

# SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO NINH BÌNH

## CẤU TRÚC ĐỀ THI CHỌN HSG LỚP 12 CẤP TỈNH MÔN TOÁN

(Ban hành kèm theo Công văn số 1276 /SGDDĐT-QLCL, ngày 20/8/2024 của Sở GDĐT Ninh Bình)

1. Thời gian làm bài: 90 phút.

2. Điểm toàn bài: 10,0 điểm.

3. Hình thức: Trắc nghiệm khách quan.

4. Phạm vi kiến thức: Trong phạm vi Chương trình GDPT 2018 cấp THPT do Bộ GDĐT ban hành, tập trung chủ yếu ở lớp 12. Nội dung như sau:

a) Tỷ lệ mức độ nhận thức: Thông hiểu: 30%; Vận dụng: 40%; Vận dụng cao: 30%.

b) Đề thi gồm 3 phần:

- **Phần 1 (3,0 điểm):** Gồm 12 câu hỏi trắc nghiệm nhiều lựa chọn (4 lựa chọn). Mỗi câu trả lời đúng được 0,25 điểm.

- **Phần 2 (4,0 điểm):** Gồm 04 câu hỏi trắc nghiệm đúng sai, mỗi câu hỏi gồm 04 lệnh. Chỉ trả lời đúng 1 lệnh thì được 0,1 điểm; chỉ trả lời đúng 2 lệnh thì được 0,25 điểm; chỉ trả lời đúng 3 lệnh thì được 0,5 điểm; trả lời đúng 4 lệnh thì được 1,0 điểm.

- **Phần 3 (3,0 điểm):** Gồm 06 câu hỏi trắc nghiệm trả lời ngắn, có ít nhất 2 câu hỏi về mô hình hoá Toán học. Mỗi câu trả lời đúng được 0,5 điểm.

	Trắc nghiệm nhiều lựa chọn	Trắc nghiệm đúng sai	Trắc nghiệm trả lời ngắn	Tổng
Số câu	12	04	06	<b>22</b>
Số điểm	3,0	4,0	3,0	<b>10,0</b>

c) Phân chia tỷ lệ theo mạch kiến thức:

- Bảng phân chia số lượng câu hỏi theo từng dạng thức câu hỏi

Mạch kiến thức	Trắc nghiệm nhiều lựa chọn	Trắc nghiệm đúng sai	Trắc nghiệm trả lời ngắn	Tổng
I. Đại số và một số yếu tố của giải tích	6	2	2	<b>10</b>
II. Hình học và đo lường	5	1	2	<b>08</b>
III. Thống kê và xác suất	1	1	2	<b>04</b>
<b>Tổng</b>	<b>12</b>	<b>04</b>	<b>06</b>	<b>22</b>

- Bảng phân chia số lượng câu hỏi theo từng lớp

Lớp	Trắc nghiệm nhiều lựa chọn	Trắc nghiệm đúng sai	Trắc nghiệm trả lời ngắn	Tổng số câu	Tỷ lệ (%)	Điểm
10	2	0	1	<b>03</b>	13,64%	<b>1,0</b>
11	2	1	1	<b>04</b>	18,18%	<b>2,0</b>
12	8	3	4	<b>15</b>	68,18%	<b>7,0</b>
<b>Tổng</b>	<b>12</b>	<b>04</b>	<b>06</b>	<b>22</b>	100%	<b>10,0</b>

- Bảng các chủ đề theo mạch kiến thức

Mạch kiến thức/chủ đề	Lớp	Ghi chú
<b>I. Đại số và một số yếu tố của giải tích</b>		
1. Bất phương trình và hệ bất phương trình bậc nhất hai ẩn	10	
2. Hàm số và đồ thị	10	
3. Đại số tổ hợp	10	
4. Hàm số lượng giác và phương trình lượng giác	11	
5. Dãy số. Cấp số cộng. Cấp số nhân	11	
6. Giới hạn. Hàm số liên tục	11	
7. Hàm số mũ và hàm số lôgarit	11	
8. Đạo hàm	11	
9. Ứng dụng đạo hàm để khảo sát và vẽ đồ thị của hàm số	12	
10. Nguyên hàm. Tích phân	12	
<b>II. Hình học và đo lường</b>		
1. Hệ thức lượng trong tam giác. Vector	10	
2. Phương pháp tọa độ trong mặt phẳng	10	
3. Đường thẳng và mặt phẳng trong không gian	11	
4. Quan hệ song song trong không gian. Phép chiếu song song	11	
5. Quan hệ vuông góc trong không gian. Phép chiếu vuông góc	11	
6. Phương pháp tọa độ trong không gian	12	
<b>III. Thống kê và xác suất</b>		
1. Phân tích và xử lý dữ liệu	11-12	
2. Khái niệm về xác suất có điều kiện	12	
3. Các quy tắc tính xác suất	11-12	

(Đề thi gồm 22 câu, 05 trang)

Họ, tên thí sinh: .....

