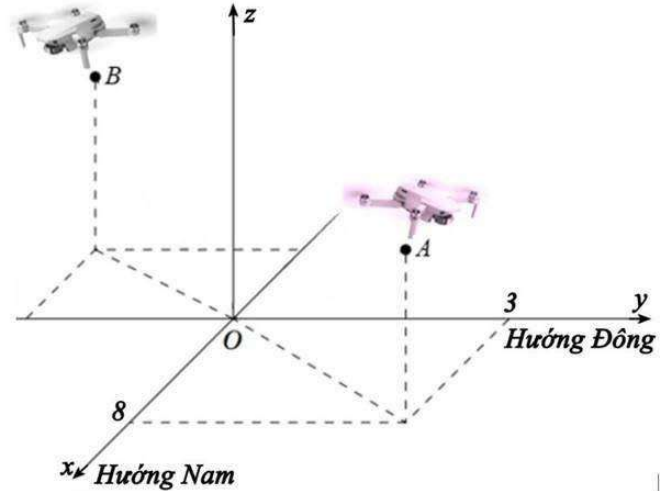
b)  $f'(t) = \frac{-2000t^2 - 10000}{(t^2 + 5)^2}$  với  $t \geq 0$ .

c) Nghiệm phương trình  $f'(t) = 0$  là  $t = 2$ .

d) Nồng độ khí  $\text{CO}_2$  cao nhất đo được trong phòng thí nghiệm (làm tròn đến hàng đơn vị) là 947 (ppm).

**Câu 4.** Hai chiếc flycam được điều khiển cùng bay lên tại tại một địa điểm.

Sau một thời gian bay, chiếc flycam thứ nhất bay đến vị trí điểm  $A$  cách mặt đất  $10m$ , cách điểm xuất phát  $8m$  về phía nam và  $3m$  về phía đông. Chiếc flycam thứ hai bay đến điểm  $B$  cách mặt đất  $12m$ , cách điểm xuất phát  $4m$  về phía bắc và  $5m$  về phía tây. Chọn hệ trục tọa độ  $Oxyz$  với gốc  $O$  đặt tại điểm xuất phát của hai chiếc flycam, mặt phẳng  $(Oxy)$  trùng với mặt đất (coi như phẳng) có trục  $Ox$  hướng về phía nam, trục  $Oy$  hướng về phía đông và trục  $Oz$  hướng thẳng đứng lên trời (đơn vị đo mỗi trục là mét). Khi đó:



a) Tọa độ của điểm  $A(8;3;10)$ .

b) Phương trình đường thẳng đi qua vị trí của hai chiếc flycam tại  $A$  và  $B$  là: 
$$\begin{cases} x = 8 + 12t \\ y = 3 + 8t \\ z = 10 - 2t \end{cases}$$

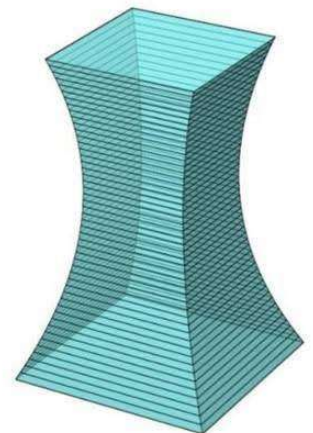
c) Mặt phẳng trung trực của đoạn thẳng  $AB$  đi qua  $M(1;-2;1)$ .

d) Trên mặt đất người ta đặt một thiết bị phá sóng flycam sao cho có thể phá sóng hai chiếc flycam tại hai vị trí  $A, B$  cùng một lúc. Tổng khoảng cách ngắn nhất từ thiết bị đó đến hai chiếc flycam tại hai vị trí  $A$  và  $B$  (làm tròn đến hàng phần trăm) bằng  $25,46(m)$ .

