

(Đề thi có 04 trang)

MÔN: TOÁN (Phần trắc nghiệm)

Thời gian làm bài: 50 phút (8,0 điểm)

(không kể thời gian phát đề)

Ngày thi: 25/08/2026

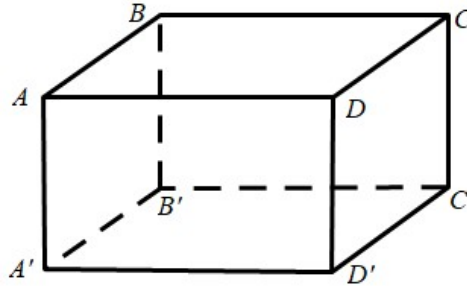
Họ và tên:

Số báo danh:

Mã đề 0101

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 hình hộp chữ nhật $ABCD.A'B'C'D'$ có $AB = 4a$, $AD = 3a$, $AA' = 2a$ (tham khảo hình vẽ bên dưới). Gọi φ là số đo góc nhị diện $[B, A'C', D]$. Tính $\tan \varphi$.



A. $-\frac{60}{11}$.

B. $\frac{60}{11}$.

C. $-\frac{40}{9}$.

D. $\frac{40}{9}$.

Câu 2. Hai xạ thủ độc lập bắn vào một mục tiêu. Xác suất trúng mục tiêu của xạ thủ thứ nhất là 0,75. Xác suất trúng mục tiêu của xạ thủ thứ hai là 0,85. Xác suất để mục tiêu bị bắn trúng là

A. $\frac{13}{40}$.

B. $\frac{77}{80}$.

C. $\frac{3}{5}$.

D. $\frac{51}{80}$.

Câu 3. Kết quả khảo sát cân nặng của 25 quả bơ được cho trong bảng sau

Cân nặng (gam)	[150; 155)	[155; 160)	[160; 165)	[165; 170)	[170; 175)	[175; 180)
Số quả	2	4	7	8	3	1

Tứ phân vị thứ ba (đơn vị: gam, kết quả làm tròn đến hàng phần chục) của mẫu số liệu trên bằng

A. $Q_3 = 164,6$.

B. $Q_3 = 168,6$.

C. $Q_3 = 169,8$.

D. $Q_3 = 160,2$.

Câu 4. Tập nghiệm T của bất phương trình $\log_{\frac{1}{3}}(x+4) \geq -2$ là

A. $T = (-4; 5]$.

B. $T = (-4; 5)$.

C. $T = [5; +\infty)$.

D. $T = (-\infty; 5]$.

Câu 5. Cho lăng trụ tam giác đều $ABC.A'B'C'$ có tất cả các cạnh đều bằng a . Độ dài của vectơ $\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{CC'}$ là

A. $|\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{CC'}| = a$.

B. $|\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{CC'}| = 2a$.

C. $|\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{CC'}| = 0$.

D. $|\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{CC'}| = a\sqrt{2}$.

Câu 6. Cho cấp số cộng (u_n) có số hạng đầu $u_1 = -2$, công sai $d = 3$. Hỏi 199 là số hạng thứ mấy của cấp số cộng đã cho?

A. 66.

B. 67.

C. 68.

D. 69.

Câu 7. Một nhà máy dự định sản xuất không quá 200 sản phẩm trong mỗi tháng. Biết giá bán của mỗi sản phẩm được tính theo hàm số $p(x) = 334 - \frac{3}{2}x$ (nghìn đồng), trong đó x là số lượng sản phẩm sản xuất trong tháng. Hỏi mỗi tháng nhà máy đạt được doanh thu lớn nhất là bao nhiêu nghìn đồng (giả sử rằng các sản phẩm mà nhà máy sản xuất ra đều bán hết)?

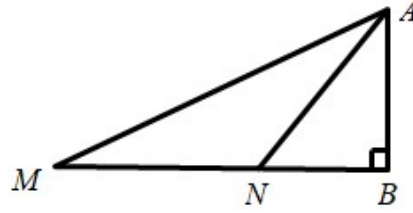
A. 18592.

B. 18593.

C. 18592,7.

D. 18592,5.

Câu 8. Để tính khoảng cách giữa hai điểm A và B ở hai khu vực bị chia cắt bởi địa hình hiểm trở, người ta không thể đo trực tiếp được đoạn AB . Tuy nhiên, từ điểm B có một tuyến đường thuận lợi có thể di chuyển thẳng theo hướng từ điểm B đến điểm M (hai đường thẳng BM và BA vuông góc với nhau). Các kỹ sư đã tiến hành đo đạc thực địa như sau: Chọn hai mốc quan sát N và M (B, N, M thẳng hàng) sao cho $\widehat{ANB} = 2\widehat{AMB}$. Khi thực hiện phép đo thu được $BN = 100\text{m}$, $BM = 250\text{m}$ (xem hình vẽ minh họa ở bên dưới). Khoảng cách thực tế giữa hai điểm A và B là bao nhiêu mét? (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).



- A. 158. B. 112. C. 193. D. 111.

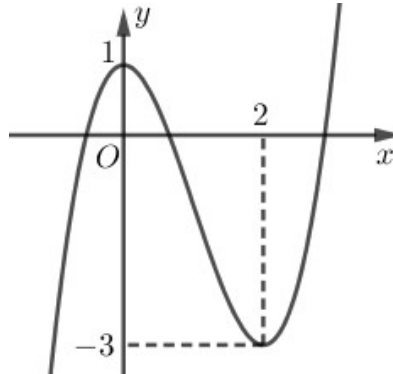
Câu 9. Giả sử giá trị nhỏ nhất của hàm số $y = x + e^{-2x}$ trên đoạn $[0; 2]$ là $a + \ln b$. Tính ab .

- A. $ab = \frac{\sqrt{2}}{2}$. B. $ab = \frac{1}{2}$. C. $ab = 1$. D. $ab = 2$.

Câu 10. Tính giới hạn $\lim_{x \rightarrow -1^-} \frac{x-2}{x+1}$.

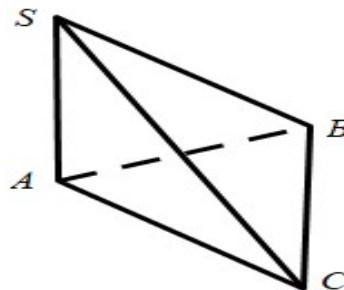
- A. $+\infty$. B. $-\frac{1}{2}$. C. $-\infty$. D. 1.

Câu 11. Cho hàm số bậc ba $y = f(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên dưới. Điểm cực tiểu của đồ thị hàm số đã cho là



- A. $N(2; -3)$. B. $M(0; 1)$. C. $x = 2$. D. $x = 0$.

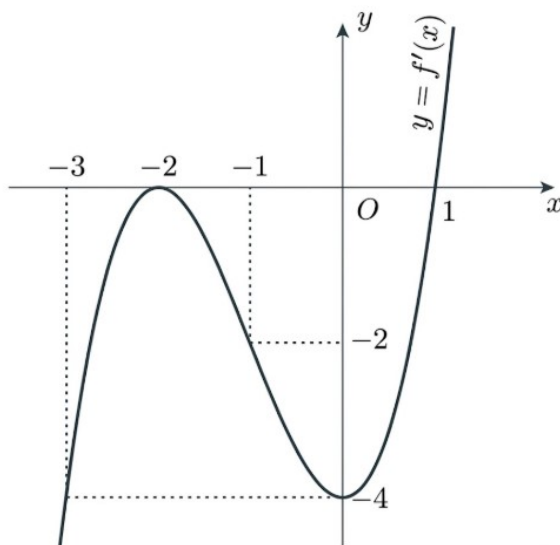
Câu 12. Cho hình chóp $S.ABC$ có cạnh bên SA vuông góc với mặt đáy, tam giác ABC cân tại A , $AB = a$, $\widehat{BAC} = 120^\circ$ (tham khảo hình vẽ bên dưới). Khoảng cách giữa hai đường thẳng SA và BC bằng



- A. a . B. $\frac{a\sqrt{3}}{2}$. C. $\frac{a}{2}$. D. $\frac{a}{4}$.

