

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

Câu 1. Cho hình lập phương $ABCD.A'B'C'D'$ có cạnh bằng $a\sqrt{2}$. Góc giữa hai vectơ $\overrightarrow{AB'}$ và $\overrightarrow{A'C'}$ bằng:

- A. 45° . B. 30° . C. 60° . D. 90° .

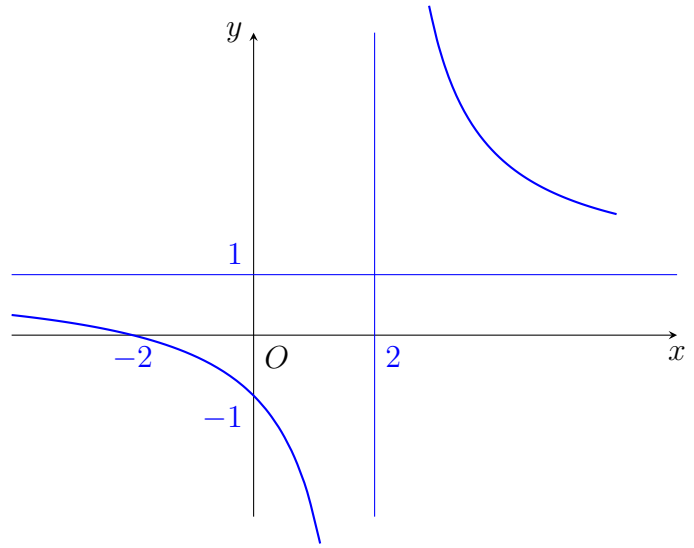
Câu 2. Một khối chóp có diện tích đáy bằng 6 cm^2 và đường cao bằng 5 cm . Thể tích của khối chóp bằng

- A. 5 cm^3 . B. 10 cm^3 . C. 15 cm^3 . D. 30 cm^3 .

Câu 3.

Tìm hệ số a, b, c để hàm số $y = \frac{ax+2}{cx+b}$ có đồ thị như hình vẽ bên.

- A. $a=2, b=2, c=-1$.
B. $a=1, b=1, c=-1$.
C. $a=1, b=-2, c=1$.
D. $a=1, b=2, c=1$.



Câu 4. Tìm số tiệm cận của đồ thị hàm số $y = \frac{x^2 - 7x + 6}{x^2 - 1}$.

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

Câu 5. Cân nặng của 30 người trưởng thành được ghi lại ở bảng sau:

Cân nặng	[50; 60)	[60; 70)	[70; 80)	[80; 90)	[90; 100)
Số người	7	16	4	2	1

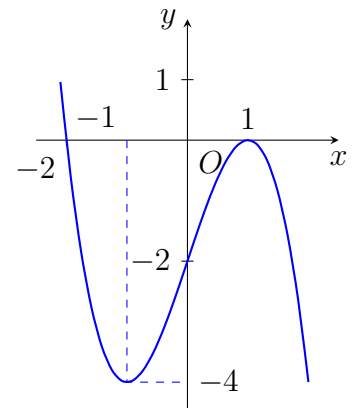
Trung vị của mẫu số liệu ghép nhóm thuộc khoảng nào trong các khoảng dưới đây?

- A. $[90; 100)$. B. $[70; 80)$. C. $[60; 70)$. D. $[80; 90)$.

Câu 6.

Cho hàm số $y = f(x)$ có đồ thị như hình dưới đây. Hàm số đã cho đồng biến trên khoảng nào trong các khoảng sau đây?

- A. $(-4; 0)$. B. $(-2; 1)$. C. $(1; +\infty)$. D. $(-1; 1)$.



Câu 7. Cho hàm số $y = \frac{3x+7}{x+1}$. Giá trị lớn nhất của hàm số đã cho trên đoạn $[0; 3]$ bằng

- A. 4. B. 3. C. 7. D. 0.

Câu 8. Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy là hình bình hành tâm O , $SA = SC$, $SB = SD$. Trong các khẳng định sau khẳng định nào đúng?

- A. $SA \perp (ABCD)$. B. $SB \perp (ABCD)$. C. $SO \perp (ABCD)$. D. $SC \perp (ABCD)$.