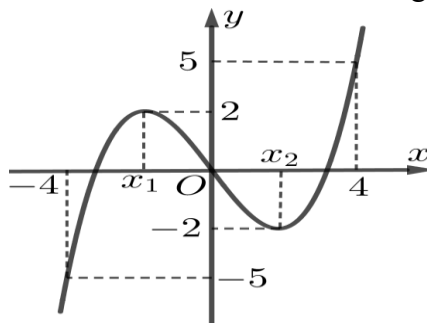
Số báo danh: .....

**PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

**Câu 1.** Cho hàm số  $y = f(x)$  có đạo hàm  $f'(x) = (x+2)(x-2)^3(x-4)^4, \forall x \in \mathbb{R}$ . Hàm số đã cho nghịch biến trên khoảng nào dưới đây?

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

**Câu 2.** Cho hàm số  $y = f(x)$  liên tục trên  $\mathbb{R}$  và có đồ thị là đường cong như hình vẽ



Giá trị lớn nhất của hàm số  $y = 2f(x)$  trên đoạn  $[-4; 4]$  bằng

- A.  $\frac{5}{2}$ .                                  B. 5.                                  C. 10.                                  D. -5.

**Câu 3.** Trong mặt phẳng  $Oxy$ , cho đường tròn  $(C): x^2 + y^2 - 4x + 2y - 4 = 0$ . Có bao nhiêu tiếp tuyến của đường tròn  $(C)$  song song với đường thẳng  $\Delta: 3x + 4y - 17 = 0$ ?

- A. 0.                                      B. 1.                                      C. 2.                                      D. 3.

**Câu 4.** Cho hình chóp  $S.ABCD$  có đáy  $ABCD$  là hình vuông cạnh  $2a$ ;  $SAB$  là tam giác đều và nằm trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng  $(ABCD)$ . Tính thể tích khối chóp  $S.ABCD$ .

- A.  $\frac{4\sqrt{3}a^3}{3}$ .                              B.  $\frac{2\sqrt{3}a^3}{3}$ .                              C.  $4\sqrt{3}a^3$ .                              D.  $\frac{8a^3}{3}$ .

**Câu 5.** Trong không gian  $Oxyz$ , cho hai điểm  $A(-1; -3; 2)$  và  $B(3; 1; 4)$ . Mặt cầu đường kính  $AB$  có phương trình là

- A.  $(x+1)^2 + (y-1)^2 + (z+3)^2 = 9$ .                      B.  $(x-1)^2 + (y+1)^2 + (z-3)^2 = 36$ .  
C.  $(x+1)^2 + (y-1)^2 + (z+3)^2 = 36$ .                      D.  $(x-1)^2 + (y+1)^2 + (z-3)^2 = 9$ .

**Câu 6.** Có 2 học sinh lớp A, 3 học sinh lớp B và 4 học sinh lớp C xếp thành một hàng ngang sao cho giữa hai học sinh lớp A không có học sinh lớp B. Hỏi có bao nhiêu cách xếp hàng như vậy?

- A. 80640.                                  B. 145152.                                  C. 217728.                                  D. 108864.

**Câu 7.** Cho hàm số  $f(x) = \log_2 \left( x - \frac{1}{2} + \sqrt{x^2 - x + \frac{17}{4}} \right)$ . Tính giá trị của biểu thức

$$T = f\left(\frac{1}{2025}\right) + f\left(\frac{2}{2025}\right) + \dots + f\left(\frac{2024}{2025}\right).$$

- A.  $T = \frac{2025}{2}$ .                                  B.  $T = 2025$ .                                  C.  $T = 2024$ .                                  D.  $T = 1012$ .

**Câu 8.** Ba vận động viên bóng rổ thi ném bóng trúng rổ, mỗi vận động viên có xác suất ném bóng trúng rổ là  $x, 0,8, y$  với  $x < y$ . Biết xác suất để ít nhất một trong ba vận động viên ném bóng trúng

rõ là 0,992 và xác suất để cả ba vận động viên ném bóng trúng rõ là 0,432. Tính xác suất để có đúng 1 vận động viên không ném bóng trúng rõ.

