SỞ GD & ĐT TP. HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG TH–THCS–THPT LÊ THÁNH TÔNG

(Đề thi có 04 trang)

ĐỀ THI THỬ THPT QG 2026 – 2027
Môn: TOÁN – LỚP 12
Thời gian làm bài 90 phút
(không kể thời gian phát đề)

Họ và tên thí sinh: ..... **Số báo danh:** ..... **Mã đề thi: 003**

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. Tập nghiệm của phương trình $\sin x = 1$ là

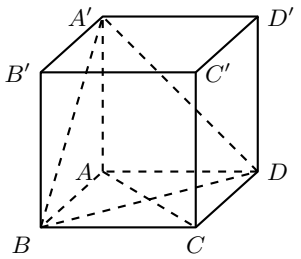
A. $S = \left\{\frac{\pi}{2} + k\pi \mid k \in \mathbb{Z}\right\}$.
B. $S = \{k2\pi \mid k \in \mathbb{Z}\}$.
C. $S = \left\{\frac{\pi}{2} + k2\pi \mid k \in \mathbb{Z}\right\}$.
D. $S = \{k\pi \mid k \in \mathbb{Z}\}$.

Câu 2. Trong không gian $Oxyz$, cho hai điểm $A(1;-2;3)$ và $B(3;1;1)$. Đường thẳng AB có phương trình là

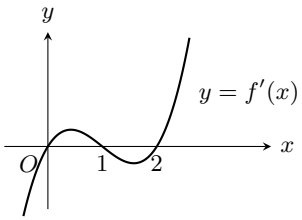
A. $\frac{x-4}{1} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z-4}{3}$.
B. $\frac{x-1}{4} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z-3}{4}$.
C. $\frac{x-2}{2} = \frac{y-3}{-2} = \frac{z+2}{3}$.
D. $\frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{3} = \frac{z-3}{-2}$.

Câu 3. Cho hình lập phương $ABCD.A'B'C'D'$ có cạnh bằng $2a$. Khoảng cách từ điểm C đến mặt phẳng $(A'BD)$ bằng

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



Câu 4. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm trên $\mathbb{R}$ và hàm số $y = f'(x)$ có đồ thị như hình vẽ sau. Hàm số $y = f(x)$ đồng biến trên khoảng nào trong các khoảng sau?



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

Câu 5. Họ nguyên hàm của hàm số $f(x) = 2 \cdot 3^x$ là

A. $\frac{3^x}{\ln 3} + C$.
B. $2 \cdot 3^x \cdot \ln 3 + C$.
C. $\frac{2 \cdot 3^{x+1}}{x+1} + C$.
D. $\frac{2 \cdot 3^x}{\ln 3} + C$.

Câu 6. Trong không gian với hệ trục tọa độ $Oxyz$ cho vectơ $\vec{u} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - 4\vec{k}$. Tọa độ của vectơ $\vec{u}$ là

A. $(-2;-3;4)$.
B. $(2;-3;4)$.
C. $(2;3;-4)$.
D. $(2;3;4)$.

Câu 7. Cho hình phẳng (H) giới hạn bởi đồ thị $y = 3x - x^2$ và trục hoành. Thể tích vật thể tròn xoay sinh ra bởi hình (H) quay quanh trục hoành bằng

A. $\frac{81}{10}$.
B. $\frac{81\pi}{10}$.
C. $\frac{27\pi}{10}$.
D. $\frac{81\pi}{5}$.

Câu 8. Một người chia thời lượng (đơn vị: giây) thực hiện các cuộc điện thoại của mình trong một tuần thành sáu nhóm và lập bảng tần số ghép nhóm như sau:

Nhóm	$[0;40)$	$[40;80)$	$[80;120)$	$[120;160)$	$[160;200)$	$[200;240)$
Tần số	11	10	6	8	4	1

Tứ phân vị thứ nhất Q_1 (đơn vị: giây) của mẫu số liệu ghép nhóm trên bằng

A. 36.
B. 40.
C. $\frac{400}{11}$.
D. $\frac{420}{11}$.

Câu 9. Cho hình chóp $S.ABC$ có đáy là tam giác vuông cân tại B, $AB = 2$ cm. Cạnh bên SA vuông góc với mặt phẳng đáy, $SA = 2\sqrt{3}$ cm. Gọi điểm H là hình chiếu của điểm A trên cạnh SB. Khi đó thể tích khối chóp $B.AHC$ bằng bao nhiêu cm^3? (Kết quả làm tròn đến hàng phần trăm).

A. $0,60$. **B.** $0,57$. **C.** $0,58$. **D.** $0,59$.

Câu 10. Đầu năm 2025, ông A thành lập một công ty. Tổng số tiền ông A dùng để trả lương cho nhân viên trong năm 2025 là 1 tỷ đồng. Biết rằng cứ sau mỗi năm thì tổng số tiền dùng để trả lương cho nhân viên trong năm đó tăng thêm 15% so với năm trước. Hỏi năm nào là năm đầu tiên mà tổng số tiền ông A dùng để trả lương cho nhân viên trong cả năm lớn hơn 2 tỷ đồng?