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. Cho hàm số $y = f(x)$ liên tục và có đạo hàm trên $\mathbb{R}$, biết hàm số $y = f'(x)$ là hàm số bậc ba có đồ thị là đường cong như hình vẽ.



- a) Hàm số $y = f(x)$ nghịch biến trên khoảng $(-2; 1)$.
- b) Hàm số $y = f(x)$ có hai điểm cực trị.
- c) Biết rằng $f(0) + f(2) = f(1) + f(3)$. Giá trị lớn nhất của hàm số $h(x) = f(3 \sin x)$ trên đoạn $[0; \pi]$ là $f(3)$.

d) Hàm số $g(x) = f(x) - \frac{1}{2}x^2 + x + 2026$ đồng biến trên khoảng $\left(-\frac{11}{4}; -\frac{5}{4}\right)$.

Câu 2. Một loại thuốc được dùng cho một bệnh nhân và nồng độ thuốc trong máu của bệnh nhân được giám sát bởi bác sĩ. Biết rằng nồng độ thuốc trong máu của bệnh nhân sau khi tiêm vào cơ thể trong t giờ ($t \geq 0$)

được cho bởi hàm số có công thức $c(t) = \frac{t}{t^2 + 4}$ (mg/L). Khi đó

- a) Nồng độ thuốc trong máu của bệnh nhân sau 1 giờ là $0,2$ (mg/L).
- b) Trong khoảng thời gian từ 0 đến 2 giờ nồng độ thuốc trong máu bệnh nhân tăng.
- c) Đạo hàm của hàm số $c(t)$ là $c'(t) = \frac{4 - t^2}{(t^2 + 4)^2}$ (với $t \geq 0$).
- d) Nồng độ thuốc trong máu của bệnh nhân luôn thấp hơn $0,25$ (mg/L).

Câu 3. Bạn An thiết kế một mô hình kim tự tháp là một khối chóp tứ giác đều có cạnh bên là $6 dm$, cạnh đáy bằng $4 dm$.

- a) Chiều cao của mô hình là $2\sqrt{7} dm$.
- b) Thể tích của mô hình (làm tròn đến hàng phần chục) là $84,7 dm^3$.
- c) cosin của góc phẳng nhị diện có hai mặt lần lượt chứa mặt bên và mặt đáy của mô hình bằng $\frac{\sqrt{2}}{8}$.
- d) Bạn An thiết kế một dây đèn led trang trí xuất phát từ một đỉnh ở đáy di chuyển một vòng qua tất cả các mặt bên của mô hình và trở về vị trí ban đầu. Độ dài ngắn nhất của sợi dây đèn led (làm tròn kết quả đến hàng phần chục) là $11,7 dm$.

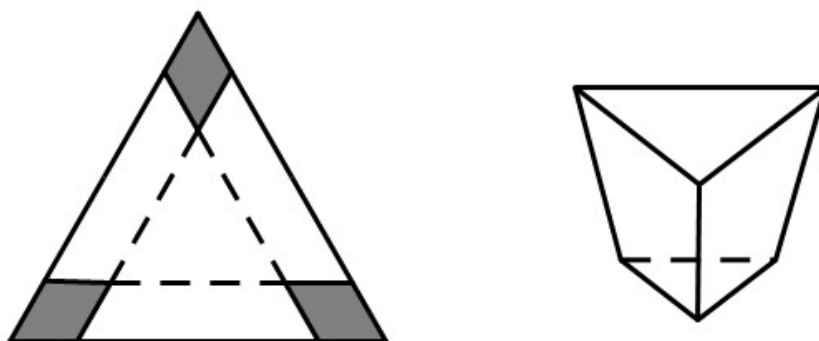
Câu 4. Một cửa hàng điện thoại khảo sát thời gian sử dụng pin liên tục (đơn vị: giờ) của 50 điện thoại thuộc hai dòng (dòng 1 và dòng 2). Kết quả được thu thập và tổng hợp trong bảng tần số ghép nhóm sau.

Thời gian (giờ)	[6;8)	[8;10)	[10;12)	[12;14)	[14;16]
Dòng 1	3	5	7	4	6
Dòng 2	5	4	8	6	2
Tổng số	8	9	15	10	8

- a) Một cửa mẫu số liệu ở dòng 1 lớn hơn một cửa mẫu số liệu ở dòng 2.
b) Khoảng tứ phân vị của mẫu số liệu ghép nhóm cho cả 50 điện thoại là 4,2 giờ (làm tròn đến hàng phần chục).
c) Dựa vào độ lệch chuẩn thì thời gian sử dụng pin của điện thoại dòng 2 đồng đều hơn điện thoại dòng 1.
d) Chọn ngẫu nhiên 4 điện thoại từ 50 điện thoại trên. Xác suất để trong 4 điện thoại được chọn có cả hai dòng và có đúng 2 máy có thời gian sử dụng pin từ 12 giờ trở lên là $\frac{13471}{46060}$.

PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 2.

Câu 1. Trong tiết học STEM, thầy giáo cho các nhóm học sinh thực hành tạo ra các khay giấy đựng khoai tây chiên. Mỗi khay giấy được làm bằng cách cắt bỏ 3 tứ giác được tô màu như hình vẽ bên dưới từ một tấm bìa sạch hình tam giác đều có cạnh 22 cm, sau đó gấp phần còn lại của tấm bìa lên theo các đường nét đứt để được một chiếc khay hình chóp cụt tam giác đều không nắp. Để đảm bảo các khay có thể xếp chồng lên nhau dễ dàng thì yêu cầu độ dài cạnh của miệng khay (đáy lớn) phải gấp đúng 2 lần độ dài cạnh của đáy khay (đáy nhỏ). Hãy tính thể tích của mỗi chiếc khay mà nhóm thực hành đã tạo ra (đơn vị: dm^3 , làm tròn kết quả đến hàng phần trăm).



Câu 2. Một doanh nghiệp sản xuất hai loại sản phẩm A và B . Theo kinh nghiệm và điều tra thị trường:

- Lợi nhuận của sản phẩm A tỉ lệ thuận với số vốn đầu tư.
- Lợi nhuận của sản phẩm B tỉ lệ thuận với căn bậc hai của số vốn đầu tư.

Biết rằng khi đầu tư 9 vạn USD cho sản phẩm A và 9 vạn USD cho sản phẩm B thì lợi nhuận mà sản phẩm A và sản phẩm B thu được lần lượt là 3 vạn USD và 6 vạn USD. Doanh nghiệp dự định đầu tư tổng cộng 25 vạn USD để sản xuất đồng thời hai sản phẩm A và B . Hỏi lợi nhuận lớn nhất (đơn vị: vạn USD) có thể đạt được là bao nhiêu (làm tròn kết quả đến hàng phần chục) ?