Câu 9. Cho tứ diện đều $ABCD$ có cạnh bằng a . Tích vô hướng $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}$ bằng

- A. $-a^2$. B. $\frac{1}{2}a^2$. C. a^2 . D. $\frac{\sqrt{3}}{2}a^2$.

Câu 10. Nguyên hàm của hàm số $f(x) = (3x+1)^2$ là:

- A. $\frac{(3x+1)^3}{3} + C$. B. $\frac{1}{9}(3x+1)^3 + C$. C. $(3x+1)^3 + C$. D. $9 \cdot (3x+1)^3 + C$.

Câu 11. Tập nghiệm của bất phương trình $\log(x-1) < 2$ là

- A. $(1; 7)$. B. $(-\infty; 1)$. C. $(2; +\infty)$. D. $(1; 101)$.

Câu 12. Trong không gian $Oxyz$, cho mặt cầu (S) có tâm $I(1; 4; 2)$ và bán kính $R = 5$. Phương trình của (S) là

- A. $(x+1)^2 + (y-4)^2 + (z-2)^2 = 5$. B. $(x-1)^2 + (y-4)^2 + (z-2)^2 = 25$.
C. $(x-1)^2 + (y+4)^2 + (z+2)^2 = 25$. D. $(x-1)^2 + (y+4)^2 + (z-2)^2 = 5$.

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

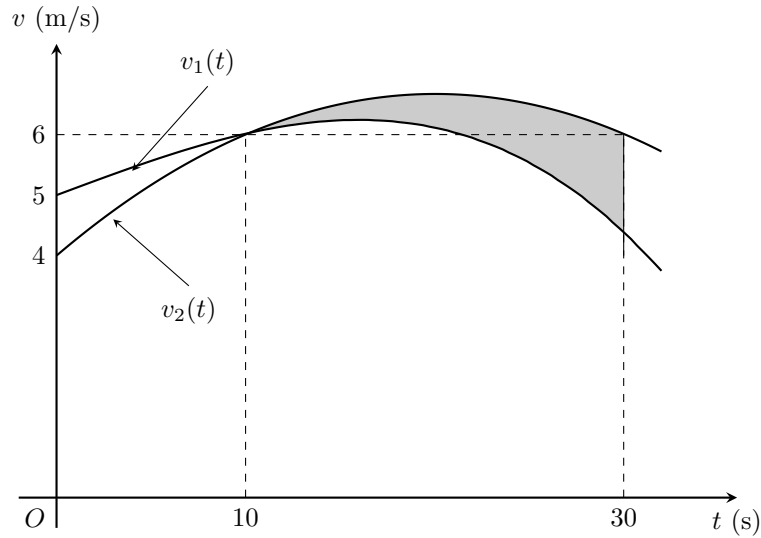
Câu 1. Một đồng xu không cân đối được tung lên, có xác suất xuất hiện mặt sấp bằng 0,8. Vinh quan sát kết quả mặt sấp hoặc mặt ngửa và vội vã chạy đi báo cho Bằng. Tuy nhiên, Vinh có thể sẽ quên kết quả khi đến chỗ Bằng và xác suất Vinh quên bằng 0,4. Nếu Vinh đã quên, thì thay vì thừa nhận điều này với Bằng, anh ta có khả năng nói với Bằng rằng đồng xu rơi xuống mặt sấp hoặc mặt ngửa với xác suất như nhau. Nếu anh ta nhớ, thì anh ta sẽ báo cho Bằng kết quả đúng.

- a) Xác suất để đồng xu xuất hiện mặt sấp và Vinh nhớ điều đó bằng 0,48.
b) Biết rằng Bằng được báo rằng đồng xu rơi xuống là mặt sấp, thì xác suất để nó thực sự rơi xuống mặt sấp là 93% (làm tròn đến hàng đơn vị).
c) Biết rằng đồng xu tung lên rơi ra mặt sấp, xác suất để Bằng được báo đúng là 0,8.
d) Xác suất để Bằng được báo rằng đồng xu rơi xuống mặt sấp là 0,68.