A. 2030. **B.** 2029. **C.** 2028. **D.** 2027.

Câu 11. Trong không gian $Oxyz$, hai đường thẳng $d: \dfrac{x-1}{-2} = \dfrac{y+2}{1} = \dfrac{z-4}{3}$ và $d': \begin{cases} x = -1+t \\ y = -t \\ z = -2+3t \end{cases}$ có vị trí tương đối là

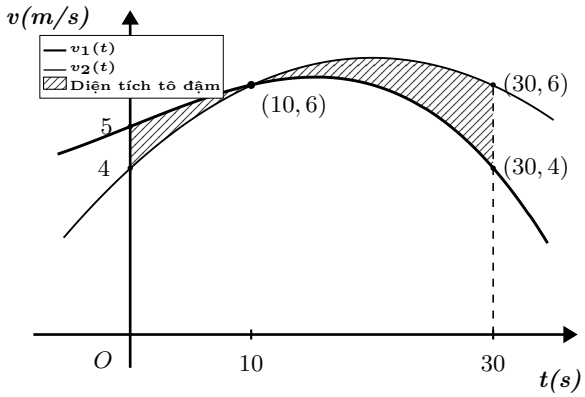
A. trùng nhau. **B.** cắt nhau. **C.** song song. **D.** chéo nhau.

Câu 12. Cho hai biến cố A và B với $P(\overline{A}) = 0,45$, $P(B) = 0,79$, $P(A \cap B) = 0,33$. Tính $P(\overline{B} \mid A)$.

A. $0,267$. **B.** $0,733$. **C.** $0,4$. **D.** $0,582$.

PHẦN II. 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. Có 2 vận động viên A và B chạy trên một đường thẳng. Vận tốc lần lượt được biểu diễn bởi đồ thị hàm số $v_1(t) = -\dfrac{1}{6000}t^3 + \dfrac{7}{60}t + 5$ (m/s) và parabol $y = v_2(t)$ (m/s) như hình vẽ. Biết rằng 2 vận động viên xuất phát cùng một lúc tại cùng một vị trí.



a) Quãng đường vận động viên A đi được sau 30 giây là $\displaystyle\int_0^{30} v_1(t)\,dt$.

b) Tổng diện tích phần tô đậm như hình vẽ bằng khoảng cách giữa 2 vận động viên sau 30 giây kể từ lúc xuất phát.

c) $v_2(t) = -\dfrac{1}{150}(t^2 - 40t - 600)$ (m/s).

d) Tại thời điểm 10 (s), vận động viên B dẫn trước vận động viên A một khoảng bằng $4,3$ m (làm tròn đến hàng phần mười).

Câu 2. Một mẫu đồng vị phóng xạ (ví dụ: Iodine-131 được sử dụng trong y tế) có khối lượng ban đầu là 800 mg. Sau 5 ngày, khối lượng của mẫu chất này phân rã và chỉ còn lại 400 mg. Gọi $m(t)$ là khối lượng của mẫu chất phóng xạ tại thời điểm t (ngày). Biết rằng tốc độ phân rã của mẫu chất tỉ lệ thuận với khối lượng hiện có của nó, tức là $m'(t) = k \cdot m(t)$, với k là hằng số khác 0 và $m(t) > 0$ với $t \geq 0$.

a) Hằng số tốc độ phân rã của mẫu chất là $k = -\dfrac{1}{5}\ln 2$.

b) Sau 15 ngày kể từ thời điểm ban đầu, khối lượng mẫu chất còn lại là 100 mg.

c) Khối lượng của mẫu chất phóng xạ được tính bởi công thức $m(t) = 400e^{kt}$ với $t \geq 0$.

d) Để khối lượng mẫu chất phân rã chỉ còn 50 mg, cần đúng 10 ngày kể từ thời điểm ban đầu.

Câu 3. Trong không gian với hệ trục tọa độ $Oxyz$, đơn vị trên mỗi trục tọa độ là mét và mặt phẳng (Oxy) trùng với mặt đất. Một cabin cáp treo xuất phát từ điểm $A(-50;10;20)$ và chuyển động thẳng đều đến điểm $B(1550;-190;820)$ với tốc độ là 6 (m/s). Một camera giám sát an toàn được đặt tại vị trí $C(754;-86;413)$.

