SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG THCS VÀ THPT
NGUYỄN KHUYẾN – BÌNH DƯƠNG

ĐỀ CHÍNH THỨC
(Đề kiểm tra có 4 trang)
Mã đề thi 121

ĐỀ KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ THƯỜNG XUYÊN
NĂM HỌC: 2026–2027
MÔN: TOÁN – KHỐI LỚP: 12
Ngày kiểm tra: 01/11/2026
Thời gian làm bài: 90 phút, không kể thời gian phát đề

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.

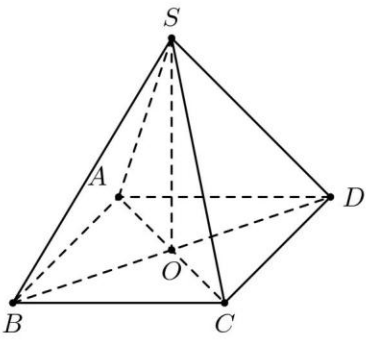
Câu 1. Giá trị nhỏ nhất của hàm số $y = \dfrac{x-1}{x+1}$ trên đoạn $[0;3]$ là

A. $\min\limits_{[0;3]} y = 1$. **B.** $\min\limits_{[0;3]} y = -1$. **C.** $\min\limits_{[0;3]} y = \dfrac{1}{2}$. **D.** $\min\limits_{[0;3]} y = -3$.

Câu 2. Phương trình $2^x = 0{,}25$ có nghiệm là

A. $x = 2$. **B.** $x = 4$. **C.** $x = -2$. **D.** $x = 0$.

Câu 3. Cho hình chóp $S.ABCD$, có đáy $ABCD$ là hình bình hành tâm O. Tam giác SAC đều cạnh bằng a. Khi đó $\left|\overrightarrow{SB} + \overrightarrow{SD}\right|$ bằng



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

Câu 4. Cho hàm số $y = f(x)$ có bảng biến thiên như hình vẽ dưới đây:

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

Hỏi đồ thị của hàm số đã cho có bao nhiêu đường tiệm cận?

A. 2. **B.** 1. **C.** 3. **D.** 4.

Câu 5. Cho tứ diện đều $ABCD$ cạnh bằng 6. Tính $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD}$.

A. $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD} = 18$. **B.** $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD} = -36$. **C.** $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD} = -18$. **D.** $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD} = 0$.

Câu 6. Nghiệm của phương trình $\sin x = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$ là

A. $\left[\begin{array}{l} x = \dfrac{\pi}{3} + k2\pi \\ x = \dfrac{2\pi}{3} + k2\pi \end{array}\right., k \in \mathbb{Z}$. **B.** $\left[\begin{array}{l} x = \dfrac{\pi}{3} + k\pi \\ x = \dfrac{2\pi}{3} + k\pi \end{array}\right., k \in \mathbb{Z}$.

C. $\left[\begin{array}{l} x = \dfrac{\pi}{3} + k2\pi \\ x = -\dfrac{\pi}{3} + k2\pi \end{array}\right., k \in \mathbb{Z}$. **D.** $\left[\begin{array}{l} x = \dfrac{\pi}{3} + k\pi \\ x = -\dfrac{\pi}{3} + k\pi \end{array}\right., k \in \mathbb{Z}$.

Câu 7. Trong không gian $Oxyz$, cho hai điểm $A(3;2;-4)$ và $B(1;-4;5)$. Tọa độ của điểm K thỏa mãn $\overrightarrow{KA} = 2\overrightarrow{KB}$ là

A. $(-1;10;14)$. **B.** $(-1;10;-6)$. **C.** $(-1;-10;6)$. **D.** $(-1;-10;14)$.

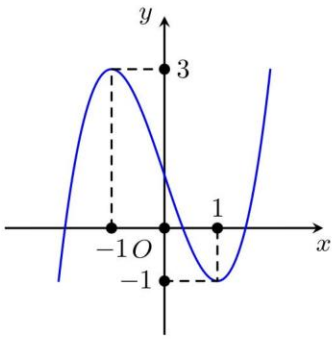
Câu 8. Để chuẩn bị cho cuộc thi nhảy hiện đại, bạn C tập nhảy trong 18 ngày và bạn ấy thống kê lại ở bảng sau:

Thời gian (phút)	$[20;25)$	$[25;30)$	$[30;35)$	$[35;40)$	$[40;45)$
Số ngày	6	6	4	1	1

Khoảng biến thiên của mẫu số liệu ghép nhóm trên bằng bao nhiêu?