----- HẾT -----

(Đề thi có 04 trang)

MÔN: TOÁN (Phần trắc nghiệm)
Thời gian làm bài: 50 phút (8,0 điểm)
(không kể thời gian phát đề)
Ngày thi: 25/08/2026

Họ và tên:

Số báo danh:

Mã đề 0102

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 lăng trụ tam giác đều $ABC.A'B'C'$ có tất cả các cạnh đều bằng a . Độ dài của vector $\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{CC'}$ là

- A. $|\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{CC'}| = 2a$. B. $|\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{CC'}| = a$. C. $|\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{CC'}| = 0$. D. $|\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{CC'}| = a\sqrt{2}$.

Câu 2. Tính giới hạn $\lim_{x \rightarrow -1^-} \frac{x-2}{x+1}$.

- A. $+\infty$. B. 1. C. $-\frac{1}{2}$. D. $-\infty$.

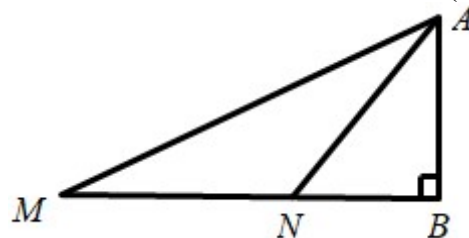
Câu 3. Giả sử giá trị nhỏ nhất của hàm số $y = x + e^{-2x}$ trên đoạn $[0; 2]$ là $a + \ln b$. Tính $a.b$.

- A. $ab = 2$. B. $ab = \frac{1}{2}$. C. $ab = \frac{\sqrt{2}}{2}$. D. $ab = 1$.

Câu 4. Một nhà máy dự định sản xuất không quá 200 sản phẩm trong mỗi tháng. Biết giá bán của mỗi sản phẩm được tính theo hàm số $p(x) = 334 - \frac{3}{2}x$ (nghìn đồng), trong đó x là số lượng sản phẩm sản xuất trong tháng. Hỏi mỗi tháng nhà máy đạt được doanh thu lớn nhất là bao nhiêu nghìn đồng (giả sử rằng các sản phẩm mà nhà máy sản xuất ra đều bán hết)?

- A. 18593. B. 18592. C. 18592,7. D. 18592,5.

Câu 5. Để tính khoảng cách giữa hai điểm A và B ở hai khu vực bị chia cắt bởi địa hình hiểm trở, người ta không thể đo trực tiếp được đoạn AB . Tuy nhiên, từ điểm B có một tuyến đường thuận lợi có thể di chuyển thẳng theo hướng từ điểm B đến điểm M (hai đường thẳng BM và BA vuông góc với nhau). Các kỹ sư đã tiến hành đo đạc thực địa như sau: Chọn hai mốc quan sát N và M (B, N, M thẳng hàng) sao cho $\widehat{ANB} = 2\widehat{AMB}$. Khi thực hiện phép đo thu được $BN = 100\text{m}$, $BM = 250\text{m}$ (xem hình vẽ minh họa ở bên dưới). Khoảng cách thực tế giữa hai điểm A và B là bao nhiêu mét? (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

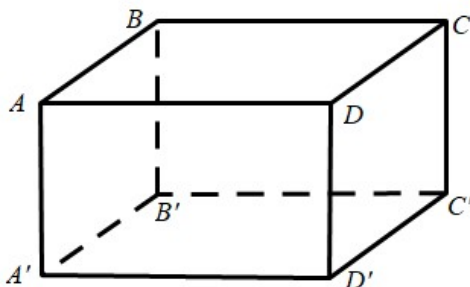


- A. 193. B. 112. C. 111. D. 158.

Câu 6. Hai xạ thủ độc lập bắn vào một mục tiêu. Xác suất trúng mục tiêu của xạ thủ thứ nhất là 0,75. Xác suất trúng mục tiêu của xạ thủ thứ hai là 0,85. Xác suất để mục tiêu bị bắn trúng là

- A. $\frac{3}{5}$. B. $\frac{51}{80}$. C. $\frac{77}{80}$. D. $\frac{13}{40}$.

Câu 7. Cho hình hộp chữ nhật $ABCD.A'B'C'D'$ có $AB = 4a$, $AD = 3a$, $AA' = 2a$ (tham khảo hình vẽ bên dưới). Gọi φ là số đo góc nhị diện $[B, A'C', D]$. Tính $\tan \varphi$.



- A. $-\frac{60}{11}$. B. $-\frac{40}{9}$. C. $\frac{60}{11}$. D. $\frac{40}{9}$.

Câu 8. Cho cấp số cộng (u_n) có số hạng đầu $u_1 = -2$, công sai $d = 3$. Hỏi 199 là số hạng thứ mấy của cấp số cộng đã cho?

- A. 69. B. 68. C. 67. D. 66.

Câu 9. Kết quả khảo sát cân nặng của 25 quả bơ được cho trong bảng sau

Cân nặng (gam)	[150; 155)	[155; 160)	[160; 165)	[165; 170)	[170; 175)	[175; 180)
Số quả	2	4	7	8	3	1

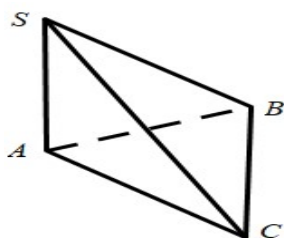
Tứ phân vị thứ ba (đơn vị: gam, kết quả làm tròn đến hàng phần chục) của mẫu số liệu trên bằng

- A. $Q_3 = 160,2$. B. $Q_3 = 164,6$. C. $Q_3 = 169,8$. D. $Q_3 = 168,6$.

Câu 10. Tập nghiệm T của bất phương trình $\log_{\frac{1}{3}}(x+4) \geq -2$ là

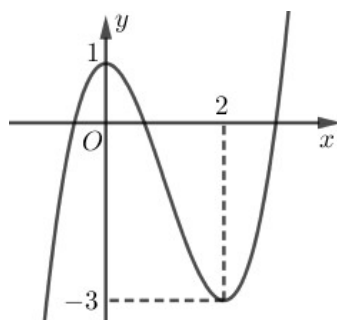
- A. $T = (-4; 5)$. B. $T = (-\infty; 5]$. C. $T = [5; +\infty)$. D. $T = (-4; 5]$.

Câu 11. Cho hình chóp $S.ABC$ có cạnh bên SA vuông góc với mặt đáy, tam giác ABC cân tại A , $AB = a$, $\widehat{BAC} = 120^\circ$ (tham khảo hình vẽ bên dưới). Khoảng cách giữa hai đường thẳng SA và BC bằng



- A. a . B. $\frac{a}{4}$. C. $\frac{a}{2}$. D. $\frac{a\sqrt{3}}{2}$.

Câu 12. Cho hàm số bậc ba $y = f(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên dưới. Điểm cực tiểu của đồ thị hàm số đã cho là



- A. $M(0; 1)$. B. $N(2; -3)$. C. $x = 2$. D. $x = 0$.

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. Bạn An thiết kế một mô hình kim tự tháp là một khối chóp tứ giác đều có cạnh bên là 6 dm , cạnh đáy bằng 4 dm .

a) Chiều cao của mô hình là $2\sqrt{7}\text{ dm}$.

b) Thể tích của mô hình (làm tròn đến hàng phần chục) là $84,7\text{ dm}^3$.

c) cosin của góc phẳng nhị diện có hai mặt lần lượt chứa mặt bên và mặt đáy của mô hình bằng $\frac{\sqrt{2}}{8}$.

d) Bạn An thiết kế một dây đèn led trang trí xuất phát từ một đỉnh ở đáy di chuyển một vòng qua tất cả các mặt bên của mô hình và trở về vị trí ban đầu. Độ dài ngắn nhất của sợi dây đèn led (làm tròn kết quả đến hàng phần chục) là $11,7\text{ dm}$.