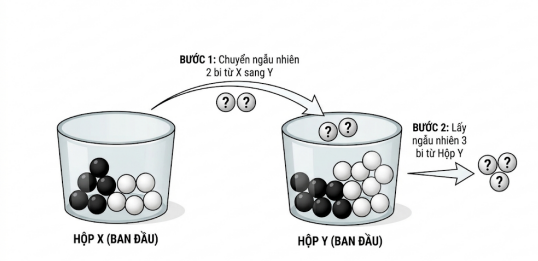
a) Vectơ $\vec{u}=(8;1;4)$ là một vectơ chỉ phương của quỹ đạo di chuyển của cabin.

b) Thời gian cabin cáp treo đi từ A đến B là 5 phút.

c) Sau khi di chuyển từ A được 1 phút, cabin cáp treo cách mặt đất 180 mét.

d) Khoảng cách ngắn nhất từ cabin đến camera giám sát an toàn là 9 mét và đạt được sau 150 giây kể từ lúc xuất phát.

Câu 4. Hộp X có 5 bi đen và 5 bi trắng, hộp Y có 6 bi đen và 8 bi trắng. Bạn H lấy ngẫu nhiên 2 viên bi từ hộp X bỏ sang hộp Y, sau đó tiếp tục lấy ngẫu nhiên 3 viên bi từ hộp Y.



a) Xác suất để lấy được 2 viên bi trắng từ hộp X bằng $\dfrac{1}{3}$.

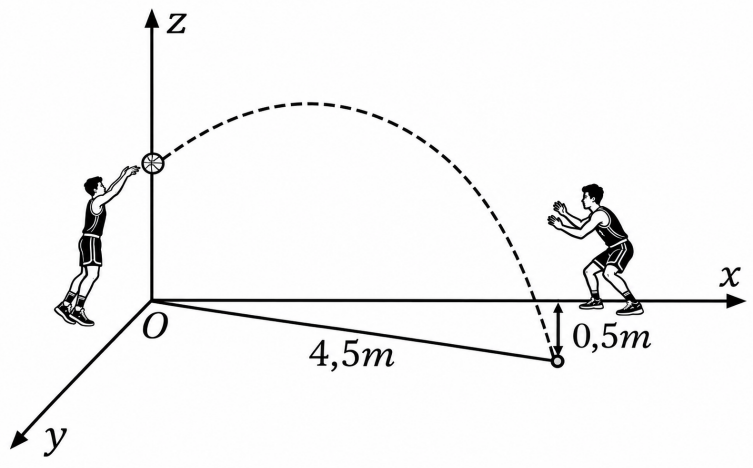
b) Xác suất để lấy được 3 viên bi đen từ hộp Y bằng $\dfrac{109}{1680}$.

c) Xác suất lấy được 2 viên bi đen và 1 viên bi trắng từ hộp Y bằng $\dfrac{1693}{5040}$.

d) Biết rằng bạn H đã lấy được 2 viên bi đen và 1 viên bi trắng từ hộp Y, xác suất để 2 viên bi đen ấy là từ hộp X chuyển qua bằng $\dfrac{448}{1693}$.

PHẦN III. Trắc nghiệm trả lời ngắn. *Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.*

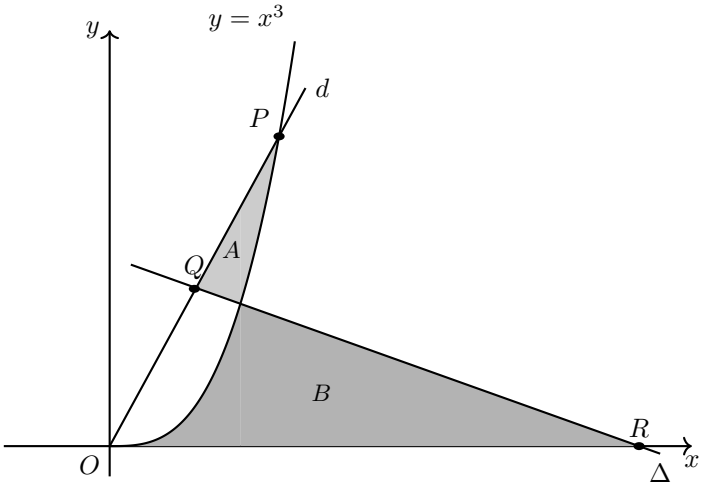
Câu 1. Trong giờ thể dục học về kỹ thuật chuyền bóng hơi, Bình và An tập chuyền bóng cho nhau. Ở một động tác Bình chuyền bóng cho An, quả bóng bay lên cao nhưng lại lệch sang bên trái của An và rơi xuống vị trí cách chỗ An đứng 0,5 m và cách chỗ Bình 4,5 m. Chọn hệ trục tọa độ $Oxyz$ sao cho gốc tọa độ O tại vị trí của Bình, vị trí của An nằm trên tia Ox và mặt phẳng Oxy là mặt đất (tham khảo hình vẽ). Biết rằng quỹ đạo của quả bóng nằm trong mặt phẳng $(\alpha): x+by+cz+d=0$ và (α) vuông góc với mặt đất. Khi đó, giá trị của $T=b^2+c+d$ bằng bao nhiêu?