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

**Câu 1.** Một kiến trúc sư chịu trách nhiệm thiết kế một tòa nhà cao 30 mét. Mặt cắt ngang tại mọi độ cao, vuông góc với trục thẳng đứng, luôn là một hình vuông (xem hình vẽ).

Mặt đáy tòa nhà là hình vuông có cạnh  $L_0 = 26$  m, mặt đỉnh là hình vuông có cạnh  $L_{30} = 20$  m. Mặt cắt ngang tại vị trí hẹp nhất của tòa nhà: Hình vuông có cạnh  $L_{\min} = 13,75$  m. Mặt cắt của tòa nhà theo mặt phẳng đứng chứa đường chéo đáy có dạng là hình phẳng giới hạn bởi hai đường cong parabol đối xứng nhau qua trục thẳng đứng đi qua tâm đáy của tòa nhà. Tính thể tích của tòa nhà đó (làm tròn đến hàng đơn vị, đơn vị tính: mét khối).



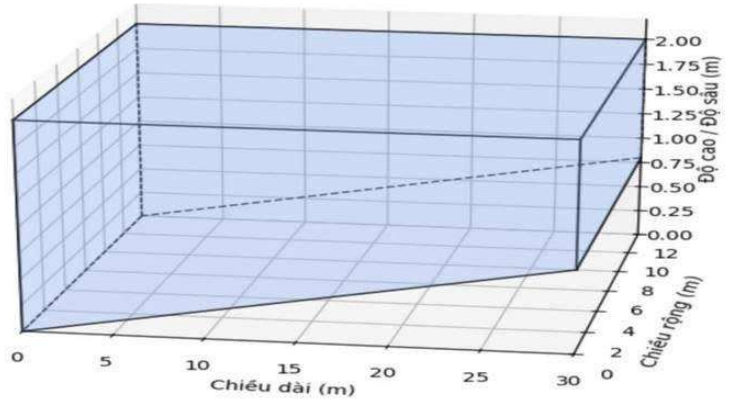
**Câu 2.** Một nhà đầu tư có số vốn là 5 tỷ đồng (5000 triệu đồng) để phân bổ vào Quỹ cổ phiếu A và quỹ trái phiếu B. Các thông tin và điều kiện đầu tư được xác định như sau: Quỹ Cổ phiếu A có tỷ suất sinh lời là 17%/năm. Quỹ trái phiếu B có tỷ suất sinh lời là 8%/năm. Tổng số tiền đầu tư không vượt quá 5000 triệu



đồng. Phải đầu tư ít nhất 1200 triệu đồng vào quỹ trái phiếu B. Không đầu tư quá 3200 triệu đồng vào quỹ cổ phiếu A. Với các điều kiện trên thì nhà đầu tư có thể đạt được tổng lợi nhuận hàng năm lớn nhất là bao nhiêu triệu đồng (làm tròn đến hàng đơn vị)?

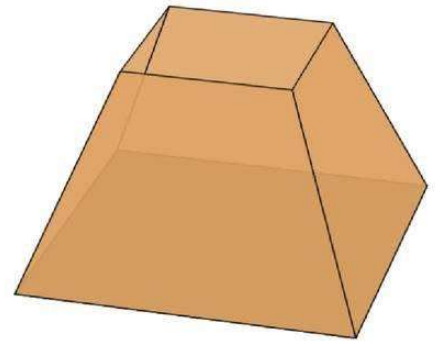
**Câu 3.** Một bể bơi với mặt nước khi đầy có dạng hình chữ nhật với chiều rộng 14m và chiều dài 30m. Các thành bể xung quanh thẳng đứng và đáy là một mặt phẳng nghiêng. Chiều sâu tại một đầu bể là 1,2m và tăng dần đều đến 2,0m ở đầu kia của bể (xem hình vẽ).

Ban đầu bể không chứa nước. Người ta sử dụng một máy bơm công suất lớn để bơm nước vào bể với tốc độ không đổi là  $42\text{m}^3/\text{giờ}$ . Hỏi sau bao nhiêu giờ thì máy bơm bơm đầy bể nước?