Câu 2. Một nhà máy sản xuất thuốc nhuộm hoạt động tại khu vực gần một dòng sông lớn. Trong quá trình sản xuất, nhà máy này thải ra một lượng chất ô nhiễm đáng kể vào môi trường, gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến chất lượng nước và sức khỏe cộng đồng. Để cải thiện tình hình và tuân thủ các quy định về bảo vệ môi trường, nhà máy đã quyết định đầu tư vào một hệ thống xử lý nước thải hiện đại. Chi phí để loại bỏ $x\%$ chất ô nhiễm từ nguồn nước thải được mô hình hóa bởi hàm số phân thức sau: $C(x) = \frac{2x+1}{1-0,01x}$ (triệu đồng), $0 \leq x < 100$. Mệnh đề sau đúng hay sai?

- a) Nếu nhà máy giảm từ 20% chất ô nhiễm trở lên thì doanh thu sẽ tăng lên (nhờ vào việc nâng cao uy tín và hình ảnh thương hiệu) được biểu diễn bởi hàm $R(x) = 12x - 240$ (triệu đồng). Khi đó lợi nhuận cho việc loại bỏ chất ô nhiễm có thể đạt hơn 177 triệu đồng.
b) Không thể loại bỏ 100% chất ô nhiễm.
c) Chi phí để loại bỏ 20% chất ô nhiễm là 51,52 triệu đồng.
d) Để chi phí không quá 200 triệu đồng thì nhà máy chỉ có thể xử lý tối đa 49,75% chất ô nhiễm.

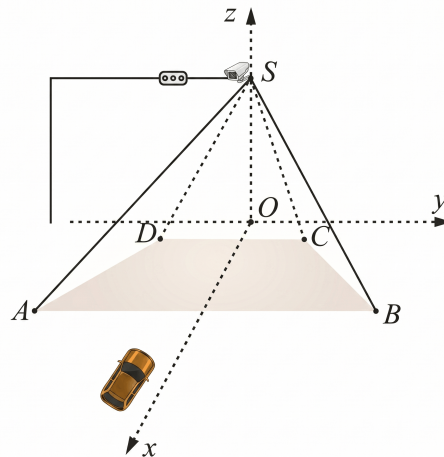
Câu 3. Có hai vận động viên A và B chạy trên một đường thẳng với vận tốc lần lượt được biểu diễn bởi đồ thị hàm số $y = v_1(t) = -\frac{1}{6000}t^3 + \frac{7}{60}t + 5$ (m/s) và parabol $y = v_2(t)$ (m/s) như hình vẽ.



Biết rằng hai vận động viên xuất phát cùng một lúc tại cùng một vị trí. Các mệnh đề sau đúng hay sai?

- Tại thời điểm 10s, vận động viên A dẫn trước vận động viên B một khoảng bằng 4,3 mét (làm tròn đến hàng phần mười).
- $v_2(t) = -\frac{1}{150}(t^2 + 40t - 600)$ (m/s).
- Sau 30 giây, hai vận động viên cách nhau một khoảng 19,9 mét (làm tròn đến hàng phần mười).
- Diện tích phần tô đậm như hình vẽ bằng khoảng cách giữa hai vận động viên sau 30 giây kể từ lúc xuất phát.

Câu 4. Tại một nút giao thông của một khu vực đông dân cư với tốc độ tối đa cho phép đối với ô tô là 50 km/h, người ta gắn một camera phạt nguội tại điểm $S(0; 0; 14)$ trong không gian $(Oxyz)$ (đơn vị trên mỗi trục tọa độ là mét), mặt phẳng (Oxy) song song với mặt đường và chứa vùng nhận diện biển số xe của các phương tiện tham gia giao thông. Biết rằng camera nhận diện tốt nhất biển số xe của các phương tiện tham gia giao thông là khi biển số của chúng nằm trong hình thang cân $ABCD$ với: $SA = SB = 27$ m, $OD = OC = 5$ m, $AB = 14$ m, $CD = 9,6$ m và tia Ox nằm trên đường trung trực các đoạn thẳng AB và CD (xem hình vẽ minh họa). Giả sử tại thời điểm 8 giờ sáng (được xem là thời điểm xuất phát) một ô tô chuyển động thẳng đều theo phương song song với trục Ox , hướng về phía trục Oy và có vị trí của biển số xe ở đầu ô tô là điểm $M(50; -6; 0)$.