Câu 2. Cửa hàng X cần thuê xe để chở trên 130 người và trên 9 tấn hàng. Nơi thuê chỉ có hai loại xe A và B. Trong đó xe loại A có 10 chiếc, xe loại B có 9 chiếc. Một chiếc xe loại A cho thuê với giá 3 triệu, loại B giá 2 triệu. Chi phí thấp nhất mà cửa hàng X phải bỏ ra là bao nhiêu đồng? Biết rằng xe A chỉ chở tối đa 20 người và 0,5 tấn hàng; xe B chở tối đa 10 người và 1 tấn hàng.

Câu 3. Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là hình thoi cạnh bằng $3\sqrt{2}$, $\widehat{ABC}=60^\circ$. Tam giác SAC đều và $SC\perp AB$. Đặt $[S,CD,B]=\alpha$, biết $\cos\alpha=\dfrac{1}{\sqrt{a}}$, giá trị $5a-4$ bằng bao nhiêu?

Câu 4. Cho hàm số $f(x) = x^3$. Đường thẳng d đi qua gốc tọa độ O và điểm $P(2; f(2))$ cắt đường thẳng $\Delta : y = -x + 5$ tại điểm Q. Gọi R là giao điểm của đường thẳng Δ với trục hoành. Gọi A là diện tích hình phẳng giới hạn bởi đường cong $y = f(x)$, đường thẳng Δ và đoạn thẳng PQ; B là diện tích hình phẳng giới hạn bởi đường cong $y = f(x)$, đường thẳng Δ và trục hoành. Tính giá trị của $B - A$.



Câu 5. Hệ thống định vị toàn cầu GPS là một hệ thống cho phép xác định vị trí của một vật thể trong không gian. Trong cùng một thời điểm vị trí của điểm M trong không gian sẽ được xác định bởi bốn vệ tinh cho trước nhờ các bộ thu phát tín hiệu đặt trên các vệ tinh. Giả sử trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, có bốn vệ tinh lần lượt đặt tại các điểm $A(0;4;5)$, $B(3;0;5)$, $C(3;4;0)$, $D(3;4;5)$ và vị trí $M(a;b;c)$ trên đoạn thẳng AB thỏa mãn tổng khoảng cách từ các điểm A, B, C đến đường thẳng MD lớn nhất. Khi đó giá trị $a + b + c$ bằng bao nhiêu?

Câu 6. Trong một cuộc gặp mặt trước khi lên đường tham gia cuộc thi học sinh giỏi, có 10 bạn trong đội tuyển gồm 3 bạn đến từ lớp 12A, 2 bạn đến từ lớp 12B, 5 bạn đến từ 5 lớp khác nhau (mỗi lớp 1 bạn). Thầy giáo xếp ngẫu nhiên mỗi bạn vào 1 bàn dài có 10 ghế mà mỗi bên ghế có 5 ghế đối diện nhau. Tính xác suất để không có học sinh nào cùng lớp đối diện nhau *(kết quả làm tròn tới hàng phần chục).*

Hết

ĐÁP ÁN VÀ LỜI GIẢI THAM KHẢO

Được thực hiện bởi AI & TOANMATH.com

PHẦN I. TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN.

Câu 1. Ta có $\sin x = 1 \Leftrightarrow x = \frac{\pi}{2} + k2\pi, k \in \mathbb{Z}$. Vậy $S = \left\{ \frac{\pi}{2} + k2\pi \ | k \in \mathbb{Z} \right\}$. Chọn C.

Câu 2. Ta có $\overrightarrow{AB} = (2;3;-2)$ là một vectơ chỉ phương của đường thẳng AB. Đường thẳng AB đi qua $A(1;-2;3)$ nên có phương trình $\frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{3} = \frac{z-3}{-2}$. Chọn D.

Câu 3. Gọi O là giao điểm của AC và BD. Khi đó $O \in (A'BD)$ và O là trung điểm của AC nên $d\left(C,(A'BD)\right) = d\left(A,(A'BD)\right)$.

Ta có $V_{A'.ABD} = \frac{1}{3} \cdot AA' \cdot S_{ABD} = \frac{1}{3} \cdot 2a \cdot \frac{1}{2} \cdot (2a)^2 = \frac{4a^3}{3}$.

Tam giác $A'BD$ đều cạnh $2a\sqrt{2}$ nên $S_{A'BD} = \frac{\left(2a\sqrt{2}\right)^2 \sqrt{3}}{4} = 2\sqrt{3}a^2$.

Suy ra $d\left(A,(A'BD)\right) = \frac{3V_{A'.ABD}}{S_{A'BD}} = \frac{4a^3}{2\sqrt{3}a^2} = \frac{2a\sqrt{3}}{3}$. Chọn C.

