

Ngày 17/10/2026

MÔN: TOÁN

Thời gian làm bài: 90 Phút
(không kể thời gian phát đề)

Họ và tên:

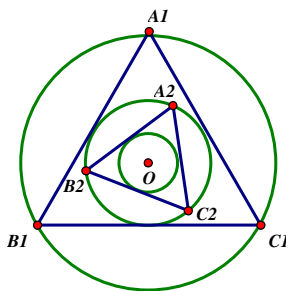
Số báo danh: Mã đề 1001

Phần 1: Câu hỏi trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 20. Mỗi câu hỏi, thí sinh chỉ chọn 1 phương án.

Câu 1. Cho hình lập phương $ABCD.A'B'C'D'$ có độ dài cạnh bằng a . Gọi M, N lần lượt là hai điểm thuộc đoạn thẳng AD' và BD sao cho $AM = DN = x$, $0 < x < a\sqrt{2}$. Khi độ dài MN ngắn nhất cosin góc giữa MN và mặt phẳng $(ABCD)$ bằng.

- A. $\frac{\sqrt{2}}{3}$. B. $\frac{\sqrt{3}}{3}$. C. $\frac{\sqrt{6}}{3}$. D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$.

Câu 2. Cho một hình tròn tâm O bán kính là $R_1 = 60$ m. Dựng tam giác đều $A_1B_1C_1$ nội tiếp đường tròn (O, R_1) , sau đó dựng đường tròn nội tiếp tam giác $A_1B_1C_1$ là đường tròn tâm O bán kính R_2 . Dựng tam giác đều $A_2B_2C_2$ nội tiếp đường tròn tâm O , bán kính R_2 . Cứ tiếp tục làm quá trình như trên. Diện tích của tam giác $A_9B_9C_9$ (kết quả làm tròn hàng phần nghìn) là:



- A. $0,018 \text{ m}^2$. B. $0,071 \text{ m}^2$. C. $0,285 \text{ m}^2$. D. $18,268 \text{ m}^2$.

Câu 3. Gọi m và M lần lượt là giá trị nhỏ nhất và giá trị lớn nhất của hàm số $y = x + \sqrt{2 - x^2}$. Khi đó $M - m$ bằng

- A. $2 + \sqrt{2}$. B. 0 . C. 4 . D. $2 - \sqrt{2}$.

Câu 4. Tập xác định của hàm số $y = (4 - x^2)^{-\frac{1}{3}} + \log_2(x + 1)$ là

- A. $(-1; +\infty)$ B. $(-1; 2)$ C. $(-1; +\infty) \setminus \{2\}$ D. $(-1; 2]$

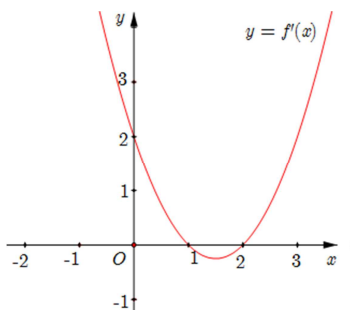
Câu 5. Số nghiệm của phương trình $2(3x + 1)\sqrt{2x^2 - 1} = 3x^2 + 10x + 3$ là

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

Câu 6. Tập nghiệm S của bất phương trình $\left(\frac{1}{3}\right)^{x^2 - 2x} \geq \frac{1}{27}$ là

- A. $(-\infty; -3] \cup [1; +\infty)$ B. $(-\infty; -1] \cup [3; +\infty)$ C. $[-3; 1]$ D. $[-1; 3]$

Câu 7. Cho hàm số $y = f(x)$ có đồ thị $y = f'(x)$ như hình vẽ sau. Hàm số $y = f(x)$ nghịch biến trên khoảng nào dưới đây?



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

Câu 8. Một trung tâm cứu hộ động vật hoang dã chăm sóc hai cá thể động vật có khối lượng x kg và y kg ($x > 0, y > 0$). Khối lượng của hai cá thể thỏa mãn hệ thức $x^{\frac{3}{4}} + 2 \cdot y^{\frac{3}{4}} = 12$. Chỉ số tương tác sinh học giữa hai cá thể được xác định bởi $S = \frac{1}{2} x^{\frac{3}{4}} + 2y^{\frac{3}{4}} + \frac{64}{x^{\frac{3}{4}} \cdot y^{\frac{3}{4}}}$. Chỉ số S đạt giá trị nhỏ nhất khi tỷ số khối

lượng $\frac{y}{x}$ của hai cá thể bằng

- A. $4^{\frac{4}{3}}$ B. $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{4}{3}}$ C. $\frac{1}{4}$ D. $\left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{4}{3}}$

Câu 9. Giả sử a, b là các số thực dương thỏa mãn $a^2 + b^2 = 7ab$. Đẳng thức nào sau đây đúng?

- A. $\log_3 \left(\frac{a+b}{3} \right) = \frac{1}{2} (\log_3 a + \log_3 b)$ B. $\log_3 \left(\frac{a+b}{7} \right) = \frac{1}{2} (\log_3 a + \log_3 b)$
C. $2\log_3(a+b) = \log_3 a + \log_3 b$ D. $\log_3(a+b) = \frac{7}{2} (\log_3 a + \log_3 b)$

Câu 10. Giá trị của $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^2 + 2n} - n}{2n+1}$ bằng

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

Câu 11. Cho hàm số $f(x) = \left| \frac{1}{4}x^4 - \frac{7}{3}x^3 + 6x^2 + a \right|$ (với a là tham số). Gọi M, m lần lượt là giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất của hàm số đã cho trên đoạn $[0;4]$. Tổng các số nguyên a thuộc $[-20;20]$ sao cho $M \leq 4m$ bằng bao nhiêu?

- A. 88. B. 99. C. 22. D. 23.

Câu 12. Cho tứ diện $ABCD$ đều cạnh bằng a . Gọi O là tâm đường tròn ngoại tiếp tam giác BCD . Khi đó $\overrightarrow{OC} \cdot \overrightarrow{AB}$ bằng bao nhiêu?

- A. $\frac{a^2}{6}$. B. $-\frac{a^2}{2}$. C. $\frac{a^2}{2}$. D. $-\frac{a^2}{6}$.

