

Đáp án chi tiết tham khảo môn Toán kì thi tốt nghiệp THPTQG năm 2026

Mã đề: 0116

Phần I. Trắc nghiệm

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Trả lời	A	D	C	C	B	D	C	C	A	B	A	D

Phần II. Đúng/sai

Câu 1.

a) Đúng

$$f'(x) = \left(\frac{1}{3}x^3\right)' - (2x^2)' + (3x)' + (8)' = x^2 - 4x + 3$$

b) Đúng

$$x^2 - 4x + 3 = 0 \Leftrightarrow (x - 1)(x - 3) = 0 \Leftrightarrow x = 1, x = 3$$

c) Đúng

Bảng xét dấu $f'(x) = x^2 - 4x + 3$:

x	$-\infty$	1	3	$+\infty$			
$f'(x)$		$+$	0	$-$	0	$+$	
$f(x)$	$-\infty$	$\nearrow$	$\frac{28}{3}$	$\searrow$	$\frac{26}{3}$	$\nearrow$	$+\infty$

$f'(x) > 0$ khi $x < 1$ hoặc $x > 3$, $f'(x) < 0$ khi $1 < x < 3$

Hàm số nghịch biến khi $f'(x) < 0 \rightarrow$ đúng là trên $(1; 3)$.

d) Sai

Cực đại tại $x = 1$, cực tiểu tại $x = 3$.

$$f(3) = \frac{1}{3} \cdot 27 - 2 \cdot 9 + 3 \cdot 3 + 8 = 9 - 18 + 9 + 8 = 8$$

$8 = \frac{24}{3}$, đề nói $\frac{28}{3}$ là sai.

Câu 2.

a) Đúng

$$P(\text{không CB}) = \frac{9000}{10000} = 0,9$$

b) Đúng

$$P(\text{không bệnh} \mid \text{không CB}) = \frac{8800}{9000} = \frac{88}{90} \approx 0,9778 > 0,97$$

c) Sai

$$P(\text{không bệnh}) = \frac{9200}{10000} = 0,92$$

d) Đúng

$$P(\text{không CB} \mid \text{không bệnh}) = \frac{8800}{9200} = \frac{88}{92} \approx 0,9565 > 0,95$$

Câu 3.

a) Đúng

Tính tọa độ vector $\overrightarrow{MN}$ từ $M(2; 11; 3)$ và $N(14; 2; 3)$:

$$\overrightarrow{MN} = (14 - 2; 2 - 11; 3 - 3) = (12; -9; 0)$$

b) Sai

Đường thẳng đi qua điểm $M(2; 11; 3)$.

Chọn vector chỉ phương $\vec{u} = \frac{1}{3}\overrightarrow{MN} = (4; -3; 0)$.

Phương trình tham số của đường thẳng MN phải là:

$$\begin{cases} x = 2 + 4t \\ y = 11 - 3t \\ z = 3 \end{cases}$$

c) Sai

Gọi $P(x; y; 3)$ là một vị trí bất kỳ của máy bay trên đoạn thẳng MN . Hình chiếu vuông góc của P xuống mặt phẳng (Oxy) là điểm $P'(x; y; 0)$.

Khoảng cách từ P đến một điểm K bất kỳ trên vành đai bảo vệ (đường tròn tâm O , bán kính $R = 6$) là cạnh huyền của tam giác vuông $PP'K$:

$$PK = \sqrt{PP'^2 + P'K^2} = \sqrt{3^2 + P'K^2}$$

Để PK ngắn nhất, đoạn $P'K$ (trong mặt phẳng (Oxy)) phải ngắn nhất.

Khoảng cách ngắn nhất từ điểm P' đến đường tròn tâm O bán kính R là: $|OP' - R| = |OP' - 6|$.

