

Họ và tên học sinh:

Mã đề: 1201

Số báo danh: Lớp:

Phần I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Cho hàm số $f(x)$ xác định trên $\mathbb{R}$ thỏa mãn đồng thời hai điều kiện: $f(x)$ là hàm số lẻ và $f(x) = x^2$ với mọi $x \leq 0$. Giá trị của $f(2)$ bằng

- A. -4. B. -2. C. 0. D. 4.

Câu 2. Tập nghiệm của phương trình $\cot x = -1$ là

- A. $S = \left\{ \frac{\pi}{4} + k2\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$. B. $S = \left\{ \frac{\pi}{4} + k\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$. C. $S = \left\{ \frac{3\pi}{4} + k2\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$. D. $S = \left\{ \frac{3\pi}{4} + k\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$.

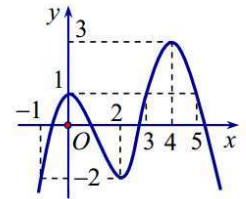
Câu 3. Giá trị cực tiểu của hàm số $y = 4x^3 - 6x^2 + 11$ bằng

- A. 0. B. 1. C. 9. D. 11.

Câu 4. Hàm số $y = -2x^3 + 9x^2 + 24x - 114$ đồng biến trên khoảng nào dưới đây?

- A. $(-1; 4)$. B. $(-4; -1)$. C. $(-\infty; -1)$. D. $(4; +\infty)$.

Câu 5. Cho hàm số $f(x)$ liên tục trên $[-1; 5]$ và có đồ thị như hình vẽ bên (các điểm cực trị của đồ thị thể hiện rõ trên hình). Gọi M và m lần lượt là giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của hàm số đã cho trên $[-1; 5]$. Giá trị của $M - m$ bằng



- A. 1. B. 4. C. 5. D. 6.

Câu 6. Tiệm cận ngang của đồ thị hàm số $y = \frac{2x-4}{x+2}$ là đường thẳng có phương trình

- A. $y = 2$. B. $y = -2$. C. $x = 2$. D. $x = -2$.

Câu 7. Hướng tới kỳ thi tốt nghiệp THPT, học sinh hai lớp chất lượng cao 12A và 12B của trường NQH tham gia một kỳ thi thử môn Toán. Kết quả (số học sinh) theo các khoảng điểm như sau:

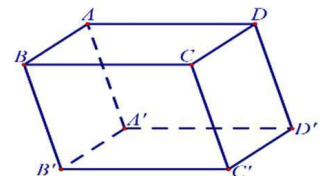
Điểm	[5 ; 6)	[6 ; 7)	[7 ; 8)	[8 ; 9)	[9 ; 10]
Lớp 12A	5	11	13	8	3
Lớp 12B	3	5	22	2	8

Khi so sánh, các giá trị điểm trung bình và độ phân tán điểm đo bằng độ lệch chuẩn (được ước lượng theo công thức cho mẫu số liệu ghép nhóm) của hai lớp. Nhận định nào sau đây đúng?

- A. Lớp 12B có điểm trung bình cao hơn và độ phân tán điểm cao hơn lớp 12A.
B. Lớp 12B có điểm trung bình cao hơn và độ phân tán điểm thấp hơn lớp 12A.
C. Lớp 12B có điểm trung bình cao hơn lớp 12A, và độ phân tán điểm của hai lớp bằng nhau.
D. Lớp 12A có điểm trung bình cao hơn lớp 12B, và độ phân tán điểm của hai lớp bằng nhau.

Câu 8. Cho hình hộp $ABCD.A'B'C'D'$ (như hình vẽ bên). Khẳng định nào trong các khẳng định sau đây là đúng?

- A. $\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{BA} + \overrightarrow{BD} = \overrightarrow{BB'}$. B. $\overrightarrow{AD} + \overrightarrow{D'C'} + \overrightarrow{CC'} = \overrightarrow{AC'}$.
C. $\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{BA} = \overrightarrow{D'A'} + \overrightarrow{D'C'}$. D. $\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{DD'} + \overrightarrow{BD} = \overrightarrow{BC}$.



Câu 9. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$; cho hai vectơ $\vec{m} = (1; 1; 4)$, $\vec{n} = (4; 1; 1)$. Vectơ nào dưới đây vuông góc với cả hai vectơ $\vec{m}$ và $\vec{n}$

- A. $\vec{a} = (1; 5; 1)$. B. $\vec{b} = (1; -5; 1)$. C. $\vec{c} = (1; 5; -1)$. D. $\vec{d} = (-1; 5; 1)$.

Câu 10. Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy là hình thang ($AD \parallel BC$, $AD > BC$). Gọi I là giao điểm của AB và CD , O là giao điểm AC và BD . Giao tuyến của hai mặt phẳng (SAD) và (SBC) là đường thẳng

- A. SI . B. SO . C. IO . D. đi qua S và song song với AD .

- A. $(SAC) \perp (SAB)$. B. $(SCD) \perp (SAB)$. C. $(SBD) \perp (SAB)$. D. $(SBC) \perp (SAB)$.

Câu 12. Hướng tới kỳ thi tốt nghiệp THPT, học sinh hai lớp chất lượng cao 12C và 12D của trường NQH tham gia một kỳ thi thử môn Toán. Kết quả (số học sinh) theo các khoảng điểm như sau:

Điểm	[5 ; 6)	[6 ; 7)	[7 ; 8)	[8 ; 9)	[9 ; 10]
Lớp 12C	7	9	10	5	9
Lớp 12D	4	6	23	10	2

So sánh giá trị điểm trung bình và độ phân tán đo bằng độ rộng khoảng tứ phân vị (được ước lượng theo công thức cho số liệu ghép nhóm, coi điểm phân bố đều trong mỗi khoảng). Nhận định nào sau đây đúng?

- A. Điểm trung bình hai lớp bằng nhau và độ phân tán điểm của hai lớp bằng nhau.
B. Điểm trung bình hai lớp bằng nhau và độ phân tán điểm lớp 12C lớn hơn lớp 12D.
C. Điểm trung bình hai lớp bằng nhau và độ phân tán điểm lớp 12D lớn hơn lớp 12C.
D. Điểm trung bình lớp 12C cao hơn lớp 12D và độ phân tán điểm lớp 12C lớn hơn lớp 12D.

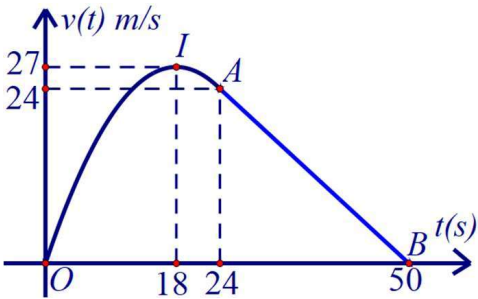
Phần II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Một công ty giao hàng nhanh trong thành phố đã xây dựng một thuật toán giao hàng tối ưu. Để kiểm chứng, giám đốc yêu cầu ghi nhận thời gian giao của từng đơn hàng trong mẫu 100 đơn chạy thử. Số liệu được thống kê trong bảng sau:

Thời gian (phút)	[10 ; 20)	[20 ; 30)	[30 ; 40)	[40 ; 50)	[50 ; 60]
Số đơn	15	40	25	12	8

- a) Độ phân tán của thời gian giao hàng, ước lượng bằng khoảng biến thiên mẫu số liệu, là 50 phút.
b) Một nửa số đơn hàng (trung vị ước lượng của mẫu số liệu) được giao xong không quá 28 phút 45 giây.
c) Thời gian giao hàng phổ biến nhất (giá trị một của mẫu số liệu tính theo công thức) bằng 25 phút.
d) Công ty có chính sách niêm yết phí ship 20000 đồng cho mỗi đơn. Cam kết nếu giao từ 40 phút trở lên, khách hàng không phải trả phí ship và nhận thêm 60000 đồng tiền bồi thường từ công ty. Sau đợt chạy thử 100 đơn này, tổng tiền phí ship thu được vẫn lớn hơn tổng số tiền bồi thường công ty phải chi trả.

Câu 2. Trong một thử nghiệm ô tô xuất phát từ trạng thái nghỉ. Người lái điều khiển xe đạt vận tốc cực đại tại $t = 18$ giây, rồi giảm tốc và dừng hẳn. Toàn bộ quá trình kéo dài 50 giây. Đồ thị vận tốc $v(t)$ (m/s) theo thời gian $t(s)$ như hình vẽ. Trong đó, đoạn $[0; 24]$ đồ thị là một phần của parabol có đỉnh $I(18; 27)$ và đi qua điểm O ; trên đoạn $[24; 50]$ đồ thị là đoạn thẳng AB , với $A(24; 24)$ và $B(50; 0)$.



- a) Trong 24 giây đầu tiên, vận tốc của ô tô luôn tăng.
b) Trong 24 giây đầu tiên, có một thời điểm mà gia tốc của ô tô bằng $2 m/s^2$.
c) Gọi giai đoạn 1 là $[0; 24]$, giai đoạn 2 là $(24; 50]$. Độ lớn gia tốc của ô tô ngay trước thời điểm kết thúc giai đoạn 1 ($t = 24$ giây) lớn hơn độ lớn gia tốc của ô tô trong suốt giai đoạn 2 (từ 24 giây đến 50 giây).
d) Quãng đường xe đi được trong 26 giây cuối lớn hơn 70% quãng đường xe chạy trong 24 giây đầu tiên.