Câu 13. Số nghiệm của phương trình $\cos 2x - 2\cos x + 2\sin x = 0$ trên $[0;3\pi]$ là

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

Câu 14. Với các số thực $a > 0, b > 0$, rút gọn biểu thức $K = \frac{a^{\frac{4}{3}}b + ab^{\frac{4}{3}}}{\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b}}$ ta được kết quả là

- A. $a+b$ B. $\sqrt{ab}$ C. ab D. $a^2 + b^2$

Câu 15. Cho biết $\sin \alpha - \cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{5}}$. Giá trị của $P = \sqrt{\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha}$ là

- A. $\frac{\sqrt{19}}{5}$. B. $\frac{\sqrt{17}}{5}$. C. $\frac{\sqrt{23}}{5}$. D. $\frac{\sqrt{15}}{5}$.

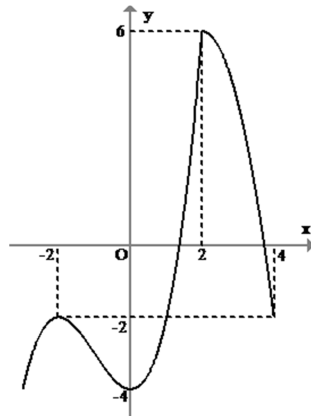
Câu 16. Tiếp tuyến của đồ thị hàm số $y = \frac{2x-1}{x+1}$ tại giao điểm của đồ thị với trục tung có hệ số góc bằng

- A. $\frac{1}{3}$ B. 3 C. 1 D. -3

Câu 17. Cho hàm số bậc ba $y = f(x)$ có đồ thị (C) Biết rằng tiếp tuyến của (C) tại tâm đối xứng $I(1;2)$ có phương trình là $d: y = -3x + 5$. Qua điểm $A(0;4)$ kẻ được đúng hai tiếp tuyến phân biệt đến đồ thị (C) với các tiếp điểm lần lượt là M và N . Giá trị của tích hoành độ hai tiếp điểm $x_M \cdot x_N$ bằng:

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

Câu 18. Cho hàm số $y = f(x)$ có đồ thị như hình vẽ.



Có bao nhiêu số nguyên dương m để phương trình $\frac{1}{3}f\left(\frac{x}{2}+1\right)+x+1=m$ có nghiệm thuộc đoạn $[-2; 2]$?

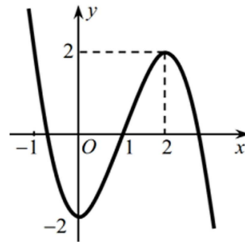
A. 8

B. 9

C. 5

D. 4

Câu 19. Cho $f(x)$ là hàm đa thức bậc ba và có đồ thị như hình vẽ bên dưới.



Có bao nhiêu giá trị nguyên của tham số m thuộc đoạn $[-100; 100]$ để đồ thị hàm số $y = \frac{\sqrt{1+mx^2}}{f(x)-m}$ có đúng hai đường tiệm cận?

A. 99.

B. 196.

C. 2.

D. 100.

Câu 20. Một chất điểm chuyển động có phương trình $s(t) = t^3 - 3t^2 - 9t + 2$, trong đó t được tính bằng giây và $s(t)$ được tính bằng mét. Gia tốc của chất điểm đó tại thời điểm vận tốc bằng 0 là

A. $12m/s^2$.

B. $-9m/s^2$.

C. $9m/s^2$.

D. $-12m/s^2$.

Dạng 2: Trắc nghiệm lựa chọn đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 8. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là hình vuông cạnh a . Các tam giác SAB, SCD cân tại S và có tổng diện tích hai tam giác này bằng $\frac{5a^2}{8}$. Mặt phẳng (SAB) vuông góc với mặt phẳng (SCD) . Gọi H là hình chiếu vuông góc của S trên mặt phẳng $(ABCD)$.

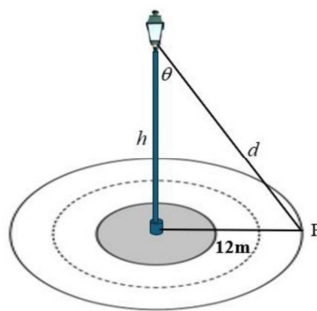
a) Nếu M, N lần lượt là trung điểm của AB, CD thì $\widehat{MSN} = 60^\circ$.

b) Khoảng cách từ H đến mặt phẳng (SBC) là $d(H, (SBC)) = \frac{9a}{\sqrt{1348}}$.

c) Nếu M, N lần lượt là trung điểm của AB, CD thì $SM + SN = \frac{3a}{4}$.

d) Nếu M, N lần lượt là trung điểm của AB, CD thì $(ABCD) \perp (SMN)$.

Câu 2. Một chiếc đèn được đặt trên đỉnh của một cột đèn cao $h(m)$ để chiếu sáng một vòng xuyến giao thông đồng trục có bán kính 12 m. Cường độ ánh sáng I tại một điểm P trên vòng xuyến tỉ lệ thuận với cosin của góc θ và tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách $d(m)$ từ nguồn sáng đến điểm P (hình dưới).



a) Để cường độ ánh sáng I lớn nhất thì cột đèn phải cao $6\sqrt{2}$ (m)

b) $I = \frac{kd^2}{\cos \theta}$ với $k > 0$

c) Nếu $I = f(h)$ thì $f'(h) = \frac{k(2h^2 - 144)}{(h^2 + 144)^2 \sqrt{(h^2 + 144)^3}}$.

d) Ta có $\cos \theta = \frac{12}{\sqrt{h^2 + 144}}$.

Câu 3. Một xưởng sản xuất nhận được đơn đặt hàng là 8000 sản phẩm Y. Trong xưởng có một số máy móc, mỗi máy có khả năng sản xuất 30 sản phẩm Y trong một giờ. Chi phí thiết lập mỗi máy là 200 nghìn đồng. Sau khi thiết lập, quá trình sản xuất sẽ diễn ra hoàn toàn tự động và cần hai người giám sát. Chi phí cần trả mỗi người giám sát là 96 nghìn đồng mỗi giờ. Gọi x là số máy mà xưởng cần dùng để sản xuất, khi đó:

a) Tổng chi phí để sản xuất 8000 sản phẩm Y được tính theo $P(x) = 200x + \frac{800}{3x}$ (nghìn đồng).

b) Nếu xưởng dùng từ 25 máy trở lên để sản xuất thì chi phí ít nhất là 7048 (nghìn đồng).

c) Xưởng cần đúng 16 máy để chi phí hoàn tất đơn đặt hàng là thấp nhất.

d) Thời gian để xưởng hoàn tất đơn đặt hàng là $\frac{800}{3x}$ (giờ).