Câu 4. Từ đồ thị, $f'(x) > 0$ với mọi $x \in (0;1)$ nên hàm số $y = f(x)$ đồng biến trên khoảng $(0;1)$. Chọn A.

Câu 5. Ta có $\int 2 \cdot 3^x dx = \frac{2 \cdot 3^x}{\ln 3} + C$. Chọn D.

Câu 6. Ta có $\vec{u} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - 4\vec{k}$ nên $\vec{u} = (2;3;-4)$. Chọn C.

Câu 7. Ta có $3x - x^2 = 0 \Leftrightarrow x = 0$ hoặc $x = 3$.

$$V = \pi \int_0^3 \left(3x - x^2\right)^2 dx = \pi \int_0^3 \left(9x^2 - 6x^3 + x^4\right) dx = \pi \left(3x^3 - \frac{3x^4}{2} + \frac{x^5}{5} \right) \Big|_0^3 = \pi \left(81 - \frac{243}{2} + \frac{243}{5} \right) = \frac{81\pi}{10}.$$

Chọn B.

Câu 8. Cỡ mẫu $n = 11+10+6+8+4+1 = 40$. Ta có $\frac{n}{4} = 10$ và tần số nhóm đầu là $11 \geq 10$ nên nhóm chứa Q_1 là $[0;40)$.

$Q_1 = 0 + \frac{10-0}{11} \cdot 40 = \frac{400}{11}$. Chọn C.

Câu 9. Ta có $SB=\sqrt{SA^2+AB^2}=\sqrt{12+4}=4$. Tam giác SAB vuông tại A có đường cao AH nên $BH\cdot BS=AB^2$, suy ra $BH=\dfrac{4}{4}=1$.

Kẻ $HK\parallel SA$ $(K\in AB)$. Vì $SA\perp(ABC)$ nên $HK\perp(ABC)$ và $\dfrac{HK}{SA}=\dfrac{BH}{BS}=\dfrac{1}{4}$, suy ra $HK=\dfrac{2\sqrt{3}}{4}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$.

Ta có $S_{ABC}=\dfrac{1}{2}\cdot AB\cdot BC=\dfrac{1}{2}\cdot 2\cdot 2=2$.

Vậy $V_{B.AHC}=V_{H.ABC}=\dfrac{1}{3}\cdot HK\cdot S_{ABC}=\dfrac{1}{3}\cdot\dfrac{\sqrt{3}}{2}\cdot 2=\dfrac{\sqrt{3}}{3}\approx 0,58$. Chọn C.

Câu 10. Tổng số tiền trả lương trong năm $2025+n$ là $1\cdot(1+15\%)^n=1,15^n$ (tỷ đồng).

Ta cần $1,15^n>2\Leftrightarrow n>\log_{1,15}2\approx 4,96$. Số tự nhiên n nhỏ nhất thỏa mãn là $n=5$.

Vậy năm đầu tiên là năm $2025+5=2030$. Chọn A.

Câu 11. Đường thẳng d có phương trình tham số $\begin{cases}x=1-2s\\y=-2+s\\z=4+3s\end{cases}$, có vectơ chỉ phương $\vec{u}=(-2;1;3)$.

Đường thẳng d' có vectơ chỉ phương $\vec{u}'=(1;-1;3)$. Hai vectơ $\vec{u}$, $\vec{u}'$ không cùng phương.

Xét hệ $\begin{cases}1-2s=-1+t\\-2+s=-t\\4+3s=-2+3t\end{cases}$. Từ hai phương trình đầu ta được $s=0$, $t=2$, thay vào phương trình thứ ba thấy thỏa mãn.

Vậy d và d' cắt nhau. Chọn B.

Câu 12. Ta có $P(A)=1-P(\overline{A})=0,55$ và $P(A\cap\overline{B})=P(A)-P(A\cap B)=0,55-0,33=0,22$.

Vậy $P(\overline{B}\mid A)=\dfrac{P(A\cap\overline{B})}{P(A)}=\dfrac{0,22}{0,55}=0,4$. Chọn C.

PHẦN II. TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI.

Câu 1.

a) Đúng. Theo đồ thị, trên $[0;30]$ hàm số $v_1(t)$ đồng biến rồi nghịch biến nên $v_1(t)\ge\min\{v_1(0);v_1(30)\}=\min\{5;4\}=4>0$. Do đó quãng đường vận động viên A đi được sau 30 giây là $\int_0^{30}v_1(t)dt$.

b) Sai. Gọi S_1, S_2 lần lượt là diện tích phần tô đậm trên $[0;10]$ (tại đó $v_1(t) \ge v_2(t)$) và trên $[10;30]$ (tại đó $v_2(t) \ge v_1(t)$). Khoảng cách giữa hai vận động viên sau 30 giây là $\left|\int_0^{30}\left(v_1(t)-v_2(t)\right)dt\right| = |S_1 - S_2|$, khác $S_1 + S_2$.

c) Đúng. Từ đồ thị, $v_2(10) = v_2(30) = 6$ nên $v_2(t) - 6$ là tam thức bậc hai có hai nghiệm $t = 10$, $t = 30$, do đó $v_2(t) = a(t-10)(t-30) + 6$.