Câu 2. Một cửa hàng điện thoại khảo sát thời gian sử dụng pin liên tục (đơn vị: giờ) của 50 điện thoại thuộc hai dòng (dòng 1 và dòng 2). Kết quả được thu thập và tổng hợp trong bảng tần số ghép nhóm sau.

Thời gian (giờ)	[6;8)	[8;10)	[10;12)	[12;14)	[14;16]
Dòng 1	3	5	7	4	6
Dòng 2	5	4	8	6	2
Tổng số	8	9	15	10	8

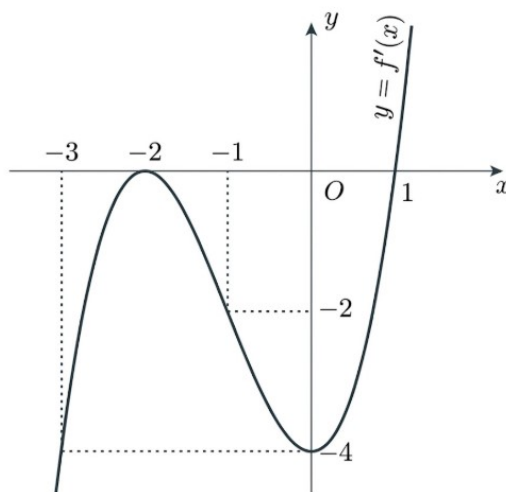
a) Một của mẫu số liệu ở dòng 1 lớn hơn một của mẫu số liệu ở dòng 2.

b) Khoảng tứ phân vị của mẫu số liệu ghép nhóm cho cả 50 điện thoại là $4,2$ giờ (làm tròn đến hàng phần chục).

c) Dựa vào độ lệch chuẩn thì thời gian sử dụng pin của điện thoại dòng 2 đồng đều hơn điện thoại dòng 1.

d) Chọn ngẫu nhiên 4 điện thoại từ 50 điện thoại trên. Xác suất để trong 4 điện thoại được chọn có cả hai dòng và có đúng 2 máy có thời gian sử dụng pin từ 12 giờ trở lên là $\frac{13471}{46060}$.

Câu 3. Cho hàm số $y = f(x)$ liên tục và có đạo hàm trên $\mathbb{R}$, biết hàm số $y = f'(x)$ là hàm số bậc ba có đồ thị là đường cong như hình vẽ.



a) Hàm số $y = f(x)$ nghịch biến trên khoảng $(-2;1)$.

b) Hàm số $y = f(x)$ có hai điểm cực trị.

c) Biết rằng $f(0) + f(2) = f(1) + f(3)$. Giá trị lớn nhất của hàm số $h(x) = f(3 \sin x)$ trên đoạn $[0; \pi]$ là $f(3)$.

d) Hàm số $g(x) = f(x) - \frac{1}{2}x^2 + x + 2026$ đồng biến trên khoảng $\left(-\frac{11}{4}; -\frac{5}{4}\right)$.

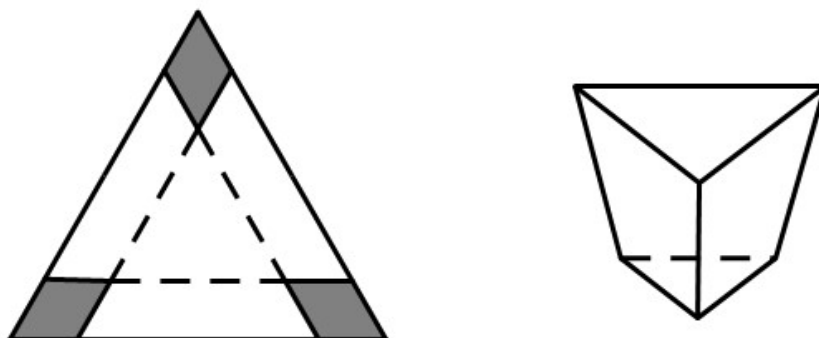
Câu 4. Một loại thuốc được dùng cho một bệnh nhân và nồng độ thuốc trong máu của bệnh nhân được giám sát bởi bác sĩ. Biết rằng nồng độ thuốc trong máu của bệnh nhân sau khi tiêm vào cơ thể trong t giờ ($t \geq 0$)

được cho bởi hàm số có công thức $c(t) = \frac{t}{t^2 + 4}$ (mg/L). Khi đó

- a) Nồng độ thuốc trong máu của bệnh nhân sau 1 giờ là $0,2$ (mg/L).
- b) Trong khoảng thời gian từ 0 đến 2 giờ nồng độ thuốc trong máu bệnh nhân tăng.
- c) Đạo hàm của hàm số $c(t)$ là $c'(t) = \frac{4-t^2}{(t^2+4)^2}$ (với $t \geq 0$).
- d) Nồng độ thuốc trong máu của bệnh nhân luôn thấp hơn $0,25$ (mg/L).

PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 2.

Câu 1. Trong tiết học STEM, thầy giáo cho các nhóm học sinh thực hành tạo ra các khay giấy đựng khoai tây chiên. Mỗi khay giấy được làm bằng cách cắt bỏ 3 tứ giác được tô màu như hình vẽ bên dưới từ một tấm bìa sạch hình tam giác đều có cạnh 22 cm, sau đó gấp phần còn lại của tấm bìa lên theo các đường nét đứt để được một chiếc khay hình chóp cụt tam giác đều không nắp. Để đảm bảo các khay có thể xếp chồng lên nhau dễ dàng thì yêu cầu độ dài cạnh của miệng khay (đáy lớn) phải gấp đúng 2 lần độ dài cạnh của đáy khay (đáy nhỏ). Hãy tính thể tích của mỗi chiếc khay mà nhóm thực hành đã tạo ra (đơn vị: dm^3 , làm tròn kết quả đến hàng phần trăm).



Câu 2. Một doanh nghiệp sản xuất hai loại sản phẩm A và B . Theo kinh nghiệm và điều tra thị trường:

- Lợi nhuận của sản phẩm A tỉ lệ thuận với số vốn đầu tư.
- Lợi nhuận của sản phẩm B tỉ lệ thuận với căn bậc hai của số vốn đầu tư.

Biết rằng khi đầu tư 9 vạn USD cho sản phẩm A và 9 vạn USD cho sản phẩm B thì lợi nhuận mà sản phẩm A và sản phẩm B thu được lần lượt là 3 vạn USD và 6 vạn USD. Doanh nghiệp dự định đầu tư tổng cộng 25 vạn USD để sản xuất đồng thời hai sản phẩm A và B . Hỏi lợi nhuận lớn nhất (đơn vị: vạn USD) có thể đạt được là bao nhiêu (làm tròn kết quả đến hàng phần chục) ?

----- HẾT -----

(Đề thi có 01 trang)

MÔN: TOÁN (Phần tự luận)
Thời gian làm bài: 100 phút (12,0 điểm)
(không kể thời gian phát đề)
Ngày thi: 25/08/2026

Câu I (4.0 điểm).

1) Tìm các điểm cực trị của hàm số $y = \frac{x^3}{3} - \frac{5x^2}{2} + 4x + 6\ln(x+1)$.