Câu 4. Trong không gian $Oxyz$, cho ba điểm $A(0;0;-1)$, $B(-1;1;0)$, $C(1;0;1)$.

a) Gọi $C'(m;n;p)$ là điểm đối xứng với điểm C qua mặt phẳng (Oxy) , khi đó $m+n+p=-2$.

b) Điểm I thỏa mãn $3\vec{IA} + 2\vec{IB} - \vec{IC} = \vec{0}$ có tọa độ là $I\left(-\frac{3}{4}; \frac{1}{2}; -1\right)$.

c) Ba điểm A, B, C thẳng hàng.

d) Trên (Oxy) lấy 2 điểm P, Q bất kì sao cho $PQ=1$. Giá trị lớn nhất của biểu thức $T=|AP-CQ|$ bằng 2.

Câu 5. Cho hàm số $f(x) = \ln(\sqrt{x^2+1}-x) + 2026^x - 2026^{-x}$. Xét tính đúng/sai của các khẳng định sau:

a) Một nhóm nghiên cứu môi trường mô hình hóa mức độ ô nhiễm không khí $Q(t)$ (đơn vị: index) tại một khu công nghiệp sau t giờ xả thải theo quy luật: $Q(t) = 100 \cdot f\left(\frac{t-4}{10}\right) + 300$. Biết rằng khi chỉ số ô nhiễm vượt ngưỡng an toàn $Q_0 = 300$, hệ thống tự động kích hoạt màng lọc hấp thụ. Thời gian hệ thống màng lọc này phải hoạt động liên tục trong một ca trực kéo dài 12 giờ ($0 < t < 12$) là 8 giờ.

b) Hàm số $f(x)$ đồng biến trên khoảng $(-\infty; +\infty)$.

c) Bất phương trình $f(2^{x^2-4x}) + f(-2^{x-4}) \leq 0$ có nghiệm là đoạn $[a; b]$. Khi đó $b-a=4$.

d) Hàm số $f(x)$ là hàm số lẻ trên $\mathbb{R}$.

Câu 6. Một hệ thống truyền tải dữ liệu số trong viễn thông gửi liên tiếp các gói tin qua một kênh truyền dẫn. Do nhiễu đường truyền, mỗi gói tin khi gửi đi có xác suất bị lỗi độc lập là 0,1 (xác suất truyền thành

công là 0,9). Để tăng độ tin cậy, giao thức mạng áp dụng quy tắc: Một tệp dữ liệu được chia làm nhiều khối, mỗi khối gồm n gói tin độc lập.

Xét tính đúng/sai của các khẳng định sau:

a) Một trạm kiểm soát tín hiệu thu nhận dữ liệu đồng thời từ hai kênh truyền độc lập K_1 và K_2 . Trong mỗi giây, xác suất để trạm nhận một gói tin bị lỗi từ kênh K_1 là 0,1 và từ kênh K_2 là 0,2. Xác suất để trong cùng một giây đó, trạm thu nhận được ít nhất một gói tin truyền thành công bằng 0,98.

b) Gửi một khối gồm 4 gói tin độc lập. Xác suất để có ít nhất 2 gói tin truyền thành công bằng 0,9963.

c) Để truyền một thông điệp quan trọng, hệ thống tự động gửi thông điệp đó n lần độc lập ($n \in \mathbb{N}^*$). Thông điệp được coi là nhận thành công nếu có ít nhất một lần gửi không bị lỗi. Để đảm bảo xác suất nhận thông điệp thành công đạt từ 99,99% trở lên, số lần gửi lặp tối thiểu cần thiết là $n = 5$.

d) Gửi một khối gồm 3 gói tin độc lập. Xác suất để có đúng 1 gói tin bị lỗi bằng 0,243.

Câu 7. Cho phương trình $\frac{\cos 2x + m}{\sin x - 1} = 0$.

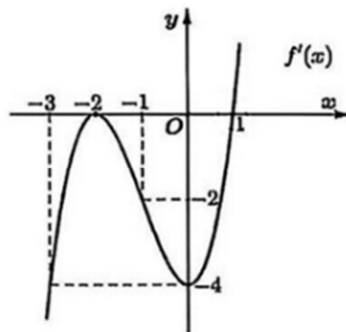
a) Có 2 giá trị m nguyên để phương trình có hai nghiệm phân biệt thuộc $\left(\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$.

b) Với $m = 0$ tập nghiệm của phương trình là $S = \left\{\frac{\pi}{4} + k\pi, k \in \mathbb{Z}\right\}$.

c) Tập xác định của phương trình là $D = \mathbb{R} \setminus \left\{\frac{\pi}{2} + k2\pi, k \in \mathbb{Z}\right\}$.

d) Hàm số $f(x) = \sin x$ đồng biến trên $\left(\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$.

Câu 8. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm trên $\mathbb{R}$ và hàm số $y = f'(x)$ là hàm số bậc ba có đồ thị là đường cong như hình vẽ sau:



a) $f'(2) = 48$.

b) Hàm số $g(x) = f(x) - \frac{1}{2}x^2 + x + 2026$ đồng biến trên khoảng $(1; 2026)$.

c) Hàm số $y = f(x)$ có duy nhất một điểm cực trị.

d) Hàm số $y = f(x)$ đồng biến trên khoảng $(0; +\infty)$.

Dạng 3: Câu hỏi trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6

Câu 1. Một xưởng cơ khí có hai công nhân là An và Bình. Xưởng sản xuất hai loại sản phẩm I và II. Mỗi sản phẩm loại I bán lãi 500 nghìn đồng, mỗi sản phẩm loại II bán lãi 400 nghìn đồng. Để sản xuất được một sản phẩm loại I thì An phải làm việc trong 3 giờ, Bình phải làm việc trong 1 giờ. Để sản xuất được một sản phẩm loại II thì An phải làm việc trong 2 giờ, Bình phải làm việc trong 6 giờ. Một người không thể tham gia làm hai loại sản phẩm tại cùng một thời điểm. Biết rằng trong một tháng An không thể làm việc quá 180 giờ và Bình không thể làm việc quá 220 giờ. Số tiền lãi lớn nhất trong một tháng của xưởng đó là bao nhiêu triệu đồng?