A. 5. **B.** 25. **C.** 45. **D.** 20.

Câu 9. Đường cong trong hình bên là đồ thị của hàm số nào sau đây?



A. $y=x^3-3x+1$. **B.** $y=-x^3+3x^2+1$.

C. $y=x^3-3x-4$. **D.** $y=x^3-3x^2-1$.

Câu 10. Trong không gian $Oxyz$, cho các vectơ $\overrightarrow{a}=(1;2;3)$, $\overrightarrow{b}=(-2;4;1)$, $\overrightarrow{c}=(-1;3;4)$. Vectơ $\overrightarrow{v}=2\overrightarrow{a}-3\overrightarrow{b}+5\overrightarrow{c}$ có toạ độ là

A. $(7;23;3)$. **B.** $(7;3;23)$. **C.** $(23;7;3)$. **D.** $(3;7;23)$.

Câu 11. Cho hàm số $y=f(x)$ có bảng biến thiên như sau:

x	$-\infty$		1		3		$+\infty$
$f'(x)$		$+$	0	$-$	0	$+$	
$f(x)$	$-\infty$	↗	2	↘	0	↗	$+\infty$

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

A. $(0;2)$. **B.** $(-\infty;1)$. **C.** $(1;3)$. **D.** $(3;+\infty)$.

Câu 12. Trong không gian $Oxyz$, điểm đối xứng của $A(1;2;3)$ qua mặt phẳng (Oyz) là điểm nào dưới đây?

A. $M(1;-2;-3)$. **B.** $P(1;2;-3)$. **C.** $Q(-1;2;3)$. **D.** $N(1;-2;3)$.

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 hình lăng trụ tam giác đều $ABC.A'B'C'$ có cạnh đáy bằng $2a$, cạnh bên bằng $2\sqrt{3}a$.

a) Góc giữa AB' và $(A'B'C')$ bằng $30°$.

b) Khoảng cách giữa hai đường thẳng AA' và $B'C'$ bằng $\dfrac{a\sqrt{3}}{2}$.

c) Thể tích của khối lăng trụ $ABC.A'B'C'$ bằng $6a^3$.

d) Khoảng cách từ điểm A' đến $(AB'C')$ bằng $\dfrac{2\sqrt{15}}{5}a$.

Câu 2. Bảng dưới đây thống kê điểm thi giữa học kỳ môn Triết học của học sinh hai lớp T1 và T2 năm học 2023−2024.

Điểm thi	$[0;2)$	$[2;4)$	$[4;6)$	$[6;8)$	$[8;10]$
Số học sinh lớp T1	1	5	20	8	6
Số học sinh lớp T2	0	5	10	18	7

a) Khoảng tứ phân vị của mẫu số liệu ghép nhóm lớp T1 bằng 2,6.

b) Khoảng biến thiên điểm thi của lớp T1 là $R = 10$.

c) Nếu so sánh theo khoảng tứ phân vị thì điểm thi môn Triết học của lớp T2 đồng đều hơn so với lớp T1.

d) Nếu so sánh khoảng biến thiên thì mức độ phân tán điểm thi môn Triết học của hai lớp T1 và T2 là như nhau.

Câu 3. Cho hàm số $y = \dfrac{2x-1}{x+1}$ có đồ thị (C).

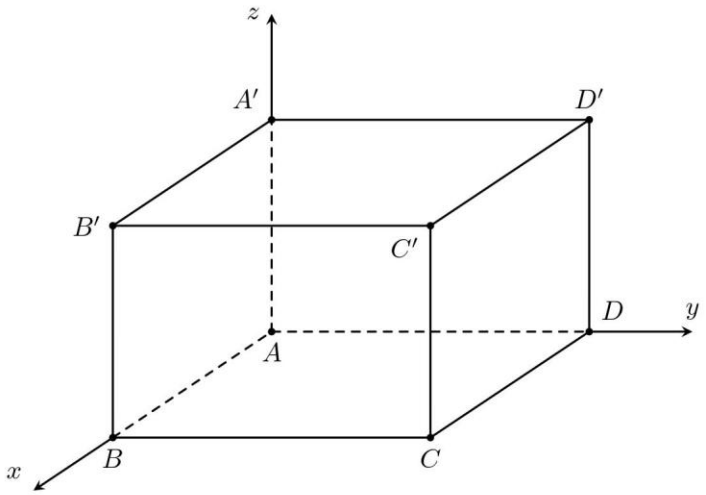
a) Hàm số đồng biến trên tập xác định.