Câu 3. Một phòng trưng bày nghệ thuật dạng hình hộp chữ nhật $ABCD.A'B'C'D'$ với kích thước: dài $AD = 8$ mét, rộng $AB = 6$ mét, cao $AA' = 4$ mét. Kỹ sư thiết lập hệ trục tọa độ $Oxyz$ để số hóa căn phòng như sau: Gốc tọa độ $O(0;0;0)$ đặt tại A ; các trục Ox , Oy , Oz lần lượt trùng với các cạnh AD , AB , AA' (chiều dương lần lượt từ A đến D , từ A đến B , từ A đến A') (Đơn vị trên các trục tọa độ là mét). Hệ thống giám sát gồm một camera gắn tại tâm S của mặt trần $A'B'C'D'$ và một cảm biến hồng ngoại gắn tại đỉnh C (đỉnh đối diện với A trên mặt sàn $ABCD$). Camera đang giám sát một bức tranh được treo chính giữa bức tường $CDD'C'$, gọi P là tâm của bức tranh (cũng là tâm của hình chữ nhật $CDD'C'$).

a) Tọa độ vị trí lắp đặt camera là $S(4;3;4)$.

b) Khoảng cách từ camera đến tâm bức tranh P là 5 mét.

c) Có yêu cầu góc tạo bởi trục thẳng đứng của giá treo camera (phương song song Oz , hướng xuống) và tia nhìn từ camera đến tâm bức tranh ($\overline{SP}$) phải nhỏ hơn 60° . Thiết kế hiện tại thỏa mãn yêu cầu này.

d) Để tránh chói camera, kỹ sư cho lắp thêm một trục đỡ đèn chiếu sáng nghệ thuật, trục đèn được chọn vuông góc với mặt phẳng (SPC). Chọn một vectơ $\vec{u}$ có giá song song với trục đèn, ta có $\vec{u} = (3;4;6)$.

Câu 4. Thầy An là một thủ khoa xuất sắc được tuyển đặc cách vào một trường THPT ở thủ đô. Sau thời gian tập sự, thầy chính thức bắt đầu tính thâm niên biên chế từ ngày 01/01/2020. Năm 2020 (năm thứ nhất), tổng thu nhập ở trường của thầy An là 60 triệu đồng/năm. Giả định mức tăng lương hàng năm là cố định 6 triệu đồng/năm cho mọi năm tiếp theo (bao gồm tăng lương cơ sở và thâm niên). Nhờ được ở nhà công vụ miễn phí và sống tối giản, mỗi năm thầy dành đúng 50% tổng thu nhập hàng năm gửi tiết kiệm để mua nhà (lãi tiền gửi đều rút ra để chi tiêu, không nhập gốc và không tính vào thu nhập).

Đầu năm 2020, thầy nhắm một căn hộ giá 1500 triệu đồng. Do nhu cầu thị trường, giá căn hộ này liên tục tăng 10% so với giá cuối năm trước (giá cập nhật vào ngày cuối cùng hàng năm, tức ngày 31/12).

Đầu năm 2025, thầy chốt mua căn hộ trên với giá giao dịch bằng giá thị trường tại thời điểm mua, làm tròn đến hàng triệu đồng. Khi mua, ngoài tiền tiết kiệm tích lũy 5 năm (giai đoạn 2020-2024), thầy được gia đình hỗ trợ đúng 1400 triệu đồng. Số tiền thiếu vay ngân hàng lãi suất cố định 7%/năm trong 35 năm (không thay đổi lãi suất ưu đãi dành cho nhân tài ngành giáo dục). Ngân hàng đưa ra 2 phương án: Phương án 1 là trả một số tiền cố định (gồm cả gốc và lãi); phương án 2 là trả gốc chia đều 35 năm, cộng với tiền lãi tính trên dư nợ thực tế đầu năm đó. Các phương án đều tính lãi theo năm, trả nợ vào cuối của mỗi năm, kỳ đầu tiên 31/12/2025. Các tính toán vay và trả nợ, kết quả được làm tròn đến hàng triệu đồng gần nhất.

- a) Giá niêm yết của căn hộ tại thời điểm thầy An chốt mua (đầu năm 2025) là 2250 triệu đồng.
- b) Số tiền thầy An phải vay ngân hàng là 670 triệu đồng.
- c) Tổng số tiền phải trả cả gốc và lãi sau 35 năm của hai phương án chênh nhau hơn 370 triệu.
- d) Gọi một năm (từ 2025) là thâm hụt nếu tiền trả nợ cuối năm lớn hơn 50% thu nhập năm đó. Khi đó, số năm thâm hụt liên tiếp từ 2025 theo phương án 2 nhiều hơn đúng 2 năm so với phương án 1.

Phần III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Hàm số $y = -11x^4 + 4x^2 + 82$, đạt cực tiểu tại x bằng bao nhiêu ?

Câu 2. Cho hình lập phương $ABCD.A'B'C'D'$ có cạnh bằng a . Gọi I là tâm của mặt bên $ADD'A'$ và K là trung điểm của cạnh CC' . Cho biết $\overrightarrow{IB} \cdot \overrightarrow{AK} = na^2$ (n là số thập phân). Giá trị của n bằng bao nhiêu ?

Câu 3. Bạn đang đứng điều khiển Flycam từ sân thượng một quán cà phê ở vị trí $A(10;20;50)$ (độ cao 50 mét so với mặt đất), coi tọa độ là mét trong không gian $Oxyz$. Mục tiêu là bay thẳng đến quay cận cảnh màn trình diễn đèn LED tại thân toà tháp đối diện ở tọa độ $C(130;180;260)$ (Flycam bay theo đoạn thẳng AC). Do ban quản lý toà tháp thiết lập vùng cấm bay xung quanh thiết bị đèn LED (tâm C) với bán kính an toàn là 40 mét. Flycam phải dừng lại ngay khi chạm mép vùng này. Hỏi quãng đường Flycam bay được từ quán cà phê đến điểm dừng là bao nhiêu mét ?

Câu 4. Trong một góc nhà xưởng, nền và hai vách vuông góc đôi một; đỉnh cọc tiếp địa là A có khoảng cách vuông góc đến nền, vách 1, vách 2 lần lượt 45 cm , 75 cm , 75 cm . Người thợ lắp một tấm ván khuôn (coi như một mặt phẳng) đi qua A , các mép tấm ván áp sát và bịt kín với nền và hai vách để tạo một khối bê tông dạng tứ diện (có ba mặt trùng với nền và hai vách). Tính thể tích nhỏ nhất của khối bê tông (đơn vị m^3) (Kết quả làm tròn đến hàng phần trăm).



Câu 5. Một nhà máy tung ra thị trường dòng drone phun thuốc tự động. Nhà máy có công suất tối đa 350 chiếc/quý. Phòng kinh doanh đưa ra hai tham số tài chính quan trọng cho việc sản xuất và tiêu thụ hết x chiếc drone ($x \in \mathbb{N}^*$, $x \leq 350$) trong một quý như sau:

Giá bán mỗi chiếc drone được xác định theo hàm cầu: $P(x) = 120 - 0,2x$ (đơn vị: triệu đồng/chiếc).

Chi phí vận hành cố định: 1000 triệu đồng. Chi phí linh kiện: Giá gốc là 50 triệu đồng/chiếc, nếu sản xuất trên 100 chiếc thì chi phí linh kiện giảm xuống chỉ còn 40 triệu đồng/chiếc (áp dụng cho toàn bộ lô hàng). Lợi nhuận sau thuế nhà máy lớn nhất đạt bao nhiêu triệu đồng ? (Biết thuế 10% tính trên lợi nhuận dương).

Câu 6. Một nghệ nhân có 9 chiếc đèn lồng với độ dài dây treo (cm) lần lượt là 10, 20, 30, ..., 90. Khung đèn là một tam giác đều ABC ; gọi M, N, P lần lượt là trung điểm của AB, BC, CA . Nghệ nhân chọn ngẫu nhiên 6 chiếc đèn và gán ngẫu nhiên vào 6 vị trí A, B, C, M, N, P (mọi cách gán là đồng khả năng). Để khung đèn đạt độ cân đối hoàn hảo, trên mỗi cạnh tam giác, chiều dài dây treo của đèn ở giữa phải bằng trung bình cộng chiều dài dây treo của hai đèn ở hai đầu mút cạnh đó. Gọi xác suất để thỏa mãn điều kiện ngay lần chọn và gán đầu tiên là p . Giá trị của $\frac{6}{p}$ bằng bao nhiêu ?

Hết

Họ và tên học sinh:

Mã đề: 1202

Số báo danh: Lớp:

Phần I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là hình chữ nhật và $SA \perp AD$. Khi đó ta có

- A. $(SAC) \perp (SAB)$. B. $(SCD) \perp (SAB)$. C. $(SBD) \perp (SAB)$. D. $(SBC) \perp (SAB)$.

Câu 2. Hướng tới kỳ thi tốt nghiệp THPT, học sinh hai lớp chất lượng cao 12C và 12D của trường NQH tham gia một kỳ thi thử môn Toán. Kết quả (số học sinh) theo các khoảng điểm như sau:

Điểm	[5 ; 6)	[6 ; 7)	[7 ; 8)	[8 ; 9)	[9 ; 10]
Lớp 12C	7	9	10	5	9
Lớp 12D	4	6	23	10	2

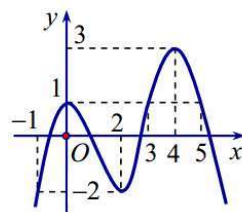
So sánh giá trị điểm trung bình và độ phân tán đo bằng độ rộng khoảng tứ phân vị (được ước lượng theo công thức cho số liệu ghép nhóm, coi điểm phân bố đều trong mỗi khoảng). Nhận định nào sau đây đúng?