Câu 2. Một hộp chứa 18 quả cầu gồm 8 quả màu đỏ (được đánh số từ 1 đến 8) và 10 quả màu xanh (được đánh số từ 1 đến 10). Lấy ngẫu nhiên đồng thời 4 quả cầu từ hộp. Biết rằng xác suất để lấy được 4 quả cầu thỏa mãn đồng thời hai điều kiện:

1. Có cả quả màu đỏ và quả màu xanh.
2. Không có hai quả cầu nào cùng màu mà có số thứ tự liên tiếp nhau.

có dạng tối giản là $\frac{a}{b}$ với $a, b \in \mathbb{N}^*$. Tính giá trị của biểu thức $T = a + b$.

Câu 3. Cho khối chóp tứ giác đều $S.ABCD$ mà khoảng cách từ đỉnh A đến (SBC) bằng $2a$. Khi thể tích của khối chóp đạt giá trị nhỏ nhất, hãy tính số đo góc nhị diện $[S, AD, B]$ theo đơn vị radian (kết quả chính xác đến hàng phần trăm).

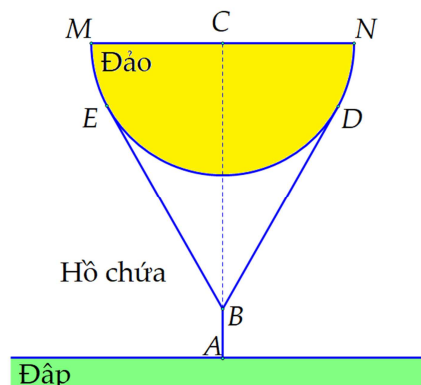
Câu 4. Để thiết lập kênh truyền thông bảo mật tuyệt đối qua mạng sợi quang đô thị, một viện công nghệ sử dụng các photon phân cực đơn lẻ phát ra từ nguồn laser. Do hiện tượng hấp thụ và tán xạ Rayleigh, xác suất $P(d)$ để một photon vượt qua thành công đoạn sợi quang có chiều dài d (tính bằng km) mà không bị suy hao được mô hình hoá bởi hàm số: $P(d) = 2^{-k \cdot d}$ trong đó k là suất suy hao quang học của sợi quang ($k > 0$).

1. Trong giai đoạn kiểm chuẩn ban đầu trên một tuyến cáp thử nghiệm dài 12 km, máy đếm photon đầu cuối đo được tỷ lệ photon bị thất thoát (suy hao) là 75%.
2. Khi triển khai kết nối thực tế giữa hai trung tâm điều hành, máy phát sử dụng xung laser có tần số xung cực cao, liên tục phát ra $N = 10^8$ photon mỗi giây vào sợi quang. Để giao thức mã hoá bảo mật lượng tử tự động duy trì hoạt động liên tục (không bị ngắt kết nối do lỗi thiếu photon), trạm thu phải thu nhận được tối thiểu 25 photon mỗi giây.

Hỏi khoảng cách tối đa $d_{\max}$ giữa hai trung tâm điều hành là bao nhiêu kilômét? (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị của kilômét).

Câu 5. Anh Tuấn sống và làm việc tại trạm hải đăng cách bờ biển 3 km. Hàng tuần anh Tuấn đi xuống máy vào vị trí gần nhất trên bờ biển là bến Bình để nhận hàng hoá do cơ quan cung cấp. Tuần này, do trục trặc về vận chuyển nên toàn bộ số hàng vẫn đang nằm ở chợ Hoàn, bên bờ biển cách bến Bình 11,5 km và sẽ được anh Nam vận chuyển trên con đường dọc bờ biển tới bến Bình bằng xe kéo. Anh Tuấn đã gọi điện thống nhất với anh Nam là họ sẽ gặp nhau ở vị trí nào đó trên bờ biển nối giữa bến Bình và chợ Hoàn để hai người có mặt tại đó cùng lúc, không mất thời gian chờ nhau. Hỏi vị trí điểm hẹn hai người dự định gặp nhau cách bến Bình bao nhiêu km, biết rằng vận tốc của anh Nam là 15 km/h, vận tốc của anh Tuấn là 10 km/h. Giả thiết rằng đường bờ biển từ chợ Hoàn đến bến Bình là đường thẳng vuông góc với đoạn thẳng nối từ trạm hải đăng đến bến Bình và anh Tuấn cũng luôn lái xuồng theo đường thẳng từ trạm hải đăng đến điểm hẹn.

Câu 6. Sửa chữa, xây dựng lối đi (cầu gỗ) là một biện pháp thường gặp để nâng cao hiệu quả tham quan du lịch. Như hình vẽ, một hồ chứa có một đảo nhỏ hình nửa đường tròn bán kính 1 (trăm mét), tâm là C , và đường kính MN song song với mặt đập. Trên mặt đập có điểm A thỏa mãn $AC \perp MN$ và $AC = 3$ (trăm mét). Để thuận tiện cho du khách ra đảo ngắm cảnh, dự định xây ba đoạn lối đi AB, BD, BE . Điểm B nằm trên đoạn AC ; các đoạn BD, BE đều là tiếp tuyến của đường tròn tâm C , các tiếp điểm lần lượt là D, E . Biết rằng các đoạn AB, BD, BE và đảo nằm trong cùng một mặt phẳng. Ngoài ra, trên đảo nửa tròn còn xây thêm các lối đi theo cung $\widehat{ME}$, cung $\widehat{ND}$ và đoạn thẳng MN . Bỏ qua các yếu tố khác, cần xây tổng chiều dài lối đi nhỏ nhất là bao nhiêu mét? (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị)



-- Hết --

Ngày 17/10/2026

MÔN: TOÁN

Thời gian làm bài: 90 Phút
(không kể thời gian phát đề)

Họ và tên:

Số báo danh: Mã đề 1002

Phần 1: Câu hỏi trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 20. Mỗi câu hỏi, thí sinh chỉ chọn 1 phương án.