Do đó, khoảng cách từ máy bay đến vành đai là hàm:

$$d = \sqrt{9 + (OP' - 6)^2}$$

Để d nhỏ nhất, ta cần tìm độ dài OP' nhỏ nhất trên đoạn MN . Phương trình đoạn thẳng MN theo tham số $k \in [0, 1]$ là:

$$\begin{cases} x = 2 + 12k \\ y = 11 - 9k \\ z = 3 \end{cases}$$

Bình phương khoảng cách từ O đến P' :

$$OP'^2 = x^2 + y^2 = (2 + 12k)^2 + (11 - 9k)^2 = 225k^2 - 150k + 125$$

Xét hàm số $f(k) = 225k^2 - 150k + 125$ trên đoạn $[0,1]$:

$$f'(k) = 450k - 150 = 0 \Leftrightarrow k = \frac{1}{3}$$

Tại $k = \frac{1}{3}$, ta có cực tiểu: $OP'^2 = 225\left(\frac{1}{9}\right) - 150\left(\frac{1}{3}\right) + 125 = 100 \Rightarrow OP' = 10$.

Kiểm tra tại các mút: $k = 0 \Rightarrow OP' = \sqrt{125}$ và $k = 1 \Rightarrow OP' = \sqrt{200}$.

Vì trên toàn bộ đoạn bay, $OP' \geq 10 > 6$, nên biểu thức $(OP' - 6)^2$ đạt giá trị nhỏ nhất khi $OP' = 10$.

Khoảng cách ngắn nhất tính theo đơn vị tọa độ là:

$$d_{\min} = \sqrt{9 + (10 - 6)^2} = \sqrt{9 + 16} = 5 (\text{đơn vị})$$

Đổi ra thực tế: $5 \times 10\text{m} = 50\text{m}$.

d) **Đúng**

Theo tính toán ở câu c), khoảng cách đạt giá trị nhỏ nhất khi tham số $k = \frac{1}{3}$.

Thay $k = \frac{1}{3}$ vào phương trình tham số của quỹ đạo bay:

$$\begin{cases} x = 2 + 12\left(\frac{1}{3}\right) = 6 \\ y = 11 - 9\left(\frac{1}{3}\right) = 8 \\ z = 3 \end{cases}$$

Vị trí máy bay lúc đó chính là $(6; 8; 3)$.

Câu 4.

a) **Đúng**

Ta tìm hàm $F(t)$ bằng cách lấy nguyên hàm của hàm tốc độ $f(t)$:

$$F(t) = \int f(t)dt = \int (-0.15t^2 + 1.8t)dt$$

$$F(t) = -0.15 \cdot \frac{t^3}{3} + 1.8 \cdot \frac{t^2}{2} + C$$

$$F(t) = -0.05t^3 + 0.9t^2 + C$$

Sử dụng điều kiện ban đầu $F(0) = 0$:

$$-0.05(0^3) + 0.9(0^2) + C = 0 \Rightarrow C = 0$$

Vậy hàm số năng lượng là $F(t) = -0.05t^3 + 0.9t^2$.

b) **Đúng**

Theo ý nghĩa vật lý của tích phân và Định lý cơ bản của Giải tích, tổng lượng biến thiên của năng lượng $F(t)$ từ thời điểm a đến b được tính bằng tích phân xác định của tốc độ biến thiên $f(t)$ trên đoạn đó:

$$\Delta F = F(b) - F(a) = \int_a^b f(t)dt$$

Do đó, phát biểu này hoàn toàn chính xác về mặt lý thuyết.

c) **Sai**

Năng lượng điện lưu trữ từ $t = 1$ đến $t = 5$ là:

$$E_{1 \rightarrow 5} = \int_1^5 f(t)dt = F(5) - F(1)$$

Tính các giá trị $F(5)$ và $F(1)$ dựa vào hàm $F(t)$ tìm được ở câu a:

$$F(5) = -0.05(5^3) + 0.9(5^2) = -0.05(125) + 0.9(25) = -6.25 + 22.5 = 16.25$$

$$F(1) = -0.05(1^3) + 0.9(1^2) = -0.05 + 0.9 = 0.85$$

Vậy lượng điện lưu trữ là:

$$E_{1 \rightarrow 5} = 16.25 - 0.85 = 15.4(\text{kWh})$$

So sánh với giả thiết: $15.4 > 15.3$. Phát biểu nói nhỏ hơn là sai.