2) Một công ty logistic vận chuyển một lô hàng siêu trọng trên cung đường dài 180 km bằng xe đầu kéo chuyên dụng. Xe di chuyển đều với vận tốc v (km/h), trong đó quy chuẩn an toàn giao thông giới hạn vận tốc xe trong khoảng $30 \leq v \leq 60$. Lượng nhiên liệu tiêu thụ cho mỗi kilômét di chuyển phụ thuộc vào vận tốc và được xác định theo công thức: $f(v) = \frac{8}{v} + \frac{v^2}{4500}$ (lít/km). Biết giá dầu diesel là 24.000 đồng/lít; chi phí nhân công (lương tài xế và phụ xe) là 180.000 đồng/giờ; chi phí hao mòn kỹ thuật và bảo hiểm hành trình cố định là 1.200 đồng cho mỗi kilômét xe lăn bánh. Để tổng chi phí vận chuyển của chuyến hàng (bao gồm tiền nhiên liệu, chi phí nhân công và chi phí hao mòn) đạt giá trị nhỏ nhất, tài xế cần điều khiển xe chạy với vận tốc bằng bao nhiêu km/h (không làm tròn các kết quả trung gian, làm tròn kết quả cuối đến hàng phần trăm)?

Câu II (3,5 điểm). Cho hình lăng trụ $ABC.A'B'C'$ có độ dài cạnh bên bằng $6a$, đáy là tam giác ABC vuông cân tại A , $BC = 4a$.

1) Giả sử hình chiếu vuông góc của đỉnh A' trên mặt phẳng (ABC) trùng với trung điểm của cạnh BC . Tính khoảng cách từ điểm B đến mặt phẳng $(AA'C'C)$ và cosin của góc phẳng nhị diện $[C, AA', B]$.

2) Biết rằng tam giác $AA'C$ cân tại A' và tam giác tam giác $AB'C'$ vuông tại B' . Tính thể tích khối chóp $A'.BB'C'$.

Câu III (1,5 điểm). Trong công nghệ sinh học sản xuất vắc-xin, sự phát triển số lượng vi khuẩn nuôi cấy trong môi trường dinh dưỡng giới hạn được mô hình hóa bởi hàm số Logistic $N(t) = \frac{A}{1 + Be^{-kt}}$ (trong đó $N(t)$ là số lượng vi khuẩn (đơn vị: triệu con) sau t giờ nuôi cấy ($t \geq 0$) và A, B, k là các hằng số dương). Tốc độ sinh trưởng của quần thể tại thời điểm t được xác định bởi hàm $v(t) = N'(t)$ (đơn vị: triệu con/giờ). Biết rằng: Số lượng vi khuẩn tối đa mà môi trường này có thể duy trì khi thời gian nuôi cấy đủ lớn (xem số lượng này bằng $\lim_{t \rightarrow +\infty} N(t)$) là 500 triệu con; Tại thời điểm ban đầu ($t = 0$) quần thể có 20 triệu con; Sau 2 giờ nuôi cấy, số lượng vi khuẩn đạt 100 triệu con. Người nuôi cấy cần can thiệp thu hoạch sinh khối tại thời điểm tốc độ sinh trưởng $v(t)$ đạt giá trị cực đại $v_{\max}$. Hãy tính tốc độ sinh trưởng cực đại $v_{\max}$ (triệu con/giờ) (không làm tròn các kết quả trung gian, làm tròn kết quả sau cùng đến hàng đơn vị).

Câu IV (1,5 điểm). Bạn Hoàng có 6 chiếc hộp phân biệt, 4 quả bóng đỏ và 7 quả bóng xanh, các quả bóng cùng màu không phân biệt được nhau. Bạn Hoàng phân bố ngẫu nhiên tất cả 11 quả bóng này vào 6 chiếc hộp (không nhất thiết cả 6 hộp đều có bóng). Tính xác suất để cách phân bố đó thỏa mãn đồng thời các điều kiện sau: Hộp nào cũng có bóng, mỗi hộp có không quá 3 quả bóng đồng thời không có hộp nào chứa từ 2 quả bóng đỏ trở lên.

Câu V (1,5 điểm). Cho tứ diện $ABCD$ có góc giữa hai đường thẳng AB, CD bằng 30° , số đo góc phẳng nhị diện $[A, CD, B]$ bằng 120° . Gọi p và q lần lượt là độ dài các đường cao xuất phát từ A và B của các tam giác ACD và BCD . Biết p, q thay đổi nhưng luôn thỏa mãn $p \cdot q = 25$. Khi độ dài cạnh AB nhỏ nhất, hãy tính khoảng cách giữa hai đường thẳng AB và CD .

-----Hết-----

ĐÁP ÁN, HƯỚNG DẪN CHẤM VÀ BIỂU ĐIỂM

MÔN: TOÁN

(Hướng dẫn chấm gồm có 06 trang)