- A. Điểm trung bình hai lớp bằng nhau và độ phân tán điểm của hai lớp bằng nhau.
B. Điểm trung bình hai lớp bằng nhau và độ phân tán điểm lớp 12C lớn hơn lớp 12D.
C. Điểm trung bình hai lớp bằng nhau và độ phân tán điểm lớp 12D lớn hơn lớp 12C.
D. Điểm trung bình lớp 12C cao hơn lớp 12D và độ phân tán điểm lớp 12C lớn hơn lớp 12D.

Câu 3. Giá trị cực tiểu của hàm số $y = 4x^3 - 6x^2 + 11$ bằng

- A. 0. B. 1. C. 9. D. 11.

Câu 4. Cho hàm số $f(x)$ liên tục trên $[-1; 5]$ và có đồ thị như hình vẽ bên (các điểm cực trị của đồ thị thể hiện rõ trên hình). Gọi M và m lần lượt là giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của hàm số đã cho trên $[-1; 5]$. Giá trị của $M - m$ bằng



- A. 1. B. 4. C. 5. D. 6.

Câu 5. Tiệm cận ngang của đồ thị hàm số $y = \frac{2x-4}{x+2}$ là đường thẳng có phương trình

- A. $y = 2$. B. $y = -2$. C. $x = 2$. D. $x = -2$.

Câu 6. Hướng tới kỳ thi tốt nghiệp THPT, học sinh hai lớp chất lượng cao 12A và 12B của trường NQH tham gia một kỳ thi thử môn Toán. Kết quả (số học sinh) theo các khoảng điểm như sau:

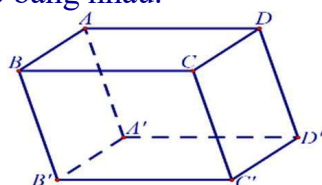
Điểm	[5 ; 6)	[6 ; 7)	[7 ; 8)	[8 ; 9)	[9 ; 10]
Lớp 12A	5	11	13	8	3
Lớp 12B	3	5	22	2	8

Khi so sánh, các giá trị điểm trung bình và độ phân tán điểm đo bằng độ lệch chuẩn (được ước lượng theo công thức cho mẫu số liệu ghép nhóm) của hai lớp. Nhận định nào sau đây đúng?

- A. Lớp 12B có điểm trung bình cao hơn và độ phân tán điểm cao hơn lớp 12A.
B. Lớp 12B có điểm trung bình cao hơn và độ phân tán điểm thấp hơn lớp 12A.
C. Lớp 12B có điểm trung bình cao hơn lớp 12A, và độ phân tán điểm của hai lớp bằng nhau.
D. Lớp 12A có điểm trung bình cao hơn lớp 12B, và độ phân tán điểm của hai lớp bằng nhau.

Câu 7. Cho hình hộp $ABCD.A'B'C'D'$ (như hình vẽ bên). Khẳng định nào trong các khẳng định sau đây là đúng?

- A. $\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{BA} + \overrightarrow{BD} = \overrightarrow{BB'}$. B. $\overrightarrow{AD} + \overrightarrow{D'C'} + \overrightarrow{CC'} = \overrightarrow{AC'}$.
C. $\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{BA} = \overrightarrow{D'A'} + \overrightarrow{D'C'}$. D. $\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{DD'} + \overrightarrow{BD} = \overrightarrow{BC}$.



Câu 8. Cho hàm số $f(x)$ xác định trên $\mathbb{R}$ thỏa mãn đồng thời hai điều kiện: $f(x)$ là hàm số lẻ và $f(x) = x^2$ với mọi $x \leq 0$. Giá trị của $f(2)$ bằng

- A. -4. B. -2. C. 0. D. 4.

Câu 9. Hàm số $y = -2x^3 + 9x^2 + 24x - 114$ đồng biến trên khoảng nào dưới đây ?

- A. $(-1; 4)$. B. $(-4; -1)$. C. $(-\infty; -1)$. D. $(4; +\infty)$.

Câu 10. Tập nghiệm của phương trình $\cot x = -1$ là

- A. $S = \left\{ \frac{\pi}{4} + k2\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$. B. $S = \left\{ \frac{\pi}{4} + k\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$. C. $S = \left\{ \frac{3\pi}{4} + k2\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$. D. $S = \left\{ \frac{3\pi}{4} + k\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$.

Câu 11. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$; cho hai vector $\vec{m} = (1; 1; 4)$, $\vec{n} = (4; 1; 1)$. Vector nào dưới đây vuông góc với cả hai vector $\vec{m}$ và $\vec{n}$

- A. $\vec{a} = (1; 5; 1)$. B. $\vec{b} = (1; -5; 1)$. C. $\vec{c} = (1; 5; -1)$. D. $\vec{d} = (-1; 5; 1)$.

Câu 12. Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy là hình thang ($AD \parallel BC, AD > BC$). Gọi I là giao điểm của AB và CD , O là giao điểm AC và BD . Giao tuyến của hai mặt phẳng (SAD) và (SBC) là đường thẳng

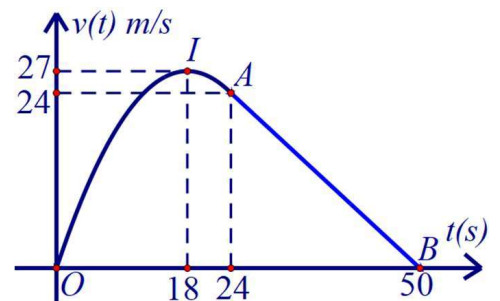
- A. SI . B. SO . C. IO . D. đi qua S và song song với AD .

Phần II. 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. Một phòng trưng bày nghệ thuật dạng hình hộp chữ nhật $ABCD.A'B'C'D'$ với kích thước: dài $AD = 8$ mét, rộng $AB = 6$ mét, cao $AA' = 4$ mét. Kỹ sư thiết lập hệ trục tọa độ $Oxyz$ để số hóa căn phòng như sau: Gốc tọa độ $O(0; 0; 0)$ đặt tại A ; các trục Ox , Oy , Oz lần lượt trùng với các cạnh AD , AB , AA' (chiều dương lần lượt từ A đến D , từ A đến B , từ A đến A') (Đơn vị trên các trục tọa độ là mét). Hệ thống giám sát gồm một camera gắn tại tâm S của mặt trần $A'B'C'D'$ và một cảm biến hồng ngoại gắn tại đỉnh C (đỉnh đối diện với A trên mặt sàn $ABCD$). Camera đang giám sát một bức tranh được treo chính giữa bức tường $CDD'C'$, gọi P là tâm của bức tranh (cũng là tâm của hình chữ nhật $CDD'C'$).

- a) Tọa độ vị trí lắp đặt camera là $S(4; 3; 4)$.
b) Khoảng cách từ camera đến tâm bức tranh P là 5 mét.
c) Có yêu cầu góc tạo bởi trục thẳng đứng của giá treo camera (phương song song Oz , hướng xuống) và tia nhìn từ camera đến tâm bức tranh ($\overline{SP}$) phải nhỏ hơn 60° . Thiết kế hiện tại thỏa mãn yêu cầu này.
d) Để tránh chói camera, kỹ sư cho lắp thêm một trục đỡ đèn chiếu sáng nghệ thuật, trục đèn được chọn vuông góc với mặt phẳng (SPC) . Chọn một vector $\vec{u}$ có giá song song với trục đèn, ta có $\vec{u} = (3; 4; 6)$.

Câu 2. Trong một thử nghiệm ô tô xuất phát từ trạng thái nghỉ. Người lái điều khiển xe đạt vận tốc cực đại tại $t = 18$ giây, rồi giảm tốc và dừng hẳn. Toàn bộ quá trình kéo dài 50 giây. Đồ thị vận tốc $v(t)$ (m/s) theo thời gian $t(s)$ như hình vẽ. Trong đó, đoạn $[0; 24]$ đồ thị là một phần của parabol có đỉnh $I(18; 27)$ và đi qua điểm O ; trên đoạn $[24; 50]$ đồ thị là đoạn thẳng AB , với $A(24; 24)$ và $B(50; 0)$.



- a) Trong 24 giây đầu tiên, vận tốc của ô tô luôn tăng.
b) Trong 24 giây đầu tiên, có một thời điểm mà gia tốc của ô tô bằng $2m/s^2$.
c) Gọi giai đoạn 1 là $[0; 24]$, giai đoạn 2 là $(24; 50]$. Độ lớn gia tốc của ô tô ngay trước thời điểm kết thúc giai đoạn 1 ($t = 24$ giây) lớn hơn độ lớn gia tốc của ô tô trong suốt giai đoạn 2 (từ 24 giây đến 50 giây).
d) Quãng đường xe đi được trong 26 giây cuối lớn hơn 70% quãng đường xe chạy trong 24 giây đầu tiên.