b) Đồ thị hàm số (C) có tâm đối xứng là điểm $I(-1;2)$.

c) Tiếp tuyến của đồ thị hàm số (C) tại giao điểm của đồ thị hàm số (C) với trục tung có phương trình là $y = 3x - 1$.

d) Số điểm thuộc đồ thị hàm số có tọa độ nguyên là 2.

Câu 4. Cho hình hộp chữ nhật $ABCD.A'B'C'D'$ có $AB = 2$, $AD = 4$, $AA' = 3$ và hệ trục tọa độ $Oxyz$ được gắn như hình vẽ, với $O \equiv A$.



a) Tọa độ trọng tâm của tam giác $B'D'C$ là $G\left(\dfrac{4}{3};\dfrac{8}{3};3\right)$.

b) Vectơ $\overrightarrow{D'B}$ có tọa độ là $(2;-4;-3)$.

c) $\cos\left(\overrightarrow{AC},\overrightarrow{B'D}\right) = -\dfrac{6}{\sqrt{145}}$.

d) Gọi M là trung điểm AA' và điểm $N(6;12;6)$. Khi đó ba điểm M, N, C' thẳng hàng.

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

Câu 1. Một hãng ô tô A đưa sản phẩm ô tô thể thao của họ ra chạy thử trước khi mở bán. Tại thời điểm ban đầu $t = 0$, chiếc xe đứng yên. Sau đó chiếc xe nổ máy và tăng tốc rất nhanh. Sử dụng máy bắn tốc độ, người ta đo được tốc độ tức thời của chiếc xe tại các thời điểm 1 giây, 2 giây và 3 giây cho trong bảng sau:

t **(đơn vị giây)**	1	2	3
$v(t)$ **(đơn vị m/s)**	6	16	26

Biết rằng tốc độ tức thời của chiếc xe đó (đơn vị mét/giây) trong 5 giây đầu tiên kể từ khi xuất phát được biểu diễn bởi hàm số bậc ba $v(t) = at^3 + bt^2 + ct + d$ với a, b, c, d là các số thực và $a \neq 0$. Hỏi tại thời điểm 5 giây, tốc độ của xe theo đơn vị mét/giây là bao nhiêu?

Câu 2. Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy là hình vuông cạnh 4, $SA \perp (ABCD)$, $SA = 4$. Góc giữa đường thẳng SB và mặt phẳng $(ABCD)$ bằng bao nhiêu độ?

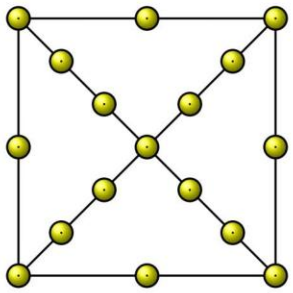
Câu 3. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm A, B, C biết $\overrightarrow{AB} = (3; -3; 3)$, $\overrightarrow{AC} = (-3; 3; -9)$. Điểm M thuộc đoạn BC thoả mãn $2BM = MC$. Gọi $(a; b; c)$ là toạ độ của $\overrightarrow{AM}$. Tính $26a + b - 2001c$.

Câu 4. Người ta ghi lại tuổi thọ của một số con ong được kết quả như bảng sau:

Tuổi thọ	$[0; 20)$	$[20; 40)$	$[40; 60)$	$[60; 80)$	$[80; 100)$
Số lượng	5	12	23	31	29

Tính khoảng tứ phân vị của mẫu số liệu ghép nhóm trên (*kết quả làm tròn đến hàng phần chục*).

Câu 5. Trên một banner quảng cáo, người ta gắn 17 bóng đèn tại các vị trí nằm trên bốn cạnh và hai đường chéo của một khung hình vuông như hình vẽ (xem mỗi bóng đèn như một điểm). Các bóng đèn nằm trên cùng một cạnh hoặc một đường chéo chia cạnh hoặc đường chéo đó thành những đoạn thẳng bằng nhau (xem hình vẽ).