Mà $v_2(0) = 4$ nên $300a + 6 = 4 \Leftrightarrow a = -\dfrac{1}{150}$.

Vậy $v_2(t) = -\dfrac{1}{150}(t-10)(t-30) + 6 = -\dfrac{1}{150}\left(t^2 - 40t + 300 - 900\right) = -\dfrac{1}{150}\left(t^2 - 40t - 600\right)$.

d) Sai. Theo đồ thị, $v_1(t) > v_2(t)$ với mọi $t \in (0;10)$. Hai vận động viên xuất phát cùng một lúc tại cùng một vị trí nên sau 10 giây, vận động viên A đi được quãng đường dài hơn vận động viên B, tức là A dẫn trước B (chứ không phải B dẫn trước A).

Câu 2. Vì $m(t) > 0$ nên $\left(\ln m(t)\right)' = \dfrac{m'(t)}{m(t)} = k$, suy ra $\ln m(t) = kt + C$. Mà $m(0) = 800$ nên $C = \ln 800$, do đó $m(t) = 800e^{kt}$.

a) Đúng. Ta có $m(5) = 400 \Leftrightarrow 800e^{5k} = 400 \Leftrightarrow e^{5k} = \dfrac{1}{2} \Leftrightarrow k = -\dfrac{1}{5}\ln 2$.

b) Đúng. Ta có $m(15) = 800e^{15k} = 800\left(e^{5k}\right)^3 = 800 \cdot \dfrac{1}{8} = 100$ (mg).

c) Sai. Công thức đúng là $m(t) = 800e^{kt}$.

d) Sai. Ta có $800e^{kt} = 50 \Leftrightarrow e^{kt} = \dfrac{1}{16} = \left(e^{5k}\right)^4 = e^{20k} \Leftrightarrow t = 20$. Vậy cần 20 ngày.

Câu 3. Ta có $\overrightarrow{AB} = (1600;-200;800) = 200(8;-1;4)$.

a) Sai. Vectơ $(8;1;4)$ không cùng phương với $(8;-1;4)$ nên không phải vectơ chỉ phương của quỹ đạo.

b) Đúng. Ta có $AB = 200\sqrt{8^2 + 1^2 + 4^2} = 1800$ (m). Thời gian đi từ A đến B là $\dfrac{1800}{6} = 300$ giây, tức 5 phút.

c) Đúng. Sau 1 phút cabin đi được $6 \cdot 60 = 360$ (m), bằng $\dfrac{1}{5}AB$. Vị trí cabin là M với $\overrightarrow{AM} = \dfrac{1}{5}\overrightarrow{AB} = (320;-40;160)$, suy ra $M(270;-30;180)$. Vậy cabin cách mặt đất 180 mét.

d) Đúng. Sau 150 giây, cabin đi được một nửa thời gian từ A đến B nên đang ở trung điểm M của AB, với $M(750;-90;420)$.

Ta có $\overrightarrow{CM}=(-4;-4;7)$ và $\overrightarrow{CM}\cdot(8;-1;4)=-32+4+28=0$ nên $CM\perp AB$, tức M là hình chiếu vuông góc của C trên đường thẳng AB.

Do M thuộc đoạn AB nên khoảng cách ngắn nhất từ cabin đến camera là $CM=\sqrt{16+16+49}=9$ (m), đạt được sau 150 giây kể từ lúc xuất phát.

Câu 4. Gọi X_2, X_1, X_0 lần lượt là các biến cố: 2 viên bi chuyển từ hộp X sang hộp Y gồm 2 bi đen; 1 bi đen và 1 bi trắng; 2 bi trắng.

Ta có $P(X_2)=\dfrac{C_5^2}{C_{10}^2}=\dfrac{2}{9}$, $P(X_1)=\dfrac{C_5^1\cdot C_5^1}{C_{10}^2}=\dfrac{5}{9}$, $P(X_0)=\dfrac{C_5^2}{C_{10}^2}=\dfrac{2}{9}$.