Câu 3. Một công ty giao hàng nhanh trong thành phố đã xây dựng một thuật toán giao hàng tối ưu. Để kiểm chứng, giám đốc yêu cầu ghi nhận thời gian giao của từng đơn hàng trong mẫu 100 đơn chạy thử. Số liệu được thống kê trong bảng sau:

Thời gian (phút)	[10 ; 20)	[20 ; 30)	[30 ; 40)	[40 ; 50)	[50 ; 60]
Số đơn	15	40	25	12	8

- a) Độ phân tán của thời gian giao hàng, ước lượng bằng khoảng biến thiên mẫu số liệu, là 50 phút.
- b) Một nửa số đơn hàng (trung vị ước lượng của mẫu số liệu) được giao xong không quá 28 phút 45 giây.
- c) Thời gian giao hàng phổ biến nhất (giá trị một của mẫu số liệu tính theo công thức) bằng 25 phút.
- d) Công ty có chính sách niêm yết phí ship 20000 đồng cho mỗi đơn. Cam kết nếu giao từ 40 phút trở lên, khách hàng không phải trả phí ship và nhận thêm 60000 đồng tiền bồi thường từ công ty. Sau đợt chạy thử 100 đơn này, tổng tiền phí ship thu được vẫn lớn hơn tổng số tiền bồi thường công ty phải chi trả.

Câu 4. Thầy An là một thủ khoa xuất sắc được tuyển đặc cách vào một trường THPT ở thủ đô. Sau thời gian tập sự, thầy chính thức bắt đầu tính thâm niên biên chế từ ngày 01/01/2020. Năm 2020 (năm thứ nhất), tổng thu nhập ở trường của thầy An là 60 triệu đồng/năm. Giả định mức tăng lương hàng năm là cố định 6 triệu đồng/năm cho mọi năm tiếp theo (bao gồm tăng lương cơ sở và thâm niên). Nhờ được ở nhà công vụ miễn phí và sống tối giản, mỗi năm thầy dành đúng 50% tổng thu nhập hàng năm gửi tiết kiệm để mua nhà (lãi tiền gửi đều rút ra để chi tiêu, không nhập gốc và không tính vào thu nhập).

Đầu năm 2020, thầy nhắm một căn hộ giá 1500 triệu đồng. Do nhu cầu thị trường, giá căn hộ này liên tục tăng 10% so với giá cuối năm trước (giá cập nhật vào ngày cuối cùng hàng năm, tức ngày 31/12).

Đầu năm 2025, thầy chốt mua căn hộ trên với giá giao dịch bằng giá thị trường tại thời điểm mua, làm tròn đến hàng triệu đồng. Khi mua, ngoài tiền tiết kiệm tích lũy 5 năm (giai đoạn 2020-2024), thầy được gia đình hỗ trợ đúng 1400 triệu đồng. Số tiền thiếu vay ngân hàng lãi suất cố định 7%/năm trong 35 năm (không thay đổi lãi suất ưu đãi dành cho nhân tài ngành giáo dục). Ngân hàng đưa ra 2 phương án: Phương án 1 là trả một số tiền cố định (gồm cả gốc và lãi); phương án 2 là trả gốc chia đều 35 năm, cộng với tiền lãi tính trên dư nợ thực tế đầu năm đó. Các phương án đều tính lãi theo năm, trả nợ vào cuối của mỗi năm, kỳ đầu tiên 31/12/2025. Các tính toán vay và trả nợ, kết quả được làm tròn đến hàng triệu đồng gần nhất.

- a) Giá niêm yết của căn hộ tại thời điểm thầy An chốt mua (đầu năm 2025) là 2250 triệu đồng.
- b) Số tiền thầy An phải vay ngân hàng là 670 triệu đồng.
- c) Tổng số tiền phải trả cả gốc và lãi sau 35 năm của hai phương án chênh nhau hơn 370 triệu.
- d) Gọi một năm (từ 2025) là thâm hụt nếu tiền trả nợ cuối năm lớn hơn 50% thu nhập năm đó. Khi đó, số năm thâm hụt liên tiếp từ 2025 theo phương án 2 nhiều hơn đúng 2 năm so với phương án 1.

Phần III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Cho hình lập phương $ABCD.A'B'C'D'$ có cạnh bằng a . Gọi I là tâm của mặt bên $ADD'A'$ và K là trung điểm của cạnh CC' . Cho biết $\overline{IB} \cdot \overline{AK} = na^2$ (n là số thập phân). Giá trị của n bằng bao nhiêu ?

Câu 2. Hàm số $y = -11x^4 + 4x^2 + 82$, đạt cực tiểu tại x bằng bao nhiêu ?

Câu 3. Bạn đang đứng điều khiển Flycam từ sân thượng một quán cà phê ở vị trí $A(10; 20; 50)$ (độ cao 50 mét so với mặt đất), coi tọa độ là mét trong không gian $Oxyz$. Mục tiêu là bay thẳng đến quay cận cảnh màn trình diễn đèn LED tại thân toà tháp đối diện ở tọa độ $C(130; 180; 260)$ (Flycam bay theo đoạn thẳng AC). Do ban quản lý toà tháp thiết lập vùng cấm bay xung quanh thiết bị đèn LED (tâm C) với bán kính an toàn là 40 mét. Flycam phải dừng lại ngay khi chạm mép vùng này. Hỏi quãng đường Flycam bay được từ quán cà phê đến điểm dừng là bao nhiêu mét ?

Câu 4. Trong một góc nhà xưởng, nền và hai vách vuông góc đôi một; đỉnh cọc tiếp địa là A có khoảng cách vuông góc đến nền, vách 1, vách 2 lần lượt 45 cm , 75 cm , 75 cm . Người thợ lắp một tấm ván khuôn (coi như một mặt phẳng) đi qua A , các mép tấm ván áp sát và bịt kín với nền và hai vách để tạo một khối bê tông dạng tứ diện (có ba mặt trùng với nền và hai vách). Tính thể tích nhỏ nhất của khối bê tông (đơn vị m^3) (Kết quả làm tròn đến hàng phần trăm).



Câu 5. Một nghệ nhân có 9 chiếc đèn lồng với độ dài dây treo (cm) lần lượt là 10, 20, 30, ..., 90. Khung đèn là một tam giác đều ABC ; gọi M, N, P lần lượt là trung điểm của AB, BC, CA . Nghệ nhân chọn ngẫu nhiên 6 chiếc đèn và gán ngẫu nhiên vào 6 vị trí A, B, C, M, N, P (mọi cách gán là đồng khả năng). Để khung đèn đạt độ cân đối hoàn hảo, trên mỗi cạnh tam giác, chiều dài dây treo của đèn ở giữa phải bằng trung bình cộng chiều dài dây treo của hai đèn ở hai đầu mút cạnh đó. Gọi xác suất để thỏa mãn điều kiện ngay lần chọn và gán đầu tiên là p . Giá trị của $\frac{6}{p}$ bằng bao nhiêu ?

Câu 6. Một nhà máy tung ra thị trường dòng drone phun thuốc tự động. Nhà máy có công suất tối đa 350 chiếc/quý. Phòng kinh doanh đưa ra hai tham số tài chính quan trọng cho việc sản xuất và tiêu thụ hết x chiếc drone ($x \in \mathbb{N}^*, x \leq 350$) trong một quý như sau:

Giá bán mỗi chiếc drone được xác định theo hàm cầu: $P(x) = 120 - 0,2x$ (đơn vị: triệu đồng/chiếc).

Chi phí vận hành cố định: 1000 triệu đồng. Chi phí linh kiện: Giá gốc là 50 triệu đồng/chiếc, nếu sản xuất trên 100 chiếc thì chi phí linh kiện giảm xuống chỉ còn 40 triệu đồng/chiếc (áp dụng cho toàn bộ lô hàng). Lợi nhuận sau thuế nhà máy lớn nhất đạt bao nhiêu triệu đồng ? (Biết thuế 10% tính trên lợi nhuận dương).

_____ Hết _____

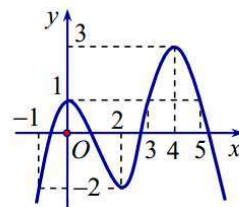
Họ và tên học sinh:

Mã đề: 1203

Số báo danh: Lớp:

Phần I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Cho hàm số $f(x)$ liên tục trên $[-1; 5]$ và có đồ thị như hình vẽ bên (các điểm cực trị của đồ thị thể hiện rõ trên hình). Gọi M và m lần lượt là giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của hàm số đã cho trên $[-1; 5]$. Giá trị của $M - m$ bằng



- A. 1. B. 4. C. 5. D. 6.

Câu 2. Tiệm cận ngang của đồ thị hàm số $y = \frac{2x-4}{x+2}$ là đường thẳng có phương trình

- A. $y = 2$. B. $y = -2$. C. $x = 2$. D. $x = -2$.

Câu 3. Hướng tới kỳ thi tốt nghiệp THPT, học sinh hai lớp chất lượng cao 12A và 12B của trường NQH tham gia một kỳ thi thử môn Toán. Kết quả (số học sinh) theo các khoảng điểm như sau:

Điểm	[5 ; 6)	[6 ; 7)	[7 ; 8)	[8 ; 9)	[9 ; 10]
Lớp 12A	5	11	13	8	3
Lớp 12B	3	5	22	2	8

Khi so sánh, các giá trị điểm trung bình và độ phân tán điểm đo bằng độ lệch chuẩn (được ước lượng theo công thức cho mẫu số liệu ghép nhóm) của hai lớp. Nhận định nào sau đây đúng?