Hệ thống đèn hoạt động theo quy luật sau:

- Ở phút thứ nhất, có ngẫu nhiên 1 bóng đèn sáng lên và tắt vào cuối phút.
- Ở phút thứ hai, có ngẫu nhiên 2 bóng đèn sáng lên và tắt vào cuối phút.
- Tương tự, ở phút thứ k ($1 \leqslant k \leqslant 17$), có đúng k bóng đèn sáng lên và tất cả đều tắt vào cuối phút đó.

Sau phút thứ 17, hệ thống bắt đầu một chu trình mới theo quy luật trên.
Biết rằng ở mỗi phút thứ k, tất cả các cách chọn k bóng đèn trong số 17 bóng đều có khả năng xảy ra như nhau và việc lựa chọn các bóng đèn sáng ở những phút khác nhau là độc lập.
Tính xác suất để trong chu trình đầu tiên, ở mỗi phút từ phút thứ 3 đến phút thứ 17 đều có ít nhất 3 bóng đèn đang sáng là 3 điểm không thẳng hàng (*kết quả làm tròn đến hàng phần trăm*).

Câu 6. Một công ty logistic vận chuyển một lô hàng siêu trọng trên cung đường dài 180 km bằng xe đầu kéo chuyên dụng. Trong suốt hành trình, xe duy trì vận tốc không đổi v (km/h), với quy chuẩn an toàn giao thông giới hạn vận tốc xe thỏa mãn $30 \leqslant v \leqslant 60$. Lượng nhiên liệu tiêu thụ cho mỗi kilômét di chuyển phụ thuộc vào vận tốc và được xác định theo công thức: $f(v) = \dfrac{8}{v} + \dfrac{v^2}{4500}$ (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 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 $y' = \dfrac{2}{(x+1)^2} > 0, \forall x \in [0;3]$ nên hàm số đồng biến trên $[0;3]$. Do đó $\min\limits_{[0;3]} y = y(0) = -1$.

Chọn B.

Câu 2. $2^x = 0,25 \Leftrightarrow 2^x = 2^{-2} \Leftrightarrow x = -2$. Chọn C.

Câu 3. Vì O là trung điểm của BD nên $\overrightarrow{SB} + \overrightarrow{SD} = 2\overrightarrow{SO}$. Tam giác SAC đều cạnh a và O là trung điểm của AC nên $SO = \dfrac{a\sqrt{3}}{2}$. Do đó $\left|\overrightarrow{SB} + \overrightarrow{SD}\right| = 2SO = a\sqrt{3}$. Chọn D.

Câu 4. Từ bảng biến thiên: $\lim\limits_{x \to -2^+} f(x) = -\infty$ nên $x = -2$ là tiệm cận đứng; $\lim\limits_{x \to 0^-} f(x) = +\infty$ nên $x = 0$ là tiệm cận đứng; $\lim\limits_{x \to +\infty} f(x) = 0$ nên $y = 0$ là tiệm cận ngang. Vậy đồ thị hàm số có 3 đường tiệm cận. Chọn C.

Câu 5. $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD} = \overrightarrow{AB} \cdot \left(\overrightarrow{AD} - \overrightarrow{AC}\right) = \overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AD} - \overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = 6 \cdot 6 \cdot \cos 60^\circ - 6 \cdot 6 \cdot \cos 60^\circ = 0$. Chọn D.

Câu 6. $\sin x = \dfrac{\sqrt{3}}{2} \Leftrightarrow \sin x = \sin \dfrac{\pi}{3} \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = \dfrac{\pi}{3} + k2\pi \\ x = \dfrac{2\pi}{3} + k2\pi \end{array}\right., k \in \mathbb{Z}$. Chọn A.

Câu 7. Gọi $K(x;y;z)$. Ta có $\overrightarrow{KA} = 2\overrightarrow{KB} \Leftrightarrow \begin{cases} 3 - x = 2(1 - x) \\ 2 - y = 2(-4 - y) \\ -4 - z = 2(5 - z) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -1 \\ y = -10 \\ z = 14 \end{cases}$. Vậy $K(-1;-10;14)$.