- A. 0,444.                      B. 0,568.                      C. 0,556.                      D. 0,432.

**Câu 9.** Trong không gian  $Oxyz$ , cho hai đường thẳng  $\Delta: \frac{x-3}{1} = \frac{y-3}{2} = \frac{z-2}{2}$  và

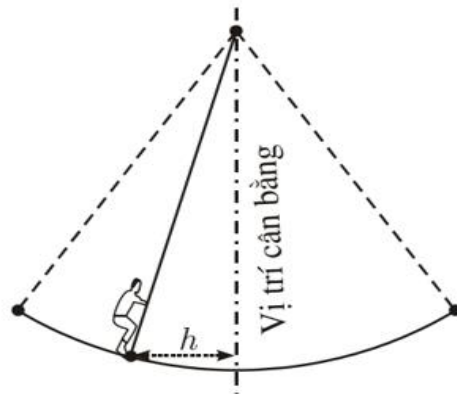
$\Delta': \frac{x-3}{1} = \frac{y-3}{-2} = \frac{z-2}{2}$ . Mặt phẳng  $(P): 2x + my + nz + p = 0$  (với  $m, n, p \in \mathbb{R}$ ) chứa đường thẳng  $\Delta$  tạo với đường thẳng  $\Delta'$  một góc lớn nhất. Tính giá trị của biểu thức  $T = mnp$ .

- A. 60.                      B. -30.                      C. -20.                      D. 30.

**Câu 10.** Mùa xuân ở Hội Lim (tỉnh Bắc Ninh) thường có trò chơi đu. Khi người chơi đu nhún đều, cây đu sẽ đưa người chơi đu dao động qua lại vị trí cân bằng. Nghiên cứu trò chơi này, người ta thấy khoảng cách  $h$  (tính bằng mét) từ người chơi đu đến vị trí cân bằng (mô phỏng ở hình vẽ dưới đây) được biểu diễn qua thời gian  $t$  ( $t \geq 0$  và được tính bằng giây) bởi hệ thức  $h = |d|$  với

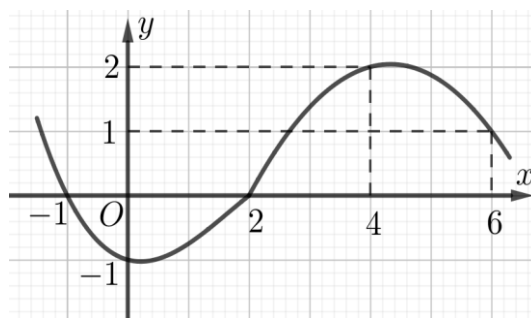
$d = 3 \cos \left[ \frac{\pi}{3}(2t - 1) \right]$ , trong đó ta quy ước rằng  $d > 0$  khi vị trí cân bằng ở về phía sau lưng người chơi

đu và  $d < 0$  trong trường hợp trái lại. Một người chơi đạt cảm giác mạnh nhất khi ở vị trí xa nhất so với vị trí cân bằng. Hỏi trong khoảng thời gian 1 phút, người chơi đu đạt được cảm giác mạnh bao nhiêu lần?



- A. 40 (lần).                      B. 20 (lần).                      C. 19 (lần).                      D. 39 (lần).

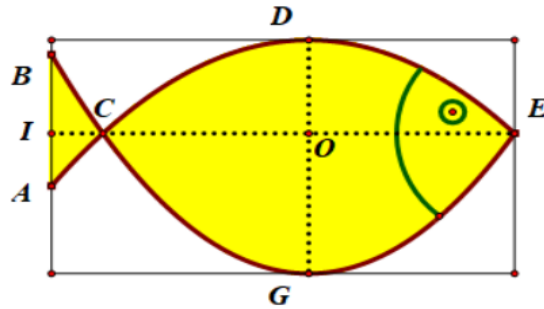
**Câu 11:** Cho hàm số  $y = f(x)$  có đạo hàm  $f'(x)$  và đồ thị của hàm số  $y = f'(x)$  trên  $\mathbb{R}$  như hình vẽ dưới đây.



Trên đoạn  $[-\sqrt{7}; \sqrt{7}]$ , hàm số  $h(x) = f(x^2 - 1)$  đạt cực đại tại điểm nào dưới đây?

- A.  $x = \sqrt{7}$ .                      B.  $x = \sqrt{5}$ .                      C.  $x = 0$ .                      D.  $x = \sqrt{3}$ .