- A. Lớp 12B có điểm trung bình cao hơn và độ phân tán điểm cao hơn lớp 12A.
B. Lớp 12B có điểm trung bình cao hơn và độ phân tán điểm thấp hơn lớp 12A.
C. Lớp 12B có điểm trung bình cao hơn lớp 12A, và độ phân tán điểm của hai lớp bằng nhau.
D. Lớp 12A có điểm trung bình cao hơn lớp 12B, và độ phân tán điểm của hai lớp bằng nhau.

Câu 4. Hướng tới kỳ thi tốt nghiệp THPT, học sinh hai lớp chất lượng cao 12C và 12D của trường NQH tham gia một kỳ thi thử môn Toán. Kết quả (số học sinh) theo các khoảng điểm như sau:

Điểm	[5 ; 6)	[6 ; 7)	[7 ; 8)	[8 ; 9)	[9 ; 10]
Lớp 12C	7	9	10	5	9
Lớp 12D	4	6	23	10	2

So sánh giá trị điểm trung bình và độ phân tán đo bằng độ rộng khoảng tứ phân vị (được ước lượng theo công thức cho số liệu ghép nhóm, coi điểm phân bố đều trong mỗi khoảng). Nhận định nào sau đây đúng?

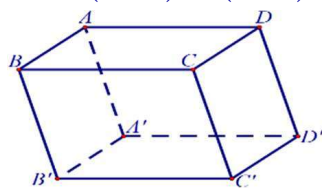
- A. Điểm trung bình hai lớp bằng nhau và độ phân tán điểm của hai lớp bằng nhau.
B. Điểm trung bình hai lớp bằng nhau và độ phân tán điểm lớp 12C lớn hơn lớp 12D.
C. Điểm trung bình hai lớp bằng nhau và độ phân tán điểm lớp 12D lớn hơn lớp 12C.
D. Điểm trung bình lớp 12C cao hơn lớp 12D và độ phân tán điểm lớp 12C lớn hơn lớp 12D.

Câu 5. Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là hình chữ nhật và $SA \perp AD$. Khi đó ta có

- A. $(SAC) \perp (SAB)$. B. $(SCD) \perp (SAB)$. C. $(SBD) \perp (SAB)$. D. $(SBC) \perp (SAB)$.

Câu 6. Cho hình hộp $ABCD.A'B'C'D'$ (như hình vẽ bên). Khẳng định nào trong các khẳng định sau đây là đúng?

- A. $\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{BA} + \overrightarrow{BD} = \overrightarrow{BB'}$. B. $\overrightarrow{AD} + \overrightarrow{D'C'} + \overrightarrow{CC'} = \overrightarrow{AC'}$.
C. $\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{BA} = \overrightarrow{D'A'} + \overrightarrow{D'C'}$. D. $\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{DD'} + \overrightarrow{BD'} = \overrightarrow{BC}$.



Câu 7. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$; cho hai vector $\vec{m} = (1; 1; 4)$, $\vec{n} = (4; 1; 1)$. Vector nào dưới đây vuông góc với cả hai vector $\vec{m}$ và $\vec{n}$

- A. $\vec{a} = (1; 5; 1)$. B. $\vec{b} = (1; -5; 1)$. C. $\vec{c} = (1; 5; -1)$. D. $\vec{d} = (-1; 5; 1)$.

Câu 8. Giá trị cực tiểu của hàm số $y = 4x^3 - 6x^2 + 11$ bằng

- A. 0. B. 1. C. 9. D. 11.

Câu 9. Hàm số $y = -2x^3 + 9x^2 + 24x - 114$ đồng biến trên khoảng nào dưới đây ?

- A. $(-1; 4)$. B. $(-4; -1)$. C. $(-\infty; -1)$. D. $(4; +\infty)$.

Câu 10. Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy là hình thang ($AD \parallel BC, AD > BC$). Gọi I là giao điểm của AB và CD , O là giao điểm AC và BD . Giao tuyến của hai mặt phẳng (SAD) và (SBC) là đường thẳng

- A. SI . B. SO . C. IO . D. đi qua S và song song với AD .

Câu 11. Tập nghiệm của phương trình $\cot x = -1$ là

- A. $S = \left\{ \frac{\pi}{4} + k2\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$. B. $S = \left\{ \frac{\pi}{4} + k\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$. C. $S = \left\{ \frac{3\pi}{4} + k2\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$. D. $S = \left\{ \frac{3\pi}{4} + k\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$.

Câu 12. Cho hàm số $f(x)$ xác định trên $\mathbb{R}$ thỏa mãn đồng thời hai điều kiện: $f(x)$ là hàm số lẻ và $f(x) = x^2$ với mọi $x \leq 0$. Giá trị của $f(2)$ bằng

- A. -4 . B. -2 . C. 0 . D. 4 .

Phần II. 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. Một công ty giao hàng nhanh trong thành phố đã xây dựng một thuật toán giao hàng tối ưu. Để kiểm chứng, giám đốc yêu cầu ghi nhận thời gian giao của từng đơn hàng trong mẫu 100 đơn chạy thử. Số liệu được thống kê trong bảng sau:

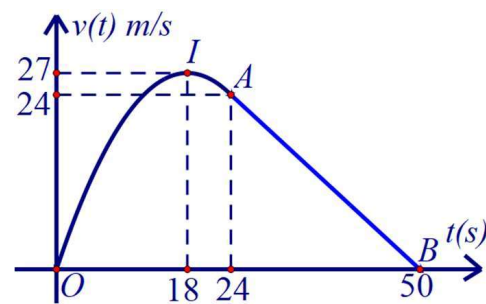
Thời gian (phút)	[10 ; 20)	[20 ; 30)	[30 ; 40)	[40 ; 50)	[50 ; 60]
Số đơn	15	40	25	12	8

- a) Độ phân tán của thời gian giao hàng, ước lượng bằng khoảng biến thiên mẫu số liệu, là 50 phút.
 b) Một nửa số đơn hàng (trung vị ước lượng của mẫu số liệu) được giao xong không quá 28 phút 45 giây.
 c) Thời gian giao hàng phổ biến nhất (giá trị một của mẫu số liệu tính theo công thức) bằng 25 phút.
 d) Công ty có chính sách niêm yết phí ship 20000 đồng cho mỗi đơn. Cam kết nếu giao từ 40 phút trở lên, khách hàng không phải trả phí ship và nhận thêm 60000 đồng tiền bồi thường từ công ty. Sau đợt chạy thử 100 đơn này, tổng tiền phí ship thu được vẫn lớn hơn tổng số tiền bồi thường công ty phải chi trả.

Câu 2. Một phòng trưng bày nghệ thuật dạng hình hộp chữ nhật $ABCD.A'B'C'D'$ với kích thước: dài $AD = 8$ mét, rộng $AB = 6$ mét, cao $AA' = 4$ mét. Kỹ sư thiết lập hệ trục tọa độ $Oxyz$ để số hóa căn phòng như sau: Gốc tọa độ $O(0;0;0)$ đặt tại A ; các trục Ox , Oy , Oz lần lượt trùng với các cạnh AD , AB , AA' (chiều dương lần lượt từ A đến D , từ A đến B , từ A đến A') (Đơn vị trên các trục tọa độ là mét). Hệ thống giám sát gồm một camera gắn tại tâm S của mặt trần $A'B'C'D'$ và một cảm biến hồng ngoại gắn tại đỉnh C (đỉnh đối diện với A trên mặt sàn $ABCD$). Camera đang giám sát một bức tranh được treo chính giữa bức tường $CDD'C'$, gọi P là tâm của bức tranh (cũng là tâm của hình chữ nhật $CDD'C'$).

- a) Tọa độ vị trí lắp đặt camera là $S(4;3;4)$.
 b) Khoảng cách từ camera đến tâm bức tranh P là 5 mét.
 c) Có yêu cầu góc tạo bởi trục thẳng đứng của giá treo camera (phương song song Oz , hướng xuống) và tia nhìn từ camera đến tâm bức tranh ($\overline{SP}$) phải nhỏ hơn 60° . Thiết kế hiện tại thỏa mãn yêu cầu này.
 d) Để tránh chói camera, kỹ sư cho lắp thêm một trục đèn chiếu sáng nghệ thuật, trục đèn được chọn vuông góc với mặt phẳng (SPC) . Chọn một vectơ $\vec{u}$ có giá song song với trục đèn, ta có $\vec{u} = (3;4;6)$.

Câu 3. Trong một thử nghiệm ô tô xuất phát từ trạng thái nghỉ. Người lái điều khiển xe đạt vận tốc cực đại tại $t = 18$ giây, rồi giảm tốc và dừng hẳn. Toàn bộ quá trình kéo dài 50 giây. Đồ thị vận tốc $v(t)$ (m/s) theo thời gian $t(s)$ như hình vẽ. Trong đó, đoạn $[0; 24]$ đồ thị là một phần của parabol có đỉnh $I(18; 27)$ và đi qua điểm O ; trên đoạn $[24; 50]$ đồ thị là đoạn thẳng AB , với $A(24; 24)$ và $B(50; 0)$.