Câu 1. Một trung tâm cứu hộ động vật hoang dã chăm sóc hai cá thể động vật có khối lượng x kg và y kg ($x > 0, y > 0$). Khối lượng của hai cá thể thỏa mãn hệ thức $x^{\frac{3}{4}} + 2 \cdot y^{\frac{3}{4}} = 12$. Chỉ số tương tác sinh học giữa hai cá thể được xác định bởi $S = \frac{1}{2}x^{\frac{3}{4}} + 2y^{\frac{3}{4}} + \frac{64}{x^{\frac{3}{4}} \cdot y^{\frac{3}{4}}}$. Chỉ số S đạt giá trị nhỏ nhất khi tỷ số khối

lượng $\frac{y}{x}$ của hai cá thể bằng

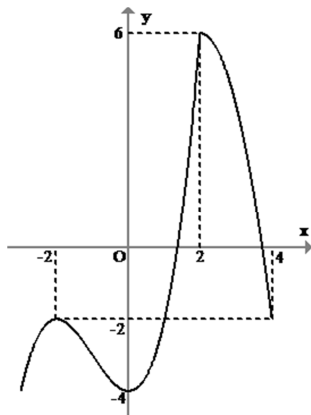
A. $\left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{4}{3}}$

B. $\frac{1}{4}$

C. $4^{\frac{4}{3}}$

D. $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{4}{3}}$

Câu 2. Cho hàm số $y = f(x)$ có đồ thị như hình vẽ.



Có bao nhiêu số nguyên dương m để phương trình $\frac{1}{3}f\left(\frac{x}{2} + 1\right) + x + 1 = m$ có nghiệm thuộc đoạn $[-2; 2]$?

A. 4

B. 5

C. 9

D. 8

Câu 3. Cho hàm số bậc ba $y = f(x)$ có đồ thị (C) Biết rằng tiếp tuyến của (C) tại tâm đối xứng $I(1; 2)$ có phương trình là $d: y = -3x + 5$. Qua điểm $A(0; 4)$ kẻ được đúng hai tiếp tuyến phân biệt đến đồ thị (C) với các tiếp điểm lần lượt là M và N . Giá trị của tích hoành độ hai tiếp điểm $x_M \cdot x_N$ bằng:

A. 0

B. -2

C. -4

D. 2

Câu 4. Cho tứ diện $ABCD$ đều cạnh bằng a . Gọi O là tâm đường tròn ngoại tiếp tam giác BCD . Khi đó $\overline{OC} \cdot \overline{AB}$ bằng bao nhiêu?

A. $\frac{a^2}{2}$.

B. $\frac{a^2}{6}$.

C. $-\frac{a^2}{2}$.

D. $-\frac{a^2}{6}$.

Câu 5. Tập xác định của hàm số $y = (4 - x^2)^{-\frac{1}{3}} + \log_2(x + 1)$ là

A. $(-1; +\infty) \setminus \{2\}$

B. $(-1; 2)$

C. $(-1; +\infty)$

D. $(-1; 2]$

Câu 6. Với các số thực $a > 0, b > 0$, rút gọn biểu thức $K = \frac{a^{\frac{4}{3}}b + ab^{\frac{4}{3}}}{\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b}}$ ta được kết quả là

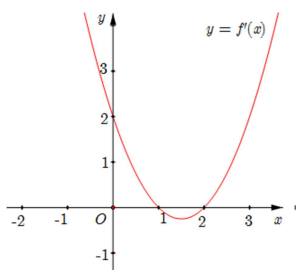
A. $a^2 + b^2$

B. $\sqrt{ab}$

C. ab

D. $a + b$

Câu 7. Cho hàm số $y = f(x)$ có đồ thị $y = f'(x)$ như hình vẽ sau. Hàm số $y = f(x)$ nghịch biến trên khoảng nào dưới đây?

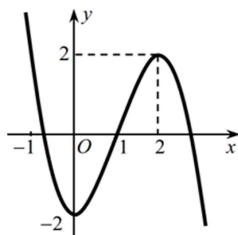


- A. $(0;1)$. B. $(-\infty;1)$. C. $(1;2)$. D. $(2;+\infty)$.

Câu 8. Gọi m và M lần lượt là giá trị nhỏ nhất và giá trị lớn nhất của hàm số $y = x + \sqrt{2 - x^2}$. Khi đó $M - m$ bằng

- A. $2 - \sqrt{2}$. B. 0. C. $2 + \sqrt{2}$. D. 4.

Câu 9. Cho $f(x)$ là hàm đa thức bậc ba và có đồ thị như hình vẽ bên dưới.



Có bao nhiêu giá trị nguyên của tham số m thuộc đoạn $[-100;100]$ để đồ thị hàm số $y = \frac{\sqrt{1+mx^2}}{f(x)-m}$ có đúng hai đường tiệm cận?

- A. 99. B. 2. C. 100. D. 196.

Câu 10. Tiếp tuyến của đồ thị hàm số $y = \frac{2x-1}{x+1}$ tại giao điểm của đồ thị với trục tung có hệ số góc bằng

- A. $\frac{1}{3}$ B. 1 C. -3 D. 3

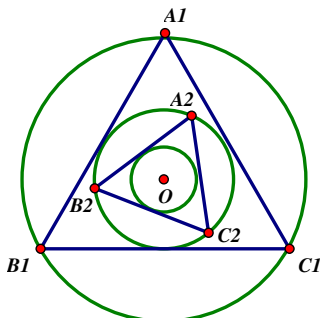
Câu 11. Tập nghiệm S của bất phương trình $\left(\frac{1}{3}\right)^{x^2-2x} \geq \frac{1}{27}$ là

- A. $[-3;1]$ B. $[-1;3]$ C. $(-\infty;-1] \cup [3;+\infty)$ D. $(-\infty;-3] \cup [1;+\infty)$

Câu 12. Một chất điểm chuyển động có phương trình $s(t) = t^3 - 3t^2 - 9t + 2$, trong đó t được tính bằng giây và $s(t)$ được tính bằng mét. Gia tốc của chất điểm đó tại thời điểm vận tốc bằng 0 là

- A. $12m/s^2$. B. $9m/s^2$. C. $-9m/s^2$. D. $-12m/s^2$.

Câu 13. Cho một hình tròn tâm O bán kính là $R_1 = 60$ m. Dựng tam giác đều $A_1B_1C_1$ nội tiếp đường tròn (O, R_1) , sau đó dựng đường tròn nội tiếp tam giác $A_1B_1C_1$ là đường tròn tâm O bán kính R_2 . Dựng tam giác đều $A_2B_2C_2$ nội tiếp đường tròn tâm O , bán kính R_2 . Cứ tiếp tục làm quá trình như trên. Diện tích của tam giác $A_9B_9C_9$ (kết quả làm tròn hàng phần nghìn) là:



- A. $0,285 \text{ m}^2$. B. $18,268 \text{ m}^2$. C. $0,018 \text{ m}^2$. D. $0,071 \text{ m}^2$.