Chọn D.

Câu 8. Khoảng biến thiên của mẫu số liệu ghép nhóm là $R = 45 - 20 = 25$. Chọn B.

Câu 9. Nhánh cuối của đồ thị đi lên nên hệ số $a > 0$, loại B. Đồ thị cắt trục tung tại điểm có tung độ thuộc khoảng $(0;3)$ nên loại C (vì $y(0) = -4$) và D (vì $y(0) = -1$). Chọn A.

Câu 10. $\vec{v} = 2\vec{a} - 3\vec{b} + 5\vec{c} = (2 + 6 - 5; 4 - 12 + 15; 6 - 3 + 20) = (3;7;23)$. Chọn D.

Câu 11. Dựa vào bảng biến thiên, $f'(x) < 0$ với mọi $x \in (1;3)$ nên hàm số nghịch biến trên khoảng $(1;3)$. Chọn C.

Câu 12. Điểm đối xứng của $A(1;2;3)$ qua mặt phẳng (Oyz) là $Q(-1;2;3)$. Chọn C.

PHẦN II. TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI.

Câu 1.

a) Sai. Vì $AA' \perp (A'B'C')$ nên góc giữa AB' và $(A'B'C')$ là $\widehat{AB'A'}$. Ta có

$\tan \widehat{AB'A'} = \dfrac{AA'}{A'B'} = \dfrac{2\sqrt{3}a}{2a} = \sqrt{3}$ nên $\widehat{AB'A'} = 60^\circ$.

b) Sai. Gọi H là trung điểm của $B'C'$, khi đó $A'H \perp B'C'$ và $A'H \perp AA'$ nên

$d\left(AA', B'C'\right) = A'H = \dfrac{2a\sqrt{3}}{2} = a\sqrt{3}$.

c) Đúng. $V_{ABC.A'B'C'} = S_{ABC} \cdot AA' = \dfrac{(2a)^2\sqrt{3}}{4} \cdot 2\sqrt{3}a = 6a^3$.

d) Đúng. Vì $B'C' \perp A'H$ và $B'C' \perp AA'$ nên $B'C' \perp (AA'H)$. Kẻ $A'K \perp AH$ $(K \in AH)$, khi đó $A'K \perp B'C'$ nên $A'K \perp (AB'C')$, suy ra $d\left(A', (AB'C')\right) = A'K$. Tam giác $AA'H$ vuông tại A' có

$\dfrac{1}{A'K^2} = \dfrac{1}{AA'^2} + \dfrac{1}{A'H^2} = \dfrac{1}{12a^2} + \dfrac{1}{3a^2} = \dfrac{5}{12a^2}$, suy ra $A'K = \dfrac{2\sqrt{15}}{5}a$.

Câu 2.

a) Đúng. Lớp T1 có $n = 40$. Q_1 thuộc nhóm $[4;6)$ nên $Q_1 = 4 + \dfrac{10-6}{20} \cdot 2 = 4,4$. Q_3 thuộc nhóm $[6;8)$ nên $Q_3 = 6 + \dfrac{30-26}{8} \cdot 2 = 7$. Khoảng tứ phân vị là $\Delta_Q = 7 - 4,4 = 2,6$.

b) Đúng. Khoảng biến thiên của lớp T1 là $R = 10 - 0 = 10$.

c) Sai. Lớp T2 có $n = 40$. Q_1 thuộc nhóm $[4;6)$ nên $Q_1 = 4 + \dfrac{10-5}{10} \cdot 2 = 5$. Q_3 thuộc nhóm $[6;8)$ nên $Q_3 = 6 + \dfrac{30-15}{18} \cdot 2 = \dfrac{23}{3}$. Khoảng tứ phân vị là $\Delta_Q = \dfrac{23}{3} - 5 = \dfrac{8}{3} > 2,6$ nên điểm thi của lớp T1 đồng đều hơn lớp T2.

d) Sai. Lớp T2 không có học sinh nào thuộc nhóm $[0;2)$ nên khoảng biến thiên của lớp T2 là $R = 10 - 2 = 8 \neq 10$.