- Trong 24 giây đầu tiên, vận tốc của ô tô luôn tăng.
- Trong 24 giây đầu tiên, có một thời điểm mà gia tốc của ô tô bằng $2 m/s^2$.
- Gọi giai đoạn 1 là $[0; 24]$, giai đoạn 2 là $(24; 50]$. Độ lớn gia tốc của ô tô ngay trước thời điểm kết thúc giai đoạn 1 ($t = 24$ giây) lớn hơn độ lớn gia tốc của ô tô trong suốt giai đoạn 2 (từ 24 giây đến 50 giây).
- Quãng đường xe đi được trong 26 giây cuối lớn hơn 70% quãng đường xe chạy trong 24 giây đầu tiên.

Câu 4. Thầy An là một thủ khoa xuất sắc được tuyển đặc cách vào một trường THPT ở thủ đô. Sau thời gian tập sự, thầy chính thức bắt đầu tính thâm niên biên chế từ ngày 01/01/2020. Năm 2020 (năm thứ nhất), tổng thu nhập ở trường của thầy An là 60 triệu đồng/năm. Giả định mức tăng lương hàng năm là cố định 6 triệu đồng/năm cho mọi năm tiếp theo (bao gồm tăng lương cơ sở và thâm niên). Nhờ được ở nhà công vụ miễn phí và sống tối giản, mỗi năm thầy dành đúng 50% tổng thu nhập hàng năm gửi tiết kiệm để mua nhà (lãi tiền gửi đều rút ra để chi tiêu, không nhập gốc và không tính vào thu nhập).

Đầu năm 2020, thầy nhắm một căn hộ giá 1500 triệu đồng. Do nhu cầu thị trường, giá căn hộ này liên tục tăng 10% so với giá cuối năm trước (giá cập nhật vào ngày cuối cùng hàng năm, tức ngày 31/12).

Đầu năm 2025, thầy chốt mua căn hộ trên với giá giao dịch bằng giá thị trường tại thời điểm mua, làm tròn đến hàng triệu đồng. Khi mua, ngoài tiền tiết kiệm tích lũy 5 năm (giai đoạn 2020-2024), thầy được gia đình hỗ trợ đúng 1400 triệu đồng. Số tiền thiếu vay ngân hàng lãi suất cố định 7%/năm trong 35 năm (không thay đổi lãi suất ưu đãi dành cho nhân tài ngành giáo dục). Ngân hàng đưa ra 2 phương án: Phương án 1 là trả một số tiền cố định (gồm cả gốc và lãi); phương án 2 là trả gốc chia đều 35 năm, cộng với tiền lãi tính trên dư nợ thực tế đầu năm đó. Các phương án đều tính lãi theo năm, trả nợ vào cuối của mỗi năm, kỳ đầu tiên 31/12/2025. Các tính toán vay và trả nợ, kết quả được làm tròn đến hàng triệu đồng gần nhất.

- Giá niêm yết của căn hộ tại thời điểm thầy An chốt mua (đầu năm 2025) là 2250 triệu đồng.
- Số tiền thầy An phải vay ngân hàng là 670 triệu đồng.
- Tổng số tiền phải trả cả gốc và lãi sau 35 năm của hai phương án chênh nhau hơn 370 triệu.
- Gọi một năm (từ 2025) là thâm hụt nếu tiền trả nợ cuối năm lớn hơn 50% thu nhập năm đó. Khi đó, số năm thâm hụt liên tiếp từ 2025 theo phương án 2 nhiều hơn đúng 2 năm so với phương án 1.

Phần III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Hàm số $y = -11x^4 + 4x^2 + 82$, đạt cực tiểu tại x bằng bao nhiêu ?

Câu 2. Cho hình lập phương $ABCD.A'B'C'D'$ có cạnh bằng a . Gọi I là tâm của mặt bên $ADD'A'$ và K là trung điểm của cạnh CC' . Cho biết $\overrightarrow{IB} \cdot \overrightarrow{AK} = na^2$ (n là số thập phân). Giá trị của n bằng bao nhiêu ?

Câu 3. Một nghệ nhân có 9 chiếc đèn lồng với độ dài dây treo (cm) lần lượt là 10, 20, 30, ..., 90. Khung đèn là một tam giác đều ABC ; gọi M, N, P lần lượt là trung điểm của AB, BC, CA . Nghệ nhân chọn ngẫu nhiên 6 chiếc đèn và gắn ngẫu nhiên vào 6 vị trí A, B, C, M, N, P (mọi cách gắn là đồng khả năng). Để khung đèn đạt độ cân đối hoàn hảo, trên mỗi cạnh tam giác, chiều dài dây treo của đèn ở giữa phải bằng trung bình cộng chiều dài dây treo của hai đèn ở hai đầu mút cạnh đó. Gọi xác suất để thỏa mãn điều kiện ngay lần chọn và gắn đầu tiên là p . Giá trị của $\frac{6}{p}$ bằng bao nhiêu ?

Câu 4. Bạn đang đứng điều khiển Flycam từ sân thượng một quán cà phê ở vị trí $A(10; 20; 50)$ (độ cao 50 mét so với mặt đất), coi tọa độ là mét trong không gian $Oxyz$. Mục tiêu là bay thẳng đến quay cận cảnh màn trình diễn đèn LED tại thân toà tháp đối diện ở tọa độ $C(130; 180; 260)$ (Flycam bay theo đoạn thẳng AC). Do ban quản lý toà tháp thiết lập vùng cấm bay xung quanh thiết bị đèn LED (tâm C) với bán kính an toàn là 40 mét. Flycam phải dừng lại ngay khi chạm mép vùng này. Hỏi quãng đường Flycam bay được từ quán cà phê đến điểm dừng là bao nhiêu mét ?

Câu 5. Trong một góc nhà xưởng, nền và hai vách vuông góc đôi một; đỉnh cọc tiếp địa là A có khoảng cách vuông góc đến nền, vách 1, vách 2 lần lượt 45 cm, 75 cm, 75 cm. Người thợ lắp một tấm ván khuôn (coi như một mặt phẳng) đi qua A , các mép tấm ván áp sát và bịt kín với nền và hai vách để tạo một khối bê tông dạng tứ diện (có ba mặt trùng với nền và hai vách). Tính thể tích nhỏ nhất của khối bê tông (đơn vị m^3) (Kết quả làm tròn đến hàng phần trăm).



Câu 6. Một nhà máy tung ra thị trường dòng drone phun thuốc tự động. Nhà máy có công suất tối đa 350 chiếc/quý. Phòng kinh doanh đưa ra hai tham số tài chính quan trọng cho việc sản xuất và tiêu thụ hết x chiếc drone ($x \in \mathbb{N}^*, x \leq 350$) trong một quý như sau:

Giá bán mỗi chiếc drone được xác định theo hàm cầu: $P(x) = 120 - 0,2x$ (đơn vị: triệu đồng/chiếc).

Chi phí vận hành cố định: 1000 triệu đồng. Chi phí linh kiện: Giá gốc là 50 triệu đồng/chiếc, nếu sản xuất trên 100 chiếc thì chi phí linh kiện giảm xuống chỉ còn 40 triệu đồng/chiếc (áp dụng cho toàn bộ lô hàng). Lợi nhuận sau thuế nhà máy lớn nhất đạt bao nhiêu triệu đồng ? (Biết thuế 10% tính trên lợi nhuận dương).

Họ và tên học sinh:

Mã đề: 1204

Số báo danh: Lớp:

Phần I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Hướng tới kỳ thi tốt nghiệp THPT, học sinh hai lớp chất lượng cao 12C và 12D của trường NQH tham gia một kỳ thi thử môn Toán. Kết quả (số học sinh) theo các khoảng điểm như sau:

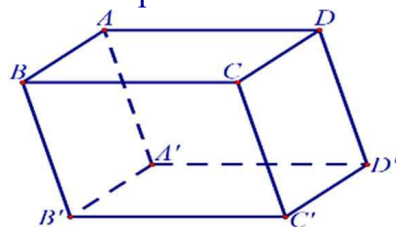
Điểm	[5 ; 6)	[6 ; 7)	[7 ; 8)	[8 ; 9)	[9 ; 10]
Lớp 12C	7	9	10	5	9
Lớp 12D	4	6	23	10	2

So sánh giá trị điểm trung bình và độ phân tán đo bằng độ rộng khoảng tứ phân vị (được ước lượng theo công thức cho số liệu ghép nhóm, coi điểm phân bố đều trong mỗi khoảng). Nhận định nào sau đây đúng?

- A. Điểm trung bình hai lớp bằng nhau và độ phân tán điểm của hai lớp bằng nhau.
B. Điểm trung bình hai lớp bằng nhau và độ phân tán điểm lớp 12C lớn hơn lớp 12D.
C. Điểm trung bình hai lớp bằng nhau và độ phân tán điểm lớp 12D lớn hơn lớp 12C.
D. Điểm trung bình lớp 12C cao hơn lớp 12D và độ phân tán điểm lớp 12C lớn hơn lớp 12D.

Câu 2. Cho hình hộp $ABCD.A'B'C'D'$ (như hình vẽ bên). Khẳng định nào trong các khẳng định sau đây là đúng?

- A. $\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{BA} + \overrightarrow{BD} = \overrightarrow{BB'}$.
B. $\overrightarrow{AD} + \overrightarrow{D'C'} + \overrightarrow{CC'} = \overrightarrow{AC'}$.
C. $\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{BA} = \overrightarrow{D'A'} + \overrightarrow{D'C'}$.
D. $\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{DD'} + \overrightarrow{BD'} = \overrightarrow{BC}$.