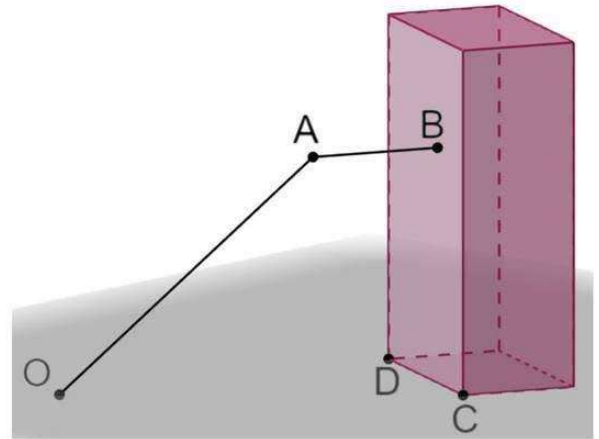
**Câu 4.** Một xưởng thủ công mỹ nghệ sản xuất loại chúp đèn trang trí dạng hình chóp cụt tứ giác đều.

Gọi  $x$  là độ dài cạnh đáy lớn (đơn vị: dm). Tính toán cho thấy tổng chi phí vật liệu (tính bằng nghìn đồng) cho một chúp đèn là:  $C(x) = x^2 + 108$  (nghìn đồng). Thời gian sản xuất cho một chúp đèn được xác định là:  $T(x) = x + 6$  (giờ). Xưởng muốn xác định kích thước  $x$  để chi phí vật liệu trung bình trên một giờ sản xuất là thấp nhất, nhằm tối ưu hóa hiệu quả sử dụng thời gian và vật liệu. Hãy tìm giá trị của  $x$ .



**Câu 5.** Một công ty logistics đang thử nghiệm hệ thống giao hàng tự động bằng máy bay không người lái (drone).

Trong không gian  $Oxyz$ , mỗi đơn vị trên các trục tương ứng với 1 mét trên thực tế. Mặt ngoài của một tòa nhà cao tầng được xem là một phần của mặt phẳng  $(P)$  thẳng đứng, đi qua hai điểm  $C(10;50;0)$  và  $D(30;10;0)$ . Vị trí giao hàng là điểm  $B$  nằm trên mặt phẳng  $(P)$ . Drone bắt đầu bay từ kho hàng tại gốc tọa độ  $O(0;0;0)$ . Ban đầu, nó bay theo một đường thẳng đến vị trí  $A(30;40;120)$ . Từ vị trí  $A$ , drone thay đổi đường bay, di chuyển theo phương vuông góc với mặt phẳng  $(P)$  đến vị trí giao hàng  $B$ . Tính khoảng cách từ  $O$  đến  $B$  (làm tròn đến hàng đơn vị).



**Câu 6.** Một nhà máy sản xuất sản phẩm A có tỷ lệ sản phẩm bị lỗi là 2%. Nhà máy sử dụng hai hệ thống kiểm tra chất lượng độc lập để phát hiện lỗi:

Hệ thống 1: Xác suất phát hiện chính xác sản phẩm lỗi là 95%. Xác suất báo lỗi nhầm trên một sản phẩm không lỗi là 1%.

Hệ thống 2: Xác suất phát hiện chính xác sản phẩm lỗi là 90%. Xác suất báo lỗi nhầm trên một sản phẩm không lỗi là 5%.

Chọn ngẫu nhiên một sản phẩm. Biết rằng sản phẩm này bị cả hai hệ thống kiểm tra đều báo lỗi. Tính xác suất để sản phẩm này thực tế không bị lỗi. Kết quả xác suất này sau khi đã làm tròn đến hàng phần nghìn là số có dạng  $0,0ab$  (ví dụ nếu kết quả là 0,024 thì  $a=2, b=4$ ). Tính giá trị của  $a+b$ .

----- HẾT -----