Câu 3. Tập xác định $D = \mathbb{R} \setminus \{-1\}$.

a) Sai. $y' = \dfrac{3}{(x+1)^2} > 0, \forall x \neq -1$ nên hàm số đồng biến trên từng khoảng $(-\infty;-1)$ và $(-1;+\infty)$, không đồng biến trên tập xác định.

b) Đúng. Đồ thị (C) có tiệm cận đứng $x = -1$ và tiệm cận ngang $y = 2$ nên tâm đối xứng là $I(-1;2)$.

c) Đúng. Giao điểm của (C) với trục tung là $(0;-1)$, $y'(0) = 3$. Phương trình tiếp tuyến là $y = 3(x-0) - 1 = 3x - 1$.

d) Sai. $y=2-\dfrac{3}{x+1}$. Với $x\in\mathbb{Z}$, $y\in\mathbb{Z}$ khi $x+1\in\{-3;-1;1;3\}\Leftrightarrow x\in\{-4;-2;0;2\}$. Vậy có 4 điểm thuộc đồ thị có tọa độ nguyên.

Câu 4. Ta có $A(0;0;0)$, $B(2;0;0)$, $C(2;4;0)$, $D(0;4;0)$, $A'(0;0;3)$, $B'(2;0;3)$, $C'(2;4;3)$, $D'(0;4;3)$.

a) Sai. Trọng tâm tam giác $B'D'C$ là $G\left(\dfrac{2+0+2}{3};\dfrac{0+4+4}{3};\dfrac{3+3+0}{3}\right)=\left(\dfrac{4}{3};\dfrac{8}{3};2\right)$.

b) Đúng. $\overrightarrow{D'B}=(2;-4;-3)$.

c) Sai. $\overrightarrow{AC}=(2;4;0)$, $\overrightarrow{B'D}=(-2;4;-3)$. $\cos\left(\overrightarrow{AC},\overrightarrow{B'D}\right)=\dfrac{-4+16+0}{\sqrt{20}\cdot\sqrt{29}}=\dfrac{12}{2\sqrt{145}}=\dfrac{6}{\sqrt{145}}$.

d) Đúng. $M\left(0;0;\dfrac{3}{2}\right)$, $\overrightarrow{MC'}=\left(2;4;\dfrac{3}{2}\right)$, $\overrightarrow{MN}=\left(6;12;\dfrac{9}{2}\right)=3\overrightarrow{MC'}$ nên ba điểm M, N, C' thẳng hàng.

<u>PHẦN III</u>. TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN.

Câu 1. Tại $t=0$ xe đứng yên nên $v(0)=0\Rightarrow d=0$. Từ bảng ta có $\begin{cases}a+b+c=6\\8a+4b+2c=16\\27a+9b+3c=26\end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases}a=-\dfrac{2}{3}\\b=4\\c=\dfrac{8}{3}\end{cases}$.

Suy ra $v(t)=-\dfrac{2}{3}t^3+4t^2+\dfrac{8}{3}t$. Tại thời điểm 5 giây: $v(5)=-\dfrac{250}{3}+100+\dfrac{40}{3}=30$ (m/s). Đáp số: 30.

Câu 2. Vì $SA\perp(ABCD)$ nên AB là hình chiếu của SB trên $(ABCD)$, do đó góc giữa SB và $(ABCD)$ là $\widehat{SBA}$. Ta có $\tan\widehat{SBA}=\dfrac{SA}{AB}=\dfrac{4}{4}=1$ nên $\widehat{SBA}=45^\circ$. Đáp số: 45.

Câu 3. Vì M thuộc đoạn BC và $2BM=MC$ nên $\overrightarrow{BM}=\dfrac{1}{3}\overrightarrow{BC}$. Suy ra

$\overrightarrow{AM}=\overrightarrow{AB}+\dfrac{1}{3}\left(\overrightarrow{AC}-\overrightarrow{AB}\right)=\dfrac{2}{3}\overrightarrow{AB}+\dfrac{1}{3}\overrightarrow{AC}=(2;-2;2)+(-1;1;-3)=(1;-1;-1)$. Do đó $26a+b-2001c=26-1+2001=2026$. Đáp số: 2026.