Câu 3. Tập nghiệm của phương trình $\cot x = -1$ là

- A. $S = \left\{ \frac{\pi}{4} + k2\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$.
B. $S = \left\{ \frac{\pi}{4} + k\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$.
C. $S = \left\{ \frac{3\pi}{4} + k2\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$.
D. $S = \left\{ \frac{3\pi}{4} + k\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$.

Câu 4. Giá trị cực tiểu của hàm số $y = 4x^3 - 6x^2 + 11$ bằng

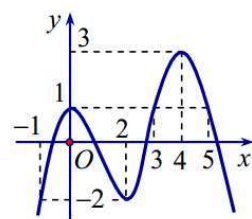
- A. 0. B. 1. C. 9. D. 11.

Câu 5. Hàm số $y = -2x^3 + 9x^2 + 24x - 114$ đồng biến trên khoảng nào dưới đây?

- A. $(-1; 4)$. B. $(-4; -1)$. C. $(-\infty; -1)$. D. $(4; +\infty)$.

Câu 6. Cho hàm số $f(x)$ liên tục trên $[-1; 5]$ và có đồ thị như hình vẽ bên (các điểm cực trị của đồ thị thể hiện rõ trên hình). Gọi M và m lần lượt là giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của hàm số đã cho trên $[-1; 5]$. Giá trị của $M - m$ bằng

- A. 1. B. 4. C. 5. D. 6.



Câu 7. Tiệm cận ngang của đồ thị hàm số $y = \frac{2x-4}{x+2}$ là đường thẳng có phương trình

- A. $y = 2$. B. $y = -2$. C. $x = 2$. D. $x = -2$.

Câu 8. Hướng tới kỳ thi tốt nghiệp THPT, học sinh hai lớp chất lượng cao 12A và 12B của trường NQH tham gia một kỳ thi thử môn Toán. Kết quả (số học sinh) theo các khoảng điểm như sau:

Điểm	[5 ; 6)	[6 ; 7)	[7 ; 8)	[8 ; 9)	[9 ; 10]
Lớp 12A	5	11	13	8	3
Lớp 12B	3	5	22	2	8

Khi so sánh, các giá trị điểm trung bình và độ phân tán điểm đo bằng độ lệch chuẩn (được ước lượng theo công thức cho mẫu số liệu ghép nhóm) của hai lớp. Nhận định nào sau đây đúng?

- A. Lớp 12B có điểm trung bình cao hơn và độ phân tán điểm cao hơn lớp 12A.
B. Lớp 12B có điểm trung bình cao hơn và độ phân tán điểm thấp hơn lớp 12A.
C. Lớp 12B có điểm trung bình cao hơn lớp 12A, và độ phân tán điểm của hai lớp bằng nhau.
D. Lớp 12A có điểm trung bình cao hơn lớp 12B, và độ phân tán điểm của hai lớp bằng nhau.

Câu 9. Cho hàm số $f(x)$ xác định trên $\mathbb{R}$ thỏa mãn đồng thời hai điều kiện: $f(x)$ là hàm số lẻ và $f(x) = x^2$ với mọi $x \leq 0$. Giá trị của $f(2)$ bằng

- A. -4. B. -2. C. 0. D. 4.

Câu 10. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$; cho hai vector $\vec{m} = (1; 1; 4)$, $\vec{n} = (4; 1; 1)$. Vector nào dưới đây vuông góc với cả hai vector $\vec{m}$ và $\vec{n}$

- A. $\vec{a} = (1; 5; 1)$. B. $\vec{b} = (1; -5; 1)$. C. $\vec{c} = (1; 5; -1)$. D. $\vec{d} = (-1; 5; 1)$.

Câu 11. Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy là hình thang ($AD \parallel BC, AD > BC$). Gọi I là giao điểm của AB và CD , O là giao điểm AC và BD . Giao tuyến của hai mặt phẳng (SAD) và (SBC) là đường thẳng

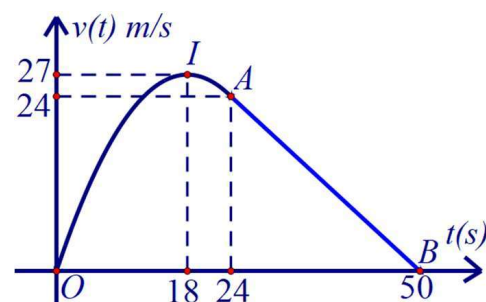
- A. SI . B. SO . C. IO . D. đi qua S và song song với AD .

Câu 12. Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là hình chữ nhật và $SA \perp AD$. Khi đó ta có

- A. $(SAC) \perp (SAB)$. B. $(SCD) \perp (SAB)$. C. $(SBD) \perp (SAB)$. D. $(SBC) \perp (SAB)$.

Phần II. 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 một thử nghiệm ô tô xuất phát từ trạng thái nghỉ. Người lái điều khiển xe đạt vận tốc cực đại tại $t = 18$ giây, rồi giảm tốc và dừng hẳn. Toàn bộ quá trình kéo dài 50 giây. Đồ thị vận tốc $v(t)$ (m/s) theo thời gian $t(s)$ như hình vẽ. Trong đó, đoạn $[0; 24]$ đồ thị là một phần của parabol có đỉnh $I(18; 27)$ và đi qua điểm O ; trên đoạn $[24; 50]$ đồ thị là đoạn thẳng AB , với $A(24; 24)$ và $B(50; 0)$.



- a) Trong 24 giây đầu tiên, vận tốc của ô tô luôn tăng.
b) Trong 24 giây đầu tiên, có một thời điểm mà gia tốc của ô tô bằng $2 m/s^2$.
c) Gọi giai đoạn 1 là $[0; 24]$, giai đoạn 2 là $(24; 50]$. Độ lớn gia tốc của ô tô ngay trước thời điểm kết thúc giai đoạn 1 ($t = 24$ giây) lớn hơn độ lớn gia tốc của ô tô trong suốt giai đoạn 2 (từ 24 giây đến 50 giây).
d) Quãng đường xe đi được trong 26 giây cuối lớn hơn 70% quãng đường xe chạy trong 24 giây đầu tiên.

Câu 2. Một công ty giao hàng nhanh trong thành phố đã xây dựng một thuật toán giao hàng tối ưu. Để kiểm chứng, giám đốc yêu cầu ghi nhận thời gian giao của từng đơn hàng trong mẫu 100 đơn chạy thử. Số liệu được thống kê trong bảng sau:

Thời gian (phút)	[10 ; 20)	[20 ; 30)	[30 ; 40)	[40 ; 50)	[50 ; 60]
Số đơn	15	40	25	12	8

- a) Độ phân tán của thời gian giao hàng, ước lượng bằng khoảng biến thiên mẫu số liệu, là 50 phút.
b) Một nửa số đơn hàng (trung vị ước lượng của mẫu số liệu) được giao xong không quá 28 phút 45 giây.
c) Thời gian giao hàng phổ biến nhất (giá trị một của mẫu số liệu tính theo công thức) bằng 25 phút.
d) Công ty có chính sách niêm yết phí ship 20000 đồng cho mỗi đơn. Cam kết nếu giao từ 40 phút trở lên, khách hàng không phải trả phí ship và nhận thêm 60000 đồng tiền bồi thường từ công ty. Sau đợt chạy thử 100 đơn này, tổng tiền phí ship thu được vẫn lớn hơn tổng số tiền bồi thường công ty phải chi trả.

Câu 3. Một phòng trưng bày nghệ thuật dạng hình hộp chữ nhật $ABCD.A'B'C'D'$ với kích thước: dài $AD = 8$ mét, rộng $AB = 6$ mét, cao $AA' = 4$ mét. Kỹ sư thiết lập hệ trục tọa độ $Oxyz$ để số hóa căn phòng như sau: Gốc tọa độ $O(0;0;0)$ đặt tại A ; các trục Ox , Oy , Oz lần lượt trùng với các cạnh AD , AB , AA' (chiều dương lần lượt từ A đến D , từ A đến B , từ A đến A') (Đơn vị trên các trục tọa độ là mét). Hệ thống giám sát gồm một camera gắn tại tâm S của mặt trần $A'B'C'D'$ và một cảm biến hồng ngoại gắn tại đỉnh C (đỉnh đối diện với A trên mặt sàn $ABCD$). Camera đang giám sát một bức tranh được treo chính giữa bức tường $CDD'C'$, gọi P là tâm của bức tranh (cũng là tâm của hình chữ nhật $CDD'C'$).

- Tọa độ vị trí lắp đặt camera là $S(4;3;4)$.
- Khoảng cách từ camera đến tâm bức tranh P là 5 mét.
- Có yêu cầu góc tạo bởi trục thẳng đứng của giá treo camera (phương song song Oz , hướng xuống) và tia nhìn từ camera đến tâm bức tranh ($\overrightarrow{SP}$) phải nhỏ hơn 60° . Thiết kế hiện tại thỏa mãn yêu cầu này.
- Để tránh chói camera, kỹ sư cho lắp thêm một trục đỡ đèn chiếu sáng nghệ thuật, trục đèn được chọn vuông góc với mặt phẳng (SPC). Chọn một vector $\vec{u}$ có giá song song với trục đèn, ta có $\vec{u} = (3;4;6)$.