Câu 14. Cho hình lập phương $ABCD.A'B'C'D'$ có độ dài cạnh bằng a . Gọi M, N lần lượt là hai điểm thuộc đoạn thẳng AD' và BD sao cho $AM = DN = x$, $0 < x < a\sqrt{2}$. Khi độ dài MN ngắn nhất cosin góc giữa MN và mặt phẳng $(ABCD)$ bằng.

- A. $\frac{\sqrt{3}}{3}$. B. $\frac{\sqrt{2}}{3}$. C. $\frac{\sqrt{6}}{3}$. D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$.

Câu 15. Giá trị của $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^2 + 2n} - n}{2n + 1}$ bằng

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

Câu 16. Cho biết $\sin \alpha - \cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{5}}$. Giá trị của $P = \sqrt{\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha}$ là

- A. $\frac{\sqrt{17}}{5}$. B. $\frac{\sqrt{19}}{5}$. C. $\frac{\sqrt{23}}{5}$. D. $\frac{\sqrt{15}}{5}$.

Câu 17. Số nghiệm của phương trình $\cos 2x - 2\cos x + 2\sin x = 0$ trên $[0; 3\pi]$ là

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

Câu 18. Số nghiệm của phương trình $2(3x+1)\sqrt{2x^2-1} = 3x^2 + 10x + 3$ là

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

Câu 19. Giả sử a, b là các số thực dương thỏa mãn $a^2 + b^2 = 7ab$. Đẳng thức nào sau đây đúng?

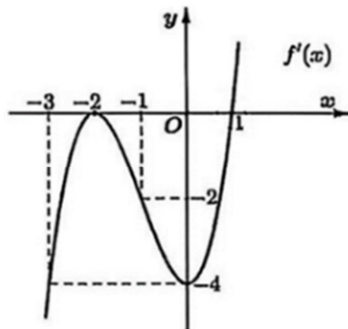
- A. $2\log_3(a+b) = \log_3 a + \log_3 b$ B. $\log_3(a+b) = \frac{7}{2}(\log_3 a + \log_3 b)$
 C. $\log_3\left(\frac{a+b}{7}\right) = \frac{1}{2}(\log_3 a + \log_3 b)$ D. $\log_3\left(\frac{a+b}{3}\right) = \frac{1}{2}(\log_3 a + \log_3 b)$

Câu 20. Cho hàm số $f(x) = \left| \frac{1}{4}x^4 - \frac{7}{3}x^3 + 6x^2 + a \right|$ (với a là tham số). Gọi M, m lần lượt là giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất của hàm số đã cho trên đoạn $[0; 4]$. Tổng các số nguyên a thuộc $[-20; 20]$ sao cho $M \leq 4m$ bằng bao nhiêu?

- A. 23. B. 88. C. 22. D. 99.

Dạng 2: Trắc nghiệm lựa chọn đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 8. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm trên R và hàm số $y = f'(x)$ là hàm số bậc ba có đồ thị là đường cong như hình vẽ sau:



- a) $f'(2) = 48$.
 b) Hàm số $g(x) = f(x) - \frac{1}{2}x^2 + x + 2026$ đồng biến trên khoảng $(1; 2026)$.
 c) Hàm số $y = f(x)$ có duy nhất một điểm cực trị.
 d) Hàm số $y = f(x)$ đồng biến trên khoảng $(0; +\infty)$.

Câu 2. Trong không gian $Oxyz$, cho ba điểm $A(0;0;-1)$, $B(-1;1;0)$, $C(1;0;1)$.

a) Trên (Oxy) lấy 2 điểm P, Q bất kì sao cho $PQ=1$. Giá trị lớn nhất của biểu thức $T=|AP-CQ|$ bằng 2.

b) Ba điểm A, B, C thẳng hàng.

c) Điểm I thỏa mãn $3\overrightarrow{IA}+2\overrightarrow{IB}-\overrightarrow{IC}=\vec{0}$ có tọa độ là $I\left(-\frac{3}{4};\frac{1}{2};-1\right)$.

d) Gọi $C'(m;n;p)$ là điểm đối xứng với điểm C qua mặt phẳng (Oxy) , khi đó $m+n+p=-2$.

Câu 3. Một hệ thống truyền tải dữ liệu số trong viễn thông gửi liên tiếp các gói tin qua một kênh truyền dẫn. Do nhiễu đường truyền, mỗi gói tin khi gửi đi có xác suất bị lỗi độc lập là 0,1 (xác suất truyền thành công là 0,9). Để tăng độ tin cậy, giao thức mạng áp dụng quy tắc: Một tệp dữ liệu được chia làm nhiều khối, mỗi khối gồm n gói tin độc lập.

Xét tính đúng/sai của các khẳng định sau:

a) Gửi một khối gồm 3 gói tin độc lập. Xác suất để có đúng 1 gói tin bị lỗi bằng 0,243.

b) Để truyền một thông điệp quan trọng, hệ thống tự động gửi thông điệp đó n lần độc lập ($n \in \mathbb{N}^*$). Thông điệp được coi là nhận thành công nếu có ít nhất một lần gửi không bị lỗi. Để đảm bảo xác suất nhận thông điệp thành công đạt từ 99,99% trở lên, số lần gửi lặp tối thiểu cần thiết là $n=5$.

c) Gửi một khối gồm 4 gói tin độc lập. Xác suất để có ít nhất 2 gói tin truyền thành công bằng 0,9963.

d) Một trạm kiểm soát tín hiệu thu nhận dữ liệu đồng thời từ hai kênh truyền độc lập K_1 và K_2 . Trong mỗi giây, xác suất để trạm nhận một gói tin bị lỗi từ kênh K_1 là 0,1 và từ kênh K_2 là 0,2. Xác suất để trong cùng một giây đó, trạm thu nhận được ít nhất một gói tin truyền thành công bằng 0,98.