Câu 4. Cỡ mẫu $n=100$. Q_1 thuộc nhóm $[40;60)$ nên $Q_1=40+\dfrac{25-17}{23}\cdot 20=40+\dfrac{160}{23}$. Q_3 thuộc nhóm $[80;100)$ nên $Q_3=80+\dfrac{75-71}{29}\cdot 20=80+\dfrac{80}{29}$. Khoảng tứ phân vị là $\Delta_Q=Q_3-Q_1=40+\dfrac{80}{29}-\dfrac{160}{23}\approx 35{,}8$. Đáp số: 35,8.

Câu 5. Gọi khung hình vuông là $ABCD$ tâm O. Các bóng đèn gồm 4 đỉnh, 4 trung điểm của 4 cạnh và các bóng trên hai đường chéo, mỗi đường chéo có 7 bóng chia đường chéo đó thành 6 đoạn bằng nhau.

Các đường thẳng chứa ít nhất 3 bóng đèn gồm:

+ 2 đường chéo AC, BD, mỗi đường chứa 7 bóng.

+ 4 cạnh của hình vuông và 2 đường thẳng qua O nối trung điểm hai cạnh đối diện, mỗi đường chứa 3 bóng.

+ Các đường thẳng nối một đỉnh với trung điểm một cạnh không chứa đỉnh đó. Chẳng hạn, gọi M là trung điểm của CD, trong tam giác ACD hai trung tuyến AM và DO cắt nhau tại trọng tâm G với $DG=\frac{2}{3}DO=\frac{1}{3}DB$, nên G là một bóng đèn trên đường chéo BD. Do đó đường thẳng AM chứa 3 bóng A, G, M. Mỗi đỉnh cho 2 đường thẳng như vậy nên có 8 đường, mỗi đường chứa 3 bóng.

Gọi A_k là biến cố "ở phút thứ k có ít nhất 3 bóng đèn đang sáng là 3 điểm không thẳng hàng" $(3\leqslant k\leqslant 17)$. Biến cố đối $\overline{A_k}$ là "cả k bóng đèn sáng cùng nằm trên một đường thẳng".

+ Với $k=3$: số cách chọn 3 bóng thẳng hàng là $2C_7^3+6+8=84$ nên $P(A_3)=1-\frac{84}{C_{17}^3}=1-\frac{84}{680}$.

+ Với $4\leqslant k\leqslant 7$: k bóng thẳng hàng chỉ có thể cùng nằm trên một đường chéo nên $P(A_k)=1-\frac{2C_7^k}{C_{17}^k}$.

+ Với $8\leqslant k\leqslant 17$: $P(A_k)=1$.

Vì việc chọn bóng đèn ở các phút là độc lập nên xác suất cần tìm là $P=P(A_3)\cdot P(A_4)\cdots P(A_{17})=\left(1-\frac{84}{680}\right)\left(1-\frac{70}{2380}\right)\left(1-\frac{42}{6188}\right)\left(1-\frac{14}{12376}\right)\left(1-\frac{2}{19448}\right)\approx 0,84$. Đáp số: $0,84$.

Câu 6. Gọi v (km/h) là vận tốc của xe, $30\leqslant v\leqslant 60$. Thời gian di chuyển là $\frac{180}{v}$ (giờ).

Chi phí nhiên liệu: $180\cdot 24000\left(\frac{8}{v}+\frac{v^2}{4500}\right)=180\left(\frac{192000}{v}+\frac{16v^2}{3}\right)$ (đồng).

Chi phí nhân công: $180000\cdot\frac{180}{v}=180\cdot\frac{180000}{v}$ (đồng).

Chi phí hao mòn: $180\cdot 1200$ (đồng).

Tổng chi phí: $T(v)=180\left(\frac{372000}{v}+\frac{16v^2}{3}+1200\right)$ (đồng).

Xét $g(v)=\dfrac{372000}{v}+\dfrac{16v^2}{3}$ trên $[30;60]$, ta có

$g'(v)=-\dfrac{372000}{v^2}+\dfrac{32v}{3}=0\Leftrightarrow v^3=34875\Leftrightarrow v=\sqrt[3]{34875}\in[30;60]$.

$g'(v)<0$ với $v\in\left[30;\sqrt[3]{34875}\right)$ và $g'(v)>0$ với $v\in\left(\sqrt[3]{34875};60\right]$ nên $T(v)$ đạt giá trị nhỏ nhất khi $v=\sqrt[3]{34875}\approx 32,7$ (km/h). Đáp số: $32,7$.

---------- HẾT ----------