Sau khi chuyển, hộp Y có 16 viên bi, số cách lấy 3 viên là $C_{16}^3=560$. Trong các trường hợp X_2, X_1, X_0, hộp Y lần lượt có (8 đen, 8 trắng), (7 đen, 9 trắng), (6 đen, 10 trắng).

a) Sai. Xác suất lấy được 2 viên bi trắng từ hộp X là $P(X_0)=\dfrac{2}{9}$.

b) Đúng. Gọi D là biến cố lấy được 3 viên bi đen từ hộp Y.

$$P(D)=\frac{2}{9}\cdot\frac{C_8^3}{560}+\frac{5}{9}\cdot\frac{C_7^3}{560}+\frac{2}{9}\cdot\frac{C_6^3}{560}=\frac{2\cdot56+5\cdot35+2\cdot20}{5040}=\frac{327}{5040}=\frac{109}{1680}.$$

c) Đúng. Gọi E là biến cố lấy được 2 viên bi đen và 1 viên bi trắng từ hộp Y.

$$P(E)=\frac{2}{9}\cdot\frac{C_8^2\cdot C_8^1}{560}+\frac{5}{9}\cdot\frac{C_7^2\cdot C_9^1}{560}+\frac{2}{9}\cdot\frac{C_6^2\cdot C_{10}^1}{560}=\frac{2\cdot224+5\cdot189+2\cdot150}{5040}=\frac{1693}{5040}.$$

d) Đúng. Xác suất để 2 viên bi chuyển từ hộp X sang đều là bi đen, biết bạn H đã lấy được 2 viên bi đen và 1 viên bi trắng từ hộp Y, theo công thức Bayes là

$$P(X_2\,|E)=\frac{P(X_2)\cdot P(E\,|X_2)}{P(E)}=\frac{\frac{2}{9}\cdot\frac{224}{560}}{\frac{1693}{5040}}=\frac{\frac{448}{5040}}{\frac{1693}{5040}}=\frac{448}{1693}.$$

PHẦN III. TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN.

Câu 1. Gọi H là vị trí của An, M là vị trí bóng rơi. Theo hình vẽ, $MH\perp Ox$, $MH=0,5$ và $OM=4,5$ nên $OH=\sqrt{4,5^2-0,5^2}=2\sqrt{5}$. Suy ra $M\left(2\sqrt{5};0,5;0\right)$.

Quả bóng xuất phát từ tay Bình, nằm trên trục Oz, và (α) vuông góc với mặt đất (Oxy) nên (α) chứa trục Oz và điểm M.

Vì $(\alpha)\perp(Oxy)$ nên $c=0$. Vì $O\in(\alpha)$ nên $d=0$. Vì $M\in(\alpha)$ nên $2\sqrt{5}+0,5b=0\Leftrightarrow b=-4\sqrt{5}$.

Vậy $T = b^2 + c + d = 80$.

Đáp án: 80.

Câu 2. Gọi x, y lần lượt là số xe loại A, B cần thuê $\left(x, y \in \mathbb{N}, 0 \le x \le 10, 0 \le y \le 9\right)$.

Ta có $20x + 10y > 130 \Leftrightarrow 2x + y > 13 \Leftrightarrow 2x + y \ge 14$ (do x, y nguyên) và
$0,5x + y > 9 \Leftrightarrow x + 2y > 18 \Leftrightarrow x + 2y \ge 19$.

Chi phí thuê xe là $F = 3x + 2y$ (triệu đồng).

Trên mặt phẳng tọa độ, miền nghiệm của hệ $\begin{cases} 2x + y \ge 14 \\ x + 2y \ge 19 \\ 0 \le x \le 10 \\ 0 \le y \le 9 \end{cases}$ là tứ giác với các đỉnh $(2,5;9)$, $(3;8)$,
$(10;4,5)$, $(10;9)$.

Ta có $F(2,5;9) = 25,5$, $F(3;8) = 25$, $F(10;4,5) = 39$, $F(10;9) = 48$. Giá trị nhỏ nhất của F trên miền nghiệm là 25, đạt tại đỉnh $(3;8)$. Đỉnh này có tọa độ nguyên nên phương án thuê 3 xe loại A và 8 xe loại B cho chi phí thấp nhất.

Vậy chi phí thấp nhất là 25 triệu đồng, tức 25000000 đồng.

Đáp án: 25000000.

Câu 3. Hình thoi $ABCD$ có $\widehat{ABC} = 60^\circ$ nên tam giác ABC đều, do đó $AC = 3\sqrt{2}$, suy ra $SC = AC = 3\sqrt{2}$.

Gọi H là hình chiếu của S trên $(ABCD)$. Vì $SA = SC$ nên $HA = HC$, do đó H thuộc đường trung trực của AC, tức là $H \in BD$.

Ta có $AB \perp SC$ và $AB \perp SH$ nên $AB \perp (SHC)$, suy ra $CH \perp AB$.

Như vậy H là giao điểm của đường trung tuyến kẻ từ B và đường cao kẻ từ C của tam giác đều ABC, nên H là trọng tâm tam giác ABC. Suy ra $HC = \frac{2}{3} \cdot \frac{3\sqrt{2} \cdot \sqrt{3}}{2} = \sqrt{6}$.

Vì $CD \parallel AB$ nên $CD \perp CH$, mà $CD \perp SH$ nên $CD \perp (SHC)$, suy ra $CD \perp SC$.