I. ĐÁP ÁN, HƯỚNG DẪN CHẤM PHẦN TỰ LUẬN

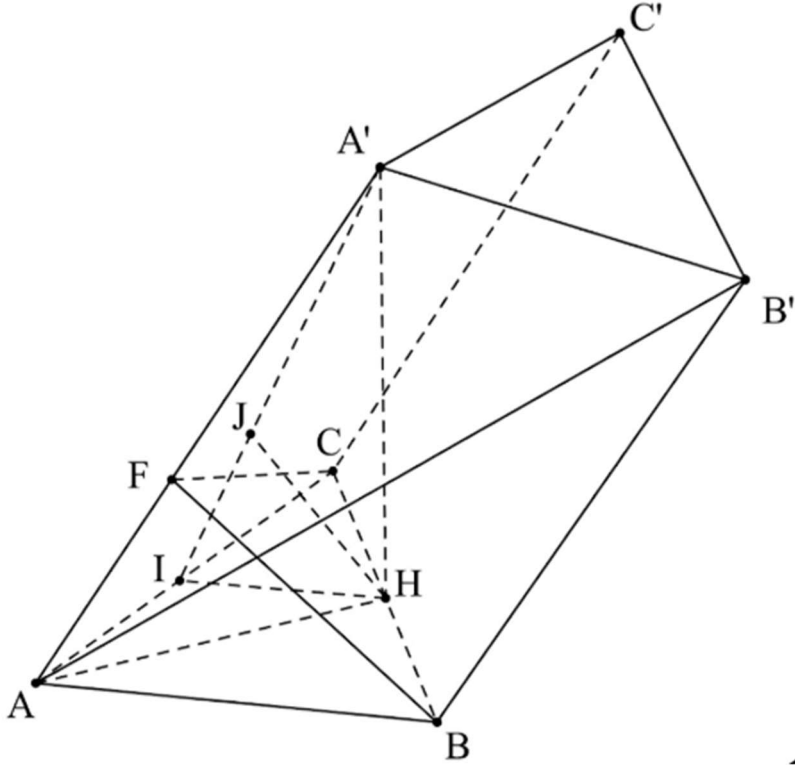
*** Hướng dẫn chung:**

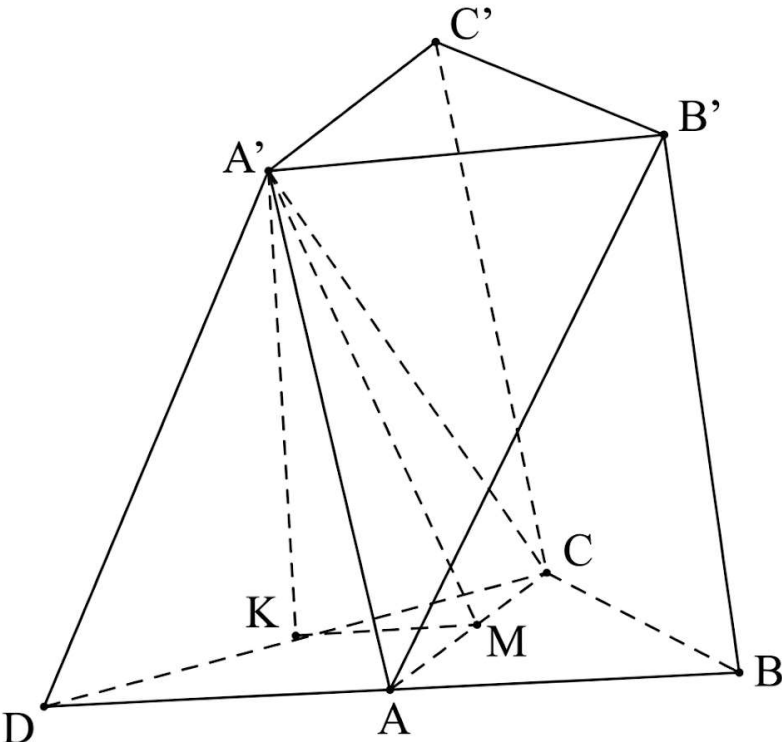
1) Cán bộ chấm thi chấm đúng như đáp án, thang điểm của nhóm biên soạn đề.

2) Hướng dẫn chấm chủ yếu được biên soạn theo hướng "mở", chỉ nêu những ý chính. Trong quá trình chấm, cần chú ý đến lí giải, lập luận của thí sinh; nếu có câu nào, ý nào mà thí sinh có cách trả lời khác với hướng dẫn chấm nhưng đúng, thì vẫn cho điểm tối đa của câu, ý đó theo thang điểm.

*** Hướng dẫn chấm chi tiết phần tự luận.**

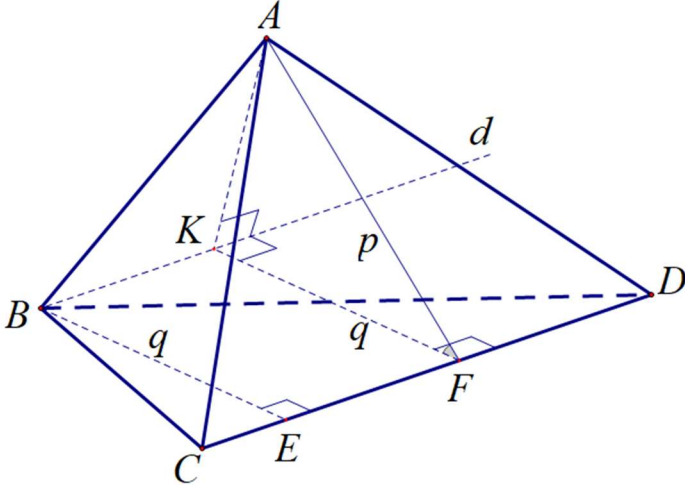
Câu	Đáp án	Điểm
Câu I. 1) (2,0 điểm)	Tìm các điểm cực trị của hàm số $y = \frac{x^3}{3} - \frac{5x^2}{2} + 4x + 6 \ln(x+1)$.	
	Tập xác định của hàm số là: $D = (-1; +\infty)$	0,5
	Ta có $y' = x^2 - 5x + 4 + \frac{6}{x+1} = \frac{(x^2 - 5x + 4)(x+1) + 6}{x+1} = \frac{x^3 - 4x^2 - x + 10}{x+1}$, $\forall x \in (-1; +\infty)$	0,5
	Giải phương trình $y' = 0$ trên $D = (-1; +\infty)$ ta được $\begin{cases} x = 2 & (t/m) \\ x = 1 - \sqrt{6} \approx -1.45 & (ktm) \\ x = 1 + \sqrt{6} \approx 3.45 & (t/m) \end{cases}$	0,5
	Lập bảng biến thiên ta suy ra $x_{CB} = 2$, $x_{CT} = 1 + \sqrt{6}$	0,5
2) (2,0 điểm)	Một công ty logistic vận chuyển một lô hàng siêu trọng trên cung đường dài 180 km bằng xe đầu kéo chuyên dụng. Xe di chuyển đều với vận tốc v (km/h), trong đó quy chuẩn an toàn giao thông giới hạn vận tốc xe trong khoảng $30 \leq v \leq 60$. Lượng nhiên liệu tiêu thụ cho mỗi kilômét di chuyển phụ thuộc vào vận tốc và được xác định theo công thức: $f(v) = \frac{8}{v} + \frac{v^2}{4500}$ (lít/km). Biết giá dầu diesel là 24.000 đồng/lít; chi phí nhân công (lương tài xế và phụ xe) là 180.000 đồng/giờ; chi phí hao mòn kỹ thuật và bảo hiểm hành trình cố định là 1.200 đồng cho mỗi kilômét xe lăn bánh. Để tổng chi phí vận chuyển của chuyến hàng (bao gồm tiền nhiên liệu, chi phí nhân công và chi phí hao mòn) đạt giá trị nhỏ nhất, tài xế cần điều khiển xe chạy với vận tốc bằng bao nhiêu km/h <i>(không làm tròn các kết quả trung gian, làm tròn kết quả cuối đến hàng phần trăm)</i> ?	
	Thời gian di chuyển: $t = \frac{180}{v}$ (giờ)	0,25
	Chi phí nhiên liệu: $T_1(v) = 180 \cdot f(v) \cdot 24.000 = 180 \cdot \left(\frac{8}{v} + \frac{v^2}{4500} \right) \cdot 24.000 = \frac{34.560.000}{v} + 960v^2$ (đồng).	0,5
	Chi phí nhân công: $T_2(v) = t \cdot 180.000 = \frac{180}{v} \cdot 180.000 = \frac{32.400.000}{v}$ (đồng).	
	Chi phí hao mòn kỹ thuật: $T_3 = 180 \cdot 1.200 = 216.000$ (đồng).	0,25

	Hàm tổng chi phí cho toàn bộ chuyến đi là $T(v) = T_1(v) + T_2(v) + T_3 = \frac{66.960.000}{v} + 960v^2 + 216.000 \text{ đồng, với } v \in [30; 60].$	0,25
	Khảo hàm số $T(v)$ tìm giá trị nhỏ nhất của $T(v)$ trên $[30; 60]$. $T'(v) = -\frac{66.960.000}{v^2} + 1920v.$	0,25
	$T'(v) = 0 \Leftrightarrow 1920v = \frac{66.960.000}{v^2} \Leftrightarrow v^3 = \frac{66.960.000}{1920} = 34.875 \Leftrightarrow v = \sqrt[3]{34.875} \approx 32,67 \text{ km/h}$ Do $T'(v) < 0$ với mọi $v \in [30; 32,67)$ và $T'(v) > 0$ với mọi $v \in (32,67; 60]$ nên hàm số đạt giá trị nhỏ nhất tại điểm $v = \sqrt[3]{34.875} \approx 32,67 \text{ (km/h)}$. Vậy tài xế cần điều khiển xe chạy với vận tốc 32,67 km/h.	0,5
Câu II 1) (2,5 điểm)	Cho hình lăng trụ $ABC.A'B'C'$ có độ dài cạnh bên bằng $6a$, đáy là tam giác ABC vuông cân tại A, $BC = 4a$. Giả sử hình chiếu vuông góc của đỉnh A' trên mặt phẳng (ABC) trùng với trung điểm của cạnh BC. Tính khoảng cách từ điểm B đến mặt phẳng $(AA'C'C)$ và cosin của góc phẳng nhị diện $[C, AA', B]$.	
	 Gọi H là trung điểm của BC. Từ giả thiết ta có $A'H \perp (ABC)$ Tam giác ABC vuông tại $A \Rightarrow AH = \frac{1}{2}BC = 2a$. Tam giác $AA'H$ vuông tại $H \Rightarrow A'H = \sqrt{A'A^2 - AH^2} = 4\sqrt{2}.a$.	0,5
	Gọi I, J lần lượt là hình chiếu vuông góc của H lên AC và $A'I$. Ta có $d(B, (AA'C'C)) = 2.d(H, (AA'C'C)) = 2HJ$. Tam giác ABC vuông cân tại A và $BC = 4a$ nên $AB = AC = 2\sqrt{2}.a$. Do HI là đường trung bình của tam giác ABC nên $HI = \frac{1}{2}AB = a\sqrt{2}$.	0,5