Câu 4. Một xưởng sản xuất nhận được đơn đặt hàng là 8000 sản phẩm Y. Trong xưởng có một số máy móc, mỗi máy có khả năng sản xuất 30 sản phẩm Y trong một giờ. Chi phí thiết lập mỗi máy là 200 nghìn đồng. Sau khi thiết lập, quá trình sản xuất sẽ diễn ra hoàn toàn tự động và cần hai người giám sát. Chi phí cần trả mỗi người giám sát là 96 nghìn đồng mỗi giờ. Gọi x là số máy mà xưởng cần dùng để sản xuất, khi đó:

a) Xưởng cần đúng 16 máy để chi phí hoàn tất đơn đặt hàng là thấp nhất.

b) Tổng chi phí để sản xuất 8000 sản phẩm Y được tính theo $P(x)=200x+\frac{800}{3x}$ (nghìn đồng).

c) Nếu xưởng dùng từ 25 máy trở lên để sản xuất thì chi phí ít nhất là 7048 (nghìn đồng).

d) Thời gian để xưởng hoàn tất đơn đặt hàng là $\frac{800}{3x}$ (giờ).

Câu 5. Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là hình vuông cạnh a . Các tam giác SAB, SCD cân tại S và có tổng diện tích hai tam giác này bằng $\frac{5a^2}{8}$. Mặt phẳng (SAB) vuông góc với mặt phẳng (SCD) . Gọi H là hình chiếu vuông góc của S trên mặt phẳng $(ABCD)$.

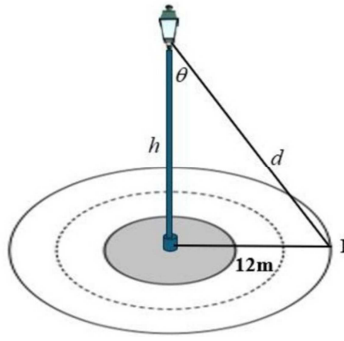
a) Nếu M, N lần lượt là trung điểm của AB, CD thì $(ABCD) \perp (SMN)$.

b) Khoảng cách từ H đến mặt phẳng (SBC) là $d(H, (SBC)) = \frac{9a}{\sqrt{1348}}$.

c) Nếu M, N lần lượt là trung điểm của AB, CD thì $\widehat{MSN} = 60^\circ$.

d) Nếu M, N lần lượt là trung điểm của AB, CD thì $SM + SN = \frac{3a}{4}$.

Câu 6. Một chiếc đèn được đặt trên đỉnh của một cột đèn cao $h(m)$ để chiếu sáng một vòng xuyến giao thông đồng trục có bán kính 12 m. Cường độ ánh sáng I tại một điểm P trên vòng xuyến tỉ lệ thuận với cosin của góc θ và tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách $d(m)$ từ nguồn sáng đến điểm P (hình dưới).



a) Ta có $\cos \theta = \frac{12}{\sqrt{h^2 + 144}}$.

b) Để cường độ ánh sáng I lớn nhất thì cột đèn phải cao $6\sqrt{2}$ (m)

c) $I = \frac{kd^2}{\cos \theta}$ với $k > 0$

d) Nếu $I = f(h)$ thì $f'(h) = \frac{k(2h^2 - 144)}{(h^2 + 144)^2 \sqrt{(h^2 + 144)^3}}$.

Câu 7. Cho hàm số $f(x) = \ln(\sqrt{x^2 + 1} - x) + 2026^x - 2026^{-x}$. Xét tính đúng/sai của các khẳng định sau:

a) Bất phương trình $f(2^{x^2-4x}) + f(-2^{x-4}) \leq 0$ có nghiệm là đoạn $[a; b]$. Khi đó $b - a = 4$.

b) Hàm số $f(x)$ là hàm số lẻ trên $\mathbb{R}$.

c) Hàm số $f(x)$ đồng biến trên khoảng $(-\infty; +\infty)$.

d) Một nhóm nghiên cứu môi trường mô hình hóa mức độ ô nhiễm không khí $Q(t)$ (đơn vị: index) tại một khu công nghiệp sau t giờ xả thải theo quy luật: $Q(t) = 100 \cdot f\left(\frac{t-4}{10}\right) + 300$. Biết rằng khi chỉ số ô nhiễm vượt ngưỡng an toàn $Q_0 = 300$, hệ thống tự động kích hoạt màng lọc hấp thụ. Thời gian hệ thống màng lọc này phải hoạt động liên tục trong một ca trực kéo dài 12 giờ ($0 < t < 12$) là 8 giờ.

Câu 8. Cho phương trình $\frac{\cos 2x + m}{\sin x - 1} = 0$.

a) Tập xác định của phương trình là $D = \mathbb{R} \setminus \left\{ \frac{\pi}{2} + k2\pi, k \in \mathbb{Z} \right\}$.

b) Có 2 giá trị m nguyên để phương trình có hai nghiệm phân biệt thuộc $\left(\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2} \right]$.

c) Hàm số $f(x) = \sin x$ đồng biến trên $\left(\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2} \right]$.

d) Với $m = 0$ tập nghiệm của phương trình là $S = \left\{ \frac{\pi}{4} + k\pi, k \in \mathbb{Z} \right\}$.

Dạng 3: Câu hỏi trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6

Câu 1. Một xưởng cơ khí có hai công nhân là An và Bình. Xưởng sản xuất hai loại sản phẩm I và II. Mỗi sản phẩm loại I bán lãi 500 nghìn đồng, mỗi sản phẩm loại II bán lãi 400 nghìn đồng. Để sản xuất được một sản phẩm loại I thì An phải làm việc trong 3 giờ, Bình phải làm việc trong 1 giờ. Để sản xuất được một sản phẩm loại II thì An phải làm việc trong 2 giờ, Bình phải làm việc trong 6 giờ. Một người không thể tham gia làm hai loại sản phẩm tại cùng một thời điểm. Biết rằng trong một tháng An không thể làm việc quá 180 giờ và Bình không thể làm việc quá 220 giờ. Số tiền lãi lớn nhất trong một tháng của xưởng đó là bao nhiêu triệu đồng?

Câu 2. Một hộp chứa 18 quả cầu gồm 8 quả màu đỏ (được đánh số từ 1 đến 8) và 10 quả màu xanh (được đánh số từ 1 đến 10). Lấy ngẫu nhiên đồng thời 4 quả cầu từ hộp. Biết rằng xác suất để lấy được 4 quả cầu thỏa mãn đồng thời hai điều kiện:

1. Có cả quả màu đỏ và quả màu xanh.
2. Không có hai quả cầu nào cùng màu mà có số thứ tự liên tiếp nhau.

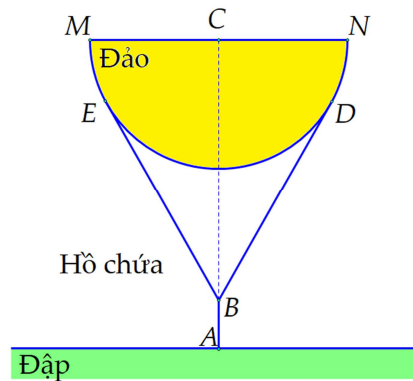
có dạng tối giản là $\frac{a}{b}$ với $a, b \in \mathbb{N}^*$. Tính giá trị của biểu thức $T = a + b$.