Do H nằm trong tam giác ABC (cùng phía với B đối với CD) nên $\widehat{SCH}$ là góc phẳng nhị diện của góc nhị diện $[S, CD, B]$, tức là $\alpha = \widehat{SCH}$.

Ta có $\cos\alpha = \frac{HC}{SC} = \frac{\sqrt{6}}{3\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{3}}$, suy ra $a = 3$.

Vậy $5a - 4 = 11$.

Đáp án: 11.

Câu 4. Ta có $P(2;8)$ nên đường thẳng d có phương trình $y=4x$.

Hoành độ điểm Q là nghiệm của phương trình $4x=-x+5\Leftrightarrow x=1$, suy ra $Q(1;4)$. Đường thẳng Δ cắt trục hoành tại $R(5;0)$.

Gọi S_0 là diện tích phần hình phẳng không tô màu giới hạn bởi đoạn thẳng OQ, đường thẳng Δ và đường cong $y=x^3$.

Ta có $B+S_0=S_{OQR}=\dfrac{1}{2}\cdot 5\cdot 4=10$.

Và $A+S_0$ là diện tích hình phẳng giới hạn bởi d và đường cong $y=x^3$ trên $[0;2]$:

$A+S_0=\int_0^2\left(4x-x^3\right)dx=\left(2x^2-\dfrac{x^4}{4}\right)\Big|_0^2=4$.

Vậy $B-A=10-4=6$.

Đáp án: 6.

Câu 5. Ta có $\overrightarrow{DA}=(-3;0;0)$, $\overrightarrow{DB}=(0;-4;0)$, $\overrightarrow{DC}=(0;0;-5)$ nên DA, DB, DC đôi một vuông góc và $DA=3$, $DB=4$, $DC=5$.

Vì $DC\perp(DAB)$ và $MD\subset(DAB)$ nên $DC\perp MD$, suy ra $d(C,MD)=DC=5$ không đổi.

Vì M thuộc đoạn AB nên $S_{AMD}+S_{BMD}=S_{ABD}=\dfrac{1}{2}\cdot 3\cdot 4=6$.

Suy ra $d(A,MD)+d(B,MD)=\dfrac{2S_{AMD}}{MD}+\dfrac{2S_{BMD}}{MD}=\dfrac{12}{MD}$.

Tổng khoảng cách lớn nhất khi MD nhỏ nhất, tức là M là hình chiếu vuông góc của D trên AB.

Ta có $\overrightarrow{AB}=(3;-4;0)$. Gọi $M(3t;4-4t;5)$ với $0\le t\le 1$, khi đó $\overrightarrow{DM}=(3t-3;-4t;0)$.

$\overrightarrow{DM}\cdot\overrightarrow{AB}=0\Leftrightarrow 9t-9+16t=0\Leftrightarrow t=\dfrac{9}{25}$ (thỏa mãn), suy ra $M\left(\dfrac{27}{25};\dfrac{64}{25};5\right)$.

Vậy $a+b+c=\dfrac{27}{25}+\dfrac{64}{25}+5=\dfrac{216}{25}=8,64$.

Đáp án: $8,64$.

Câu 6. Số phần tử của không gian mẫu là $n(\Omega)=10!$.

Gọi E là biến cố có ít nhất một cặp học sinh cùng lớp ngồi đối diện nhau. Lớp 12A chỉ có 3 bạn nên có nhiều nhất một cặp bạn lớp 12A ngồi đối diện nhau.

Số cách xếp có một cặp bạn lớp 12A ngồi đối diện: chọn 2 trong 3 bạn có $C_3^2 = 3$ cách, chọn cặp ghế đối diện có 5 cách, đổi chỗ 2 bạn có 2 cách, xếp 8 bạn còn lại có $8!$ cách, tổng cộng $30 \cdot 8!$ cách.

Số cách xếp có 2 bạn lớp 12B ngồi đối diện: $5 \cdot 2 \cdot 8! = 10 \cdot 8!$ cách.

Số cách xếp có đồng thời một cặp lớp 12A và cặp lớp 12B ngồi đối diện: $3 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 6! = 240 \cdot 6!$ cách.

Suy ra $n(E) = 30 \cdot 8! + 10 \cdot 8! - 240 \cdot 6! = 40 \cdot 8! - 240 \cdot 6!$.

$P(E) = \dfrac{40 \cdot 8! - 240 \cdot 6!}{10!} = \dfrac{4}{9} - \dfrac{1}{21} = \dfrac{25}{63}$.

Vậy xác suất cần tìm là $1 - \dfrac{25}{63} = \dfrac{38}{63} \approx 0,6$.

Đáp án: $0,6$.

---------- HẾT ----------

Lưu ý:

+ Đề thi được gõ lại từ ảnh chụp, không phải bản chính thức từ đơn vị ra đề.

+ Lời giải chi tiết do AI thực hiện, chỉ mang tính chất tham khảo, không thay thế đáp án chính thức.

TOANMATH.com