d) **Sai**

Tính lượng điện lưu trữ từ $t = 1$ đến $t = 9$:

$$E_{1 \rightarrow 9} = \int_1^9 f(t)dt = F(9) - F(1)$$

$$F(9) = -0.05(9^3) + 0.9(9^2) = -0.05(729) + 0.9(81) = -36.45 + 72.9 = 36.45$$

$$E_{1 \rightarrow 9} = 36.45 - 0.85 = 35.6(\text{kWh})$$

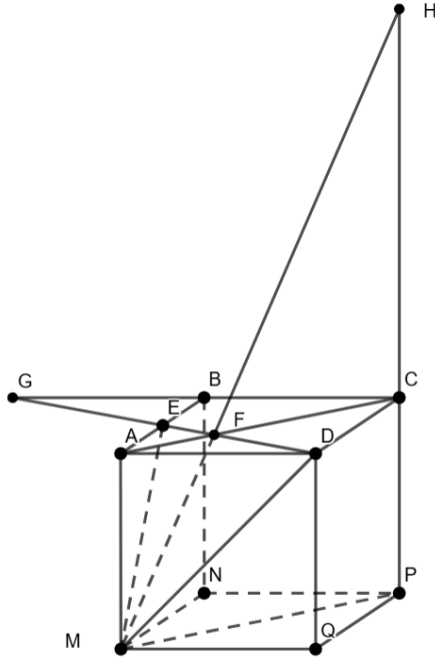
Gấp hai lần năng lượng từ $t = 1$ đến $t = 5$ là:

$$2 \times E_{1 \rightarrow 5} = 2 \times 15.4 = 30.8(\text{kWh})$$

So sánh hai giá trị: $35.6 \neq 30.8$.

Phần III. Trả lời ngắn

Câu 1: 17,1



Xét hình lập phương $ABCD.MNPQ$, ta có $AM \perp (ABCD)$ nên $AM \perp AD$ và $AM \perp AE$.

Mặt khác, $ABCD$ là hình vuông nên $AD \perp AE$.

Suy ra, tứ diện $AMED$ là tứ diện vuông tại đỉnh A .

Gọi $h_A = d(A, (MED))$.

$$\Rightarrow \frac{1}{h_A^2} = \frac{1}{AM^2} + \frac{1}{AD^2} + \frac{1}{AE^2}$$

Mà $a = 14$, ta có $AM = 14$, $AD = 14$ và E là trung điểm AB nên $AE = 7$.

$$\frac{1}{h_A^2} = \frac{1}{14^2} + \frac{1}{14^2} + \frac{1}{7^2} = \frac{1}{196} + \frac{1}{196} + \frac{4}{196} = \frac{6}{196}$$

$$\Rightarrow h_A = \frac{14}{\sqrt{6}}$$

Xét mặt phẳng $(ABCD)$, gọi F là giao điểm của AC và DE . Ta kéo dài DE cắt đường thẳng CB tại G .

Do $AD \parallel BG$, áp dụng định lý Thales ta có: $\frac{BG}{AD} = \frac{BE}{AE} = 1 \Rightarrow BG = AD = 14$.

Từ đó, $CG = CB + BG = 14 + 14 = 28$.

Do $AD \parallel CG$, xét 2 tam giác đồng dạng $\triangle FAD \sim \triangle FCG$, ta có: $\frac{FC}{FA} = \frac{CG}{AD} = \frac{28}{14} = 2$

Đường thẳng AC cắt mặt phẳng (MED) tại F , nên

$$\frac{d(C, (MED))}{d(A, (MED))} = \frac{FC}{FA} = 2 \Rightarrow d(C, (MED)) = 2 \cdot d(A, (MED))$$

Hai cạnh bên AM và CP song song với nhau.

Xét mặt phẳng $(AMPC)$ cắt mặt phẳng (MED) theo giao tuyến là đường thẳng MF .

Gọi H là giao điểm của đường thẳng CP và đường thẳng MF .