**Câu 12.** Trên cửa sổ có dạng hình chữ nhật, họa sĩ thiết kế logo hình con cá cho một doanh nghiệp kinh doanh hải sản. Logo là hình phẳng giới hạn bởi hai parabo  $y = f(x); y = g(x)$  với các kích thước  $IC = 1 \text{ dm}; CO = OE = 4 \text{ dm}; OD = 2 \text{ dm}; OG = 3 \text{ dm}$  (như hình vẽ dưới đây). Logo chỉ cho phép 50% lượng ánh sáng đi qua. Lượng ánh sáng đi qua toàn bộ cửa sổ sau khi làm logo sẽ giảm bao nhiêu phần trăm (làm tròn kết quả đến hàng phần mười)?



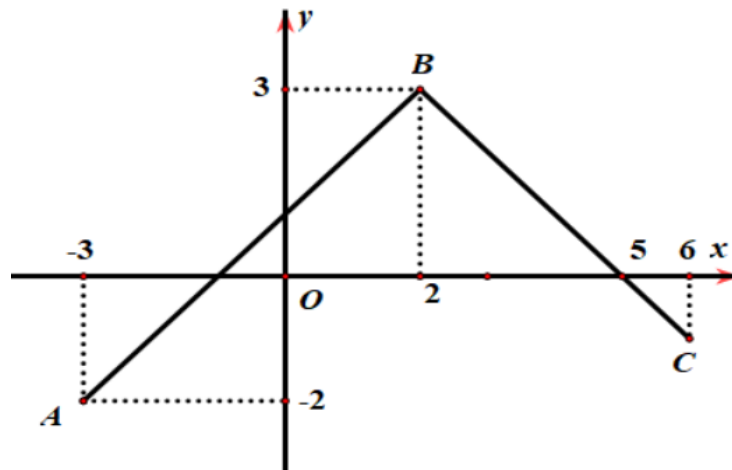
- A. 42,3%.      B. 68,9%.      C. 31,1%.      D. 57,7%.

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

**Câu 1.** Cho hàm số  $y = f(x) = \frac{x^2 + 2x - 2}{x - 1}$  có đồ thị (C). Các khẳng định sau đây đúng hay sai?

- a) Hàm số đã cho nghịch biến trên khoảng  $(0; 2)$ .  
 b) Đường tiệm cận xiên của (C) có phương trình là  $y = x + 3$ .  
 c) Giá trị nhỏ nhất của hàm số  $y = f(2x)$  trên đoạn  $\left[\frac{3}{4}; 2\right]$  bằng  $\frac{13}{2}$ .  
 d) Có 3 số nguyên dương  $m$  để hàm số  $y = \frac{x^2 + 2x - m}{x - 1}$  có hai điểm cực trị.

**Câu 2.** Cho hàm số  $y = f(x)$  liên tục trên  $\mathbb{R}$  và có đồ thị của hàm số  $y = f'(x)$  trên đoạn  $[-3; 6]$  là đường gấp khúc gồm hai đoạn thẳng  $AB, BC$  như hình vẽ dưới đây. Khi đó



- a)  $f'(6) = -1$ .  
 b)  $f(5) > f(6) > f(2)$ .  
 c) Nếu  $f(-1) = \frac{1}{2}$  thì  $f(4) = 3$   
 d)  $\int_{-3}^6 f(x) dx = \frac{125}{3}$ .

**Câu 3.** Mức lương theo tháng (đơn vị: triệu đồng) của nhân viên ở hai công ty A, B như sau:

Mức lương theo tháng (triệu đồng)	[10; 15)	[15; 20)	[20; 25)	[25; 30)	[30; 35)	[35; 40)
Số nhân viên của công ty A	15	18	10	10	5	2
Số nhân viên của công ty B	16	15	12	9	5	3

a) Mức lương trung bình theo tháng của nhân viên ở công ty A là 20,67 triệu đồng (làm tròn đến hàng phần trăm).

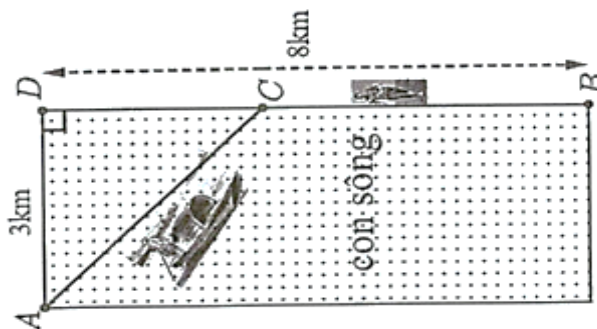
- b) Đối với công ty A, nhân viên có mức lương tối đa khoảng 18 triệu đồng.  
 c) Đối với công ty B, 25% số nhân viên có mức lương từ 26,11 triệu đồng trở lên (làm tròn đến hàng phần trăm).  
 d) Công ty A có mức lương đồng đều hơn công ty B ?