	Trong tam giác vuông $A'HI$ ta có $\frac{1}{HJ^2} = \frac{1}{HI^2} + \frac{1}{HA'^2} \Rightarrow HJ = \frac{4\sqrt{34}}{17}a$. Suy ra $d(B, (AA'C'C)) = \frac{8\sqrt{34}}{17}a$.	0,5
	Do tam giác ABC vuông cân tại A nên $AH \perp BC$, lại có $A'H \perp BC$, suy ra $(A'HA) \perp BC$, mà H là trung điểm của BC nên $(A'HA)$ là mặt phẳng trung trực của BC. Kẻ $BF \perp AA'$ ($F \in AA'$), khi đó $CF \perp AA'$. Do đó góc nhị diện $[C, AA', B]$ có số đo bằng số đo $\widehat{BFC}$. Tam giác $A'AH$ vuông tại $H \Rightarrow \frac{1}{HF^2} = \frac{1}{HA^2} + \frac{1}{HA'^2} \Rightarrow HF = \frac{4\sqrt{2}}{3}a$.	0,5
	Tam giác FHB vuông tại $H \Rightarrow FB = \sqrt{HF^2 + HB^2} = \frac{2\sqrt{17}}{3}a$ Do mặt phẳng $(A'HA)$ là mặt phẳng trung trực của $BC \Rightarrow FC = FB = \frac{2\sqrt{17}}{3}a$. Trong tam giác BFC tính được $\cos \widehat{BFC} = \frac{FB^2 + FC^2 - BC^2}{2FB \cdot FC} = -\frac{1}{17}$.	0,5
Câu II 2)	Biết rằng tam giác $AA'C$ cân tại A' và tam giác tam giác $AB'C'$ vuông tại B'. Tính thể tích khối chóp $A'.BB'C$.	
(1,0 điểm)	+) Gọi D là điểm đối xứng với B qua A. Suy ra tứ giác $ADA'B'$ là hình bình hành $\Rightarrow A'D \parallel AB' \Rightarrow A'D \perp B'C' \Rightarrow A'D \perp BC$ +) Gọi K là hình chiếu vuông góc của A' trên mặt phẳng $(ABC) \Rightarrow A'K \perp (ABC) \Rightarrow A'K \perp BC$. Suy ra $BC \perp (A'DK) \Rightarrow BC \perp DK$ (1) Do $AB = AC = AD \Rightarrow$ tam giác BCD vuông tại $C \Rightarrow BC \perp CD$ (2) Từ (1) và (2) suy ra D, K, C thẳng hàng, hay $K \in CD$ (3) 	0.5

	+) Gọi M là trung điểm AC thì $\begin{cases} AC \perp A'M \\ AC \perp A'K \end{cases} \Rightarrow AC \perp (A'MK) \Rightarrow AC \perp MK$. Mà $AC \perp AB$ nên $MK \parallel AB$ (4) Từ (3) và (4) suy ra K là trung điểm CD. Xét tam giác A'KC vuông tại K, ta có $A'K = \sqrt{A'C^2 - KC^2} = 4\sqrt{2}a$ Ta có $S_{\triangle ABC} = 4a^2$. Vậy $V_{A'.BB'C} = V_{A'.ABC} = \frac{1}{3}V_{ABC.A'B'C'} = \frac{1}{3}A'K.S_{ABC} = \frac{1}{3}4a\sqrt{2}.4a^2 = \frac{16}{3}\sqrt{2}a^3$	0,25
		0,25
Câu III. (1,5 điểm)	Trong công nghệ sinh học sản xuất vắc-xin, sự phát triển số lượng vi khuẩn nuôi cấy trong môi trường dinh dưỡng giới hạn được mô hình hóa bởi hàm số Logistic $N(t) = \frac{A}{1 + Be^{-kt}}$ (trong đó $N(t)$ là số lượng vi khuẩn (đơn vị: triệu con) sau t giờ nuôi cấy ($t \geq 0$) và A, B, k là các hằng số dương). Tốc độ sinh trưởng của quần thể tại thời điểm t được xác định bởi hàm $v(t) = N'(t)$ (đơn vị: triệu con/giờ). Biết rằng: Số lượng vi khuẩn tối đa mà môi trường này có thể duy trì khi thời gian nuôi cấy đủ lớn (xem số lượng này bằng $\lim_{t \rightarrow +\infty} N(t)$) là 500 triệu con; Tại thời điểm ban đầu ($t = 0$) quần thể có 20 triệu con; Sau 2 giờ nuôi cấy, số lượng vi khuẩn đạt 100 triệu con. Người nuôi cấy cần can thiệp thu hoạch sinh khối tại thời điểm tốc độ sinh trưởng $v(t)$ đạt giá trị cực đại $v_{\max}$. Hãy tính tốc độ sinh trưởng cực đại $v_{\max}$ (triệu con/giờ) (không làm tròn các kết quả trung gian, làm tròn kết quả sau cùng đến hàng đơn vị).	
	Giải: Từ các giả thiết ta tìm được $A = 500, B = 24, k = \frac{\ln 6}{2}$ do đó $N(t) = \frac{500}{1 + 24e^{-\frac{\ln 6}{2}t}}$	0,5
	$v(t) = N'(t) = \frac{500 \cdot 24ke^{-kt}}{(1 + 24e^{-kt})^2}$ (đến đây học sinh có thể dùng hàm)	0,25
	Đặt $u = 24e^{-kt}$ ($u > 0$). Ta có $v = \frac{500k \cdot u}{(1 + u)^2} = \frac{500k}{u + \frac{1}{u} + 2} \stackrel{AM-GM}{\leq} \frac{500k}{4} = 125k$ với $k = \frac{\ln 6}{2}$	0,5
	Vậy tốc độ sinh trưởng cực đại $v_{\max} = 125k = 125 \cdot \frac{\ln 6}{2} \approx 112$ (triệu con) đạt được khi $u = \frac{1}{u} \Leftrightarrow u = 1$ Hay $24e^{-kt} = 1 \Leftrightarrow e^{kt} = 24 \Leftrightarrow t = \frac{\ln 24}{k} = \frac{2 \ln 24}{\ln 6} \approx 3,5$ (giờ)	0,25
Câu IV. (1,5 điểm)	Bạn Hoàng có 6 chiếc hộp phân biệt, 4 quả bóng đỏ và 7 quả bóng xanh, các quả bóng cùng màu không phân biệt được nhau. Bạn Hoàng phân bố ngẫu nhiên tất cả 11 quả bóng này vào 6 chiếc hộp (không nhất thiết cả 6 hộp đều có bóng). Tính xác suất để cách phân bố đó thỏa mãn đồng thời các điều kiện sau: Hộp nào cũng có bóng, mỗi hộp có không quá 3 quả bóng đồng thời không có hộp nào chứa từ 2 quả bóng đỏ trở lên.	
	+ Số cách chia 4 quả bóng đỏ giống nhau vào 6 hộp phân biệt tương đương với số nghiệm nguyên không âm của phương trình $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 = 4$. Số cách thực hiện là $C_{4+6-1}^{6-1} = C_9^5 = 126$ cách. + Tương tự, số cách chia 7 quả bóng xanh giống nhau vào 6 hộp phân biệt tương đương với số nghiệm nguyên không âm của phương trình $y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + y_6 = 7$. Số cách thực hiện là $C_{7+6-1}^{6-1} = C_{12}^5 = 792$ cách.	0,25