Câu 3. Để thiết lập kênh truyền thông bảo mật tuyệt đối qua mạng sợi quang đô thị, một viện công nghệ sử dụng các photon phân cực đơn lẻ phát ra từ nguồn laser. Do hiện tượng hấp thụ và tán xạ Rayleigh, xác suất $P(d)$ để một photon vượt qua thành công đoạn sợi quang có chiều dài d (tính bằng km) mà không bị suy hao được mô hình hoá bởi hàm số: $P(d) = 2^{-k \cdot d}$ trong đó k là suất suy hao quang học của sợi quang ($k > 0$).

1. Trong giai đoạn kiểm chuẩn ban đầu trên một tuyến cáp thử nghiệm dài 12 km, máy đếm photon đầu cuối đo được tỷ lệ photon bị thất thoát (suy hao) là 75%.
2. Khi triển khai kết nối thực tế giữa hai trung tâm điều hành, máy phát sử dụng xung laser có tần số xung cực cao, liên tục phát ra $N = 10^8$ photon mỗi giây vào sợi quang. Để giao thức mã hoá bảo mật lượng tử tự động duy trì hoạt động liên tục (không bị ngắt kết nối do lỗi thiếu photon), trạm thu phải thu nhận được tối thiểu 25 photon mỗi giây.

Hỏi khoảng cách tối đa $d_{\max}$ giữa hai trung tâm điều hành là bao nhiêu kilômét? (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị của kilômét).

Câu 4. Sửa chữa, xây dựng lối đi (cầu gỗ) là một biện pháp thường gặp để nâng cao hiệu quả tham quan du lịch. Như hình vẽ, một hồ chứa có một đảo nhỏ hình nửa đường tròn bán kính 1 (trăm mét), tâm là C , và đường kính MN song song với mặt đập. Trên mặt đập có điểm A thỏa mãn $AC \perp MN$ và $AC = 3$ (trăm mét). Để thuận tiện cho du khách ra đảo ngắm cảnh, dự định xây ba đoạn lối đi AB, BD, BE . Điểm B nằm trên đoạn AC ; các đoạn BD, BE đều là tiếp tuyến của đường tròn tâm C , các tiếp điểm lần lượt là D, E . Biết rằng các đoạn AB, BD, BE và đảo nằm trong cùng một mặt phẳng. Ngoài ra, trên đảo nửa tròn còn xây thêm các lối đi theo cung $\widehat{ME}$, cung $\widehat{ND}$ và đoạn thẳng MN . Bỏ qua các yếu tố khác, cần xây tổng chiều dài lối đi nhỏ nhất là bao nhiêu mét? (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị)



Câu 5. Cho khối chóp tứ giác đều $S.ABCD$ mà khoảng cách từ đỉnh A đến (SBC) bằng $2a$. Khi thể tích của khối chóp đạt giá trị nhỏ nhất, hãy tính số đo góc nhị diện $[S, AD, B]$ theo đơn vị radian (kết quả chính xác đến hàng phần trăm).

Câu 6. Anh Tuấn sống và làm việc tại trạm hải đăng cách bờ biển 3 km. Hàng tuần anh Tuấn đi xuống máy vào vị trí gần nhất trên bờ biển là bến Bình để nhận hàng hoá do cơ quan cung cấp. Tuần này, do trục trặc về vận chuyển nên toàn bộ số hàng vẫn đang nằm ở chợ Hoàn, bên bờ biển cách bến Bình 11,5 km và sẽ được anh Nam vận chuyển trên con đường dọc bờ biển tới bến Bình bằng xe kéo. Anh Tuấn đã gọi điện thống nhất với anh Nam là họ sẽ gặp nhau ở vị trí nào đó trên bờ biển nối giữa bến Bình và chợ Hoàn để hai người có mặt tại đó cùng lúc, không mất thời gian chờ nhau. Hỏi vị trí điểm hẹn hai người dự định gặp nhau cách bến Bình bao nhiêu km, biết rằng vận tốc của anh Nam là 15 km/h, vận tốc của anh Tuấn là 10 km/h. Giả thiết rằng đường bờ biển từ chợ Hoàn đến bến Bình là đường thẳng vuông góc với đoạn thẳng nối từ trạm hải đăng đến bến Bình và anh Tuấn cũng luôn lái xuống theo đường thẳng từ trạm hải đăng đến điểm hẹn.

-- Hết --

Câu\Mã đề	1001	1002	1003	1004
1	C	A	D	D
2	B	B	B	D
3	A	A	A	C
4	B	D	D	B
5	C	B	B	C
6	D	C	C	C
7	A	C	A	B
8	D	C	D	D
9	A	A	D	A
10	C	D	C	C
11	B	B	D	A
12	D	A	C	D
13	D	D	A	D
14	C	C	A	C
15	B	A	B	C
16	B	A	D	B
17	C	C	B	A
18	C	C	C	B
19	A	D	D	D
20	A	D	D	D
21	SĐSĐ	SĐĐS	SSSĐ	SSĐĐ
22	ĐSSS	SSĐS	ĐSSS	ĐSSS
23	SĐĐĐ	ĐSĐĐ	SĐĐĐ	SĐĐĐ
24	SĐSS	ĐSĐĐ	ĐĐSS	SSĐS
25	ĐĐSĐ	ĐĐSS	ĐSĐĐ	ĐSĐS
26	ĐĐSĐ	SĐSS	ĐĐSĐ	SSSĐ
27	SSĐS	SĐĐĐ	ĐSSS	ĐSĐĐ
28	SĐĐS	ĐSSS	ĐĐSS	ĐSĐĐ
29	32	32	124	124
30	124	124	132	4
31	0,96	132	0,96	709
32	132	709	4	132
33	4	0,96	32	0,96
34	709	4	709	32

Xem thêm: ĐỀ THI HSG TOÁN 12
<https://toanmath.com/de-thi-hsg-toan-12>