Vì $AM \parallel CH$, theo định lý Thales: $\frac{CH}{AM} = \frac{FC}{FA} = 2 \Rightarrow CH = 2AM = 2 \cdot 14 = 28$

$$\Rightarrow PH = PC + CH = 14 + 28 = 42$$

Đường thẳng PC cắt mặt phẳng (MED) tại H , nên ta có: $\frac{d(P, (MED))}{d(C, (MED))} = \frac{PH}{CH} = \frac{42}{28} = \frac{3}{2}$

$$\Rightarrow d(P, (MED)) = \frac{3}{2} \cdot d(C, (MED)) = \frac{3}{2} \cdot [2 \cdot d(A, (MED))] = 3 \cdot d(A, (MED))$$

$$\Rightarrow d(P, (MED)) = 3 \cdot \frac{14}{\sqrt{6}} = \frac{42}{\sqrt{6}} = 7\sqrt{6} \approx 17,1.$$

Câu 2: 1350

Gọi số tiền thu được vào ngày Thứ Bảy là T .

So sánh khối lượng rau quả bán được của ngày Thứ Bảy và ngày Thứ Năm:

Rau muống: 50 kg so với 20 kg $\Rightarrow$ Gấp 2.5 lần ($50 = 2.5 \times 20$).

Bí xanh: 30 kg so với 12 kg $\Rightarrow$ Gấp 2.5 lần ($30 = 2.5 \times 12$).

Cà chua: 20 kg so với 8 kg $\Rightarrow$ Gấp 2.5 lần ($20 = 2.5 \times 8$).

Vì khối lượng của *từng loại* rau quả bán ra trong ngày Thứ Bảy đều gấp đúng 2.5 lần so với ngày Thứ Năm, và đơn giá là không đổi, nên tổng doanh thu ngày Thứ Bảy cũng sẽ gấp 2.5 lần tổng doanh thu ngày Thứ Năm.

Suy ra, tổng số tiền ngày Thứ Bảy là:

$$T = 2.5 \times 540 = 1350 \text{ (nghìn đồng)}$$

Câu 3: 2656

Tổng số cách lắp 12 bóng đèn vào đa giác là: 12!

Đa giác đều 12 cạnh có tổng cộng $\frac{12}{4} = 3$ hình vuông có đỉnh rời nhau.

Gọi A là biến cố: “*Mỗi hình vuông đều có ít nhất một bóng đèn màu đỏ*”.

Đề phân bố 4 bóng đỏ này vào 3 hình vuông sao cho mỗi hình vuông có ít nhất 1 bóng, theo nguyên lí Dirichlet sẽ có đúng một hình vuông chứa 2 bóng đỏ, và hai hình vuông còn lại mỗi hình vuông chứa 1 bóng đỏ.

Chọn ra 1 hình vuông (trong 3 hình vuông) để gắn 2 bóng đỏ. Có $C_3^1 = 3$ cách.

Chọn 2 đỉnh trong hình vuông vừa chọn để gắn bóng đỏ. Có $C_4^2 = 6$ cách.

2 hình vuông còn lại, mỗi hình vuông chọn ra 1 đỉnh để gắn bóng đỏ: $C_4^1 \times C_4^1 = 16$ cách.

Xếp 4 bóng đèn đỏ (phân biệt) vào 4 đỉnh vừa chọn. Có 4! cách.

Xếp 8 bóng đèn xanh (phân biệt) vào 8 đỉnh còn lại. Có 8! cách.

Do đó, số kết quả thuận lợi cho biến cố A là:

$$3 \times 6 \times 16 \times 4! \times 8! = 288 \times 4! \times 8!$$

Xác suất của biến cố là:

$$P = \frac{288 \times 4! \times 8!}{12!} = \frac{288}{\frac{12!}{4!8!}} = \frac{288}{C_{12}^4} = \frac{288}{495} = \frac{32}{55}$$

Giá trị biểu thức cần tính là:

$$4565P = 4565 \times \frac{32}{55} = 2656$$

Câu 4: 3980

Hàm lợi nhuận $P(x)$ (triệu đồng) trên đoạn $[1; 180]$ là:

$$P(x) = R(x) - C(x) = 90x - (0,002x^3 + 30x + 20) = -0,002x^3 + 60x - 20$$

$$P'(x) = -0,006x^2 + 60$$

$$\text{Xét } P'(x) = 0 \Rightarrow x^2 = 10000 \Rightarrow x = 100 \text{ (do } x \in [1; 180])$$

Tính giá trị của hàm số:

- $P(1) = 39,998$
- $P(100) = 3980$
- $P(180) = -884$

So sánh Ta thấy giá trị lớn nhất của $P(x)$ là 3980 tại $x = 100$.