	+ Tổng số cách phân bố (số phần tử của không gian mẫu) là: $n(\Omega) = 126 \times 792 = 99792$	0,25
	Gọi A là biến cố cần tính xác suất Để tính số phần tử của biến cố A, ta thực hiện phân bố bóng theo hai bước: Bước 1: Phân bố 4 quả bóng đỏ Theo điều kiện "không có hộp nào chứa từ 2 quả bóng đỏ trở lên", mỗi hộp chỉ có thể chứa tối đa 1 quả bóng đỏ. Vì có 4 quả bóng đỏ, ta phải chọn ra 4 hộp, mỗi hộp chứa đúng 1 quả bóng đỏ (2 hộp còn lại không chứa bóng đỏ). Số cách phân bố bóng đỏ là $C_6^4 = 15$ cách.	0,25
	Bước 2: Phân bố 7 quả bóng xanh Giả sử ta đã cố định một cách phân bố bóng đỏ (ví dụ: 4 hộp đầu mỗi hộp có 1 bóng đỏ, 2 hộp cuối không có bóng đỏ). Gọi số bóng xanh trong 6 hộp lần lượt là $b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6$. Ta có tổng số bóng xanh: $b_1 + b_2 + b_3 + b_4 + b_5 + b_6 = 7$ Áp dụng các điều kiện "mỗi hộp có ít nhất 1 quả bóng" và "nhiều nhất 3 quả bóng" để tìm điều kiện cho các biến b_i: Với 4 hộp đã có 1 bóng đỏ, số bóng xanh cần thêm phải thỏa mãn: $1 \leq 1 + b_i \leq 3 \Rightarrow 0 \leq b_i \leq 2$. Với 2 hộp chưa có bóng đỏ, số bóng xanh cần thêm phải thỏa mãn: $1 \leq 0 + b_i \leq 3 \Rightarrow 1 \leq b_i \leq 3$. Để dễ tính toán, đặt $b_5 = z_5 + 1$ và $b_6 = z_6 + 1$, khi đó $0 \leq z_5, z_6 \leq 2$. Phương trình tổng số bóng xanh trở thành: $b_1 + b_2 + b_3 + b_4 + z_5 + z_6 = 5$ Trong đó, tất cả 6 ẩn số đều phải là số nguyên nằm trong đoạn $[0; 2]$ Ta chia các trường hợp của bộ 6 số này có tổng bằng 5: Trường hợp 1: Bộ số gồm hai số 2, một số 1, ba số 0. Số hoán vị (cách sắp xếp) là: $\frac{6!}{2! \cdot 1! \cdot 3!} = 60$ cách. Trường hợp 2: Bộ số gồm một số 2, ba số 1, hai số 0. Số hoán vị là: $\frac{6!}{1! \cdot 3! \cdot 2!} = 60$ cách. Trường hợp 3: Bộ số gồm năm số 1, một số 0. Số hoán vị là: $\frac{6!}{5! \cdot 1!} = 6$ cách. Tổng số cách phân bố bóng xanh cho mỗi một cách xếp bóng đỏ là: $60 + 60 + 6 = 126 \text{ cách}$ Số kết quả thuận lợi cho biến cố A là: $n(A) = 15 \times 126 = 1890$	0,5
	Xác suất để cách phân bố thỏa mãn đồng thời các điều kiện của bài toán là: $P(A) = \frac{n(A)}{n(\Omega)} = \frac{1890}{99792} = \frac{5}{264}$	0,25

Câu V. (1,5 điểm)	Cho tứ diện $ABCD$ có góc giữa hai đường thẳng AB, CD bằng 30° , số đo góc phẳng nhị diện $[A, CD, B]$ bằng 120° . Gọi p và q lần lượt là độ dài các đường cao xuất phát từ A và B của các tam giác ACD và BCD . Biết p, q thay đổi nhưng luôn thỏa mãn $p \cdot q = 25$. Khi độ dài cạnh AB nhỏ nhất, hãy tính khoảng cách giữa hai đường thẳng AB và CD .	
		
	Qua B kẻ đường thẳng $d \parallel CD$, gọi F, K lần lượt là hình chiếu của A lên CD và của F lên d. Lúc đó ta có $(AB, CD) = \widehat{ABK} = 30^\circ, AF = p, KF = q, \widehat{AFK} = 120^\circ, AK = AB \cdot \sin 30^\circ = \frac{AB}{2}$	0,5
	Áp dụng định lí cosin cho tam giác AKF ta suy ra $AB^2 = 4(p^2 + q^2 + p \cdot q) = 4(p^2 + q^2) + 100 \geq 8pq + 100 = 300$ Do đó AB nhỏ nhất bằng $10\sqrt{3}$ khi $p = q = 5$	0,5
	Lúc này khoảng cách giữa hai đường thẳng AB và CD bằng độ dài đường cao xuất phát từ F của tam giác AKF $d(AB, CD) = \frac{2S_{\triangle AKF}}{AK} = \frac{2p \cdot q \cdot \sin 120^\circ}{AB} = \frac{25\sqrt{3}}{10\sqrt{3}} = \frac{5}{2}$	0,5

II. ĐÁP ÁN PHẦN TRẮC NGHIỆM VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Đáp án phần trắc nghiệm

	PHẦN I												PHẦN II																PHẦN III				
Mã đề	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			1a	1b	1c	1d	2a	2b	2c	2d	3a	3b	3c	3d	4a	4b	4c	4d		1	2
0000	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A			D	D	D	S	D	S	S	D	S	S	D	D	D	S	D	D		11,3	0,14
0101	A	B	B	A	D	C	D	B	A	A	A	C			D	S	D	D	D	D	D	S	D	S	S	D	S	S	D	D		0,14	11,3
0102	D	A	C	D	B	C	A	B	D	D	C	B			D	S	S	D	S	S	D	D	S	D	D	D	D	D	D	S		0,14	11,3
0103	A	A	C	B	B	D	D	B	C	C	A	B			D	S	S	D	D	D	D	S	S	S	D	D	D	S	D	D		11,3	0,14
0104	C	A	D	C	C	B	C	C	C	D	A	D			D	D	D	S	S	S	D	D	S	D	D	D	S	S	D		11,3	0,14	
0105	D	C	A	D	B	B	B	B	A	A	D	A			S	S	D	D	D	S	D	D	S	S	D	D	D	D	S		0,14	11,3	
0106	B	C	A	D	A	B	C	A	A	A	C	D			S	S	D	D	D	S	D	D	S	S	D	D	D	D	S		0,14	11,3	
0107	C	A	C	A	D	A	B	A	A	A	B	D			D	S	D	D	D	D	D	S	D	S	S	D	S	S	D	D		11,3	0,14
0108	C	A	B	C	C	C	D	A	C	B	A	B			D	D	D	S	D	S	S	D	S	S	D	D	D	S	D	D		11,3	0,14

--- HẾT ---