**Câu 4.** Cho hình hộp chữ nhật  $ABCD.A'B'C'D'$  có đáy  $ABCD$  là hình vuông cạnh bằng  $a$ . Gọi  $M, N, P$  theo thứ tự là trung điểm của các cạnh  $A'B', CC', AD$ . Biết rằng  $BM$  và  $NP$  vuông góc với nhau.

- a) Góc giữa hai đường thẳng  $AC$  và  $B'D'$  bằng  $45^\circ$ .  
 b) Khoảng cách giữa hai đường thẳng  $BP$  và  $MC'$  bằng  $\sqrt{2}a$ .  
 c) Nếu  $\varphi$  là góc giữa hai mặt phẳng  $(MNP)$  và  $(ABCD)$  thì  $\cos \varphi = \frac{\sqrt{3}}{3}$ .  
 d) Thể tích khối tứ diện  $AMNP$  bằng  $\frac{1}{16}a^3$ .

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

**Câu 1.** Một người cần phải chèo thuyền từ vị trí A đến vị trí C trên bờ BD, sau chạy bộ từ C đến B. Biết rằng vận tốc chèo thuyền bằng 6km/h, vận tốc chạy bộ là 8km/h, khoảng cách từ vị trí A đến bờ BD bằng 3km, khoảng cách hai vị trí B, D bằng 8km. Tính khoảng giữa hai vị trí B, C để tổng thời gian người đó chèo thuyền và chạy bộ là nhỏ nhất (làm tròn kết quả đến hàng phần chục).



**Câu 2.** Một nhóm các nhà khoa học đang thử nghiệm một loại thuốc mới nhằm tiêu diệt các vi khuẩn lây bệnh. Nếu số lượng vi khuẩn nhỏ hơn  $10^4$  thì khả năng lây nhiễm không còn. Một thí nghiệm bắt đầu với  $10^9$  vi khuẩn. Một liều thuốc được sử dụng sau mỗi 4 giờ có thể tiêu diệt  $4 \cdot 10^8$  vi khuẩn. Giữa các liều thuốc, do cơ chế sinh trưởng, số lượng vi khuẩn tăng lên 25%. Hỏi trong thí nghiệm trên cần dùng tối thiểu bao nhiêu liều thuốc thì vi khuẩn không còn khả năng lây bệnh?

**Câu 3.** Một con súc sắc không đồng chất sao cho mặt bốn chấm xuất hiện nhiều gấp 3 lần mặt khác, các mặt còn lại đồng khả năng. Gieo con súc sắc đó 5 lần liên tiếp. Xác suất để mặt có số chấm chẵn xuất hiện 2 lần trong 5 lần gieo bằng bao nhiêu? (làm tròn kết quả đến hàng phần trăm).

**Câu 4.** Trong không gian  $Oxyz$ , đường thẳng  $\Delta$  đi qua  $A(1;2;-1)$ , cắt trục  $Ox$  tại điểm B và vuông góc với đường thẳng  $d: \frac{x}{1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z+1}{-1}$ . Độ dài đoạn thẳng AB bằng bao nhiêu? (làm tròn kết quả đến hàng phần trăm).

**Câu 5.** Trong không gian  $Oxyz$ , một cabin xuất phát từ điểm  $A(10;3;0)$  và chuyển động đều dọc theo đường cáp thẳng có vectơ chỉ phương  $\vec{u} = (2; -2; 1)$  với tốc độ là  $v = 4,5$  m/s. Sau khi xuất phát được  $t$  giây thì cabin dừng ở điểm B có hoành độ bằng 550. Biết rằng đơn vị trên mỗi trục tọa độ là mét, tính độ dài quãng đường AB. (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).

**Câu 6.** Bạn Hoa phải thực hiện hai thí nghiệm liên tiếp. Thí nghiệm thứ nhất có xác suất thành công là 0,7. Nếu thí nghiệm thứ nhất thành công thì xác suất thành công của thí nghiệm thứ hai là 0,8. Nếu thí nghiệm thứ nhất không thành công thì xác suất thành công của thí nghiệm thứ hai chỉ là 0,4. Tính xác suất để thí nghiệm thứ nhất thành công biết rằng thí nghiệm thứ hai thành công (làm tròn kết quả đến hàng phần trăm).

-----HẾT-----

Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Giám thị không giải thích gì thêm.