Câu 5: 6,19

Từ phương trình elip $\frac{x^2}{1,5^2} + \frac{y^2}{1^2} = 1$, ta có phương trình nửa trên của elip là: $y^2 = 1 - \frac{x^2}{2,25}$

Lỗ khoan hình trụ có bán kính 0,1 cm nên phương trình đường biên của lỗ khoan là: $y = 0,1$

Xét phương trình hoành độ giao điểm của elip và biên lỗ khoan:

$$1 - \frac{x^2}{2,25} = 0,1^2$$

$$\Rightarrow \frac{x^2}{2,25} = 0,99$$

$$\Rightarrow x^2 = 2,2275 \Rightarrow x = \pm \sqrt{2,2275}$$

Đặt $x_0 = \sqrt{2,2275}$. Khối hạt cườm được giới hạn trên trục Ox thuộc đoạn $[-x_0; x_0]$.

Thể tích hạt cườm là thể tích khối tròn xoay sinh ra khi quay hình phẳng giới hạn bởi hai đường biên trên quanh trục Ox . Do tính đối xứng của đồ thị, ta có:

$$V = \pi \int_{-x_0}^{x_0} (y_{\text{elip}}^2 - y_{\text{trụ}}^2) dx$$

$$V = 2\pi \int_0^{x_0} \left(1 - \frac{x^2}{2,25} - 0,01\right) dx$$

$$V = 2\pi \int_0^{x_0} \left(0,99 - \frac{x^2}{2,25} \right) dx$$

$$V = 2\pi \left[0,99x - \frac{x^3}{6,75} \right]_0^{x_0}$$

Thay $x_0 = \sqrt{2,2275}$ vào biểu thức (giữ độ chính xác khi bấm máy):

$$V = 2\pi \left(0,99\sqrt{2,2275} - \frac{(\sqrt{2,2275})^3}{6,75} \right)$$

$$V \approx 6,18917 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Câu 6: 3456

Ta chia 15 số thành 5 nhóm:

- Nhóm 5 số (chia dư 1): {1; 6; 11; 16; 21}
- Nhóm 4 số (chia dư 2): {2; 7; 12; 17}
- Nhóm 3 số (chia dư 3): {3; 8; 13}
- Nhóm 2 số (chia dư 4): {4; 9}
- Nhóm 1 số (chia hết): {5}

Quy luật xếp : Các số trong cùng một nhóm không được đứng cùng hàng hoặc cùng cột

Quan sát bảng hình bậc thang, ta thấy bảng này được tạo thành từ 5 đường chéo (hướng từ dưới-trái lên trên-phải) có số lượng ô lần lượt đúng bằng: 5 ô, 4 ô, 3 ô, 2 ô và 1 ô.

Để các số trong cùng một nhóm không bị vi phạm hàng/cột, quy tắc duy nhất là: Nhóm có bao nhiêu số thì phải xếp trọn vẹn vào đường chéo có bấy nhiêu ô.

- Xếp nhóm 5 số vào đường chéo 5 ô: Có 5! cách hoán vị.
- Xếp nhóm 4 số vào đường chéo 4 ô: Có 4! cách hoán vị.
- Xếp nhóm 3 số vào đường chéo 3 ô: Có 3! cách hoán vị.
- Xếp nhóm 2 số vào đường chéo 2 ô: Có 2! cách hoán vị.
- Xếp nhóm 1 số vào đường chéo 1 ô: Có 1! cách hoán vị.

Tổng số cách điền H là tích của các hoán vị trên:

$$H = 5! \cdot 4! \cdot 3! \cdot 2! \cdot 1! = 120 \cdot 24 \cdot 6 \cdot 2 \cdot 1 = 34560$$

Giá trị cần tìm là:

$$\frac{H}{10} = \frac{34560}{10} = 3456$$