Câu 4. Thầy An là một thủ khoa xuất sắc được tuyển đặc cách vào một trường THPT ở thủ đô. Sau thời gian tập sự, thầy chính thức bắt đầu tính thâm niên biên chế từ ngày 01/01/2020. Năm 2020 (năm thứ nhất), tổng thu nhập ở trường của thầy An là 60 triệu đồng/năm. Giả định mức tăng lương hàng năm là cố định 6 triệu đồng/năm cho mọi năm tiếp theo (bao gồm tăng lương cơ sở và thâm niên). Nhờ được ở nhà công vụ miễn phí và sống tối giản, mỗi năm thầy dành đúng 50% tổng thu nhập hàng năm gửi tiết kiệm để mua nhà (lãi tiền gửi đều rút ra để chi tiêu, không nhập gốc và không tính vào thu nhập).

Đầu năm 2020, thầy nhắm một căn hộ giá 1500 triệu đồng. Do nhu cầu thị trường, giá căn hộ này liên tục tăng 10% so với giá cuối năm trước (giá cập nhật vào ngày cuối cùng hàng năm, tức ngày 31/12).

Đầu năm 2025, thầy chốt mua căn hộ trên với giá giao dịch bằng giá thị trường tại thời điểm mua, làm tròn đến hàng triệu đồng. Khi mua, ngoài tiền tiết kiệm tích lũy 5 năm (giai đoạn 2020-2024), thầy được gia đình hỗ trợ đúng 1400 triệu đồng. Số tiền thiếu vay ngân hàng lãi suất cố định 7%/năm trong 35 năm (không thay đổi lãi suất ưu đãi dành cho nhân tài ngành giáo dục). Ngân hàng đưa ra 2 phương án: Phương án 1 là trả một số tiền cố định (gồm cả gốc và lãi); phương án 2 là trả gốc chia đều 35 năm, cộng với tiền lãi tính trên dư nợ thực tế đầu năm đó. Các phương án đều tính lãi theo năm, trả nợ vào cuối của mỗi năm, kỳ đầu tiên 31/12/2025. Các tính toán vay và trả nợ, kết quả được làm tròn đến hàng triệu đồng gần nhất.

- Giá niêm yết của căn hộ tại thời điểm thầy An chốt mua (đầu năm 2025) là 2250 triệu đồng.
- Số tiền thầy An phải vay ngân hàng là 670 triệu đồng.
- Tổng số tiền phải trả cả gốc và lãi sau 35 năm của hai phương án chênh nhau hơn 370 triệu.
- Gọi một năm (từ 2025) là thâm hụt nếu tiền trả nợ cuối năm lớn hơn 50% thu nhập năm đó. Khi đó, số năm thâm hụt liên tiếp từ 2025 theo phương án 2 nhiều hơn đúng 2 năm so với phương án 1.

Phần III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Trong một góc nhà xưởng, nền và hai vách vuông góc đôi một; đỉnh cọc tiếp địa là A có khoảng cách vuông góc đến nền, vách 1, vách 2 lần lượt 45 cm , 75 cm , 75 cm . Người thợ lắp một tấm ván khuôn (coi như một mặt phẳng) đi qua A , các mép tấm ván áp sát và bịt kín với nền và hai vách để tạo một khối bê tông dạng tứ diện (có ba mặt trùng với nền và hai vách). Tính thể tích nhỏ nhất của khối bê tông (đơn vị m^3) (Kết quả làm tròn đến hàng phần trăm).



Câu 2. Một nhà máy tung ra thị trường dòng drone phun thuốc tự động. Nhà máy có công suất tối đa 350 chiếc/quý. Phòng kinh doanh đưa ra hai tham số tài chính quan trọng cho việc sản xuất và tiêu thụ hết x chiếc drone ($x \in \mathbb{N}^*$, $x \leq 350$) trong một quý như sau:

Giá bán mỗi chiếc drone được xác định theo hàm cầu: $P(x) = 120 - 0,2x$ (đơn vị: triệu đồng/chiếc).

Chi phí vận hành cố định: 1000 triệu đồng. Chi phí linh kiện: Giá gốc là 50 triệu đồng/chiếc, nếu sản xuất trên 100 chiếc thì chi phí linh kiện giảm xuống chỉ còn 40 triệu đồng/chiếc (áp dụng cho toàn bộ lô hàng). Lợi nhuận sau thuế nhà máy lớn nhất đạt bao nhiêu triệu đồng? (Biết thuế 10% tính trên lợi nhuận dương).

Câu 3. Một nghệ nhân có 9 chiếc đèn lồng với độ dài dây treo (cm) lần lượt là 10, 20, 30, ..., 90. Khung đèn là một tam giác đều ABC ; gọi M, N, P lần lượt là trung điểm của AB, BC, CA . Nghệ nhân chọn ngẫu nhiên 6 chiếc đèn và gán ngẫu nhiên vào 6 vị trí A, B, C, M, N, P (mọi cách gán là đồng khả năng). Để khung đèn đạt độ cân đối hoàn hảo, trên mỗi cạnh tam giác, chiều dài dây treo của đèn ở giữa phải bằng trung bình cộng chiều dài dây treo của hai đèn ở hai đầu mút cạnh đó. Gọi xác suất để thỏa mãn điều kiện ngay lần chọn và gán đầu tiên là p . Giá trị của $\frac{6}{p}$ bằng bao nhiêu?

Câu 4. Hàm số $y = -11x^4 + 4x^2 + 82$, đạt cực tiểu tại x bằng bao nhiêu?

Câu 5. Cho hình lập phương $ABCD.A'B'C'D'$ có cạnh bằng a . Gọi I là tâm của mặt bên $ADD'A'$ và K là trung điểm của cạnh CC' . Cho biết $\overrightarrow{IB} \cdot \overrightarrow{AK} = na^2$ (n là số thập phân). Giá trị của n bằng bao nhiêu?

Câu 6. Bạn đang đứng điều khiển Flycam từ sân thượng một quán cà phê ở vị trí $A(10; 20; 50)$ (độ cao 50 mét so với mặt đất), coi tọa độ là mét trong không gian $Oxyz$. Mục tiêu là bay thẳng đến quay cận cảnh màn trình diễn đèn LED tại thân toà tháp đôi diện ở tọa độ $C(130; 180; 260)$ (Flycam bay theo đoạn thẳng AC). Do ban quản lý toà tháp thiết lập vùng cấm bay xung quanh thiết bị đèn LED (tâm C) với bán kính an toàn là 40 mét. Flycam phải dừng lại ngay khi chạm mép vùng này. Hỏi quãng đường Flycam bay được từ quán cà phê đến điểm dừng là bao nhiêu mét?

----- Hết -----

MA TRẬN ĐỀ THI THỬ MÔN TOÁN LỚP 12 NĂM HỌC 2025 – 2026 (10/01/2026)

Dạng thức. Câu	Chủ đề, nội dung môn học	Năng lực toán học								
		Tur duy và lập luận toán học (TD)			Giải quyết vấn đề toán học (GQ)			Mô hình hóa toán học (MH)		
		Cấp độ tư duy			Cấp độ tư duy			Cấp độ tư duy		
		Biết	Hiểu	VD	Biết	Hiểu	VD	Biết	Hiểu	VD
I. 1	Tính chẵn lẻ của hàm số	*								
I. 2	Phương trình lượng giác cơ bản	*								
I. 3	Cực trị của hàm số	*								
I. 4	Tính đơn điệu của hàm số	*								
I. 5	Từ đồ thị tìm cực trị và min max		*							
I. 6	Tiếp cận của đồ thị hàm số	*								
I. 7	Điểm tb độ lệch chuẩn của msl		*							
I. 8	Vector trong không gian	*								
I. 9	Vector và tọa độ trong kg	*								
I. 10	Giao tuyến của 2 mặt phẳng	*								
I. 11	Hai mặt phẳng vuông góc		*							
I. 12	Điểm tb khoảng tứ phân vị msl		*							
TK	TNKQ 4 lựa chọn: 3 điểm	8	4							
II. 1a	Khoảng biến thiên của msl	*								
II. 1b	Trung vị ước lượng của msl		*							
II. 1c	Mốt của mẫu số liệu		*							
II. 1d	Mẫu số liệu và thống kê		*							
II. 2a	Tính đơn điệu dựa vào đồ thị				*					
II. 2b	Ý nghĩa cơ học của đạo hàm					*				
II. 2c	Ý nghĩa cơ học của đh cấp 2					*				
II. 2d	Ý nghĩa hình học đồ thị vận tốc						*			
II. 3a	Tọa độ của điểm trong kg				*					
II. 3b	Khoảng cách 2 điểm có tọa độ					*				
II. 3c	Góc giữa 2 vector có tọa độ					*				
II. 3d	Tích có hướng của 2 vector					*				
II. 4a	Số hạng tổng quát cấp số nhân							*		
II. 4b	Tổng cấp số cộng, cấp số nhân								*	
II. 4c	Tổng cấp số cộng, cấp số nhân									*
II. 4d	Số hạng tổng quát csc, csn									*
TK	Trắc nghiệm Đúng/Sai: 4 điểm	1	3		2	5	1	1	1	2
III. 1	Điểm cực trị của hàm số	*								
III. 2	Tích vô hướng của 2 vector		*							
III. 3	Khoảng cách trong không gian					*				
III. 4	Thể tích của tứ diện vuông						*			
III. 5	Ứng dụng đạo hàm tìm gtln gtnn									*
III. 6	Xác suất và ứng dụng đời sống									*
TK	Trắc nghiệm trả lời ngắn: 3 điểm	1	1			1	1			2
TK		10	8	0	2	6	2	1	1	4