- Điểm D có tọa độ là $(1,4; -4,8; 0)$.

b) Đường thẳng AD có phương trình là
$$\begin{cases} x = 1,4 - 20,6t \\ y = -4,8 + 2,2t \\ z = 0 \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R}).$$

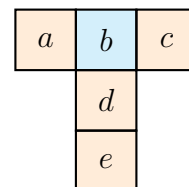
c) Nếu ô tô đi với vận tốc 45 km/h thì sau đúng 2,2 giây kể từ thời điểm xuất phát thì biên số của xe ô tô đã nằm trong vùng nhận diện tốt nhất của camera.

d) Hình chiếu của điểm D trên trục Oy là $H(0; 4,8; 0)$.

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

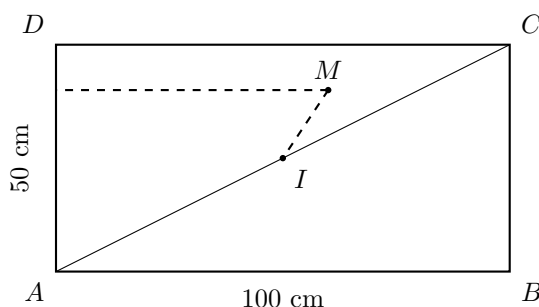
Câu 1.

Cho 5 ô vuông a, b, c, d, e được bố trí như hình vẽ bên. Biết rằng có tất cả T cách chọn ra 5 số nguyên khác nhau từ tập hợp $S = \{1; 2; 3; \dots; 15\}$ để xếp vào 5 ô vuông a, b, c, d, e sao cho mỗi ô vuông nhỏ chỉ xếp được đúng một số và các ô hàng ngang được sắp xếp theo thứ tự tăng dần hoặc giảm dần, còn các ô hàng dọc thì không được sắp xếp theo thứ tự tăng dần và cũng không giảm dần. Hãy xác định giá trị của $\frac{T}{1001}$.



KQ:

Câu 2. Cho hình chữ nhật $ABCD$ có $AB = 100$ cm, $AD = 50$ cm. Gọi I là trung điểm của đoạn thẳng AC . Gọi (H) là tập hợp các điểm M nằm trong hình chữ nhật $ABCD$ thỏa mãn $d(M, AD) \geq MI$. Hãy tính diện tích hình phẳng (H) theo đơn vị centimet vuông (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).



KQ:

Câu 3. Cho hình chóp $S.ABCD$ có SA vuông góc với mặt phẳng đáy, $ABCD$ là hình vuông tâm O cạnh 2, $SA = 3$. Biết cosin của góc nhị diện $[S, BD, C]$ bằng $\frac{a\sqrt{b}}{c}$ với $a, b, c \in \mathbb{Z}$, c là số nguyên tố, $b > 0$. Tính giá trị của biểu thức $P = a + b + c$.

KQ:

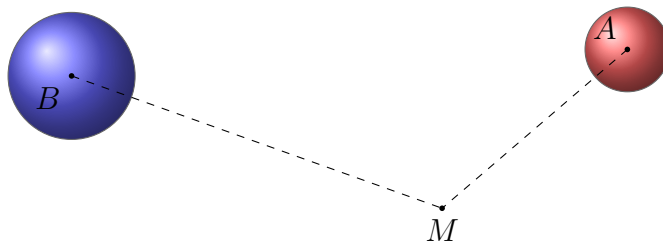
Câu 4. Một thiết bị flycam công nghiệp được lập trình để bay thẳng đứng nhằm kiểm tra hệ thống cánh quạt và trục tuabin của một trụ điện gió. Độ cao của flycam so với mặt đất (tính bằng mét) sau t giây kể từ khi cất cánh được xác định bởi hàm số $h(t) = -0,4t^2 + 12t + 2$ với $t \geq 0$. Hỏi tại thời điểm vận tốc bay của flycam bằng 0 thì thiết bị này đang ở độ cao bao nhiêu mét?

KQ:

Câu 5. Trong một phòng triển lãm được thiết lập hệ trục tọa độ $Oxyz$, đơn vị độ dài trên mỗi trục tương ứng với 170 cm trong thực tế. Một camera giám sát hiện đại được gắn cố định tại điểm $M(1; 0; 1)$. Hệ thống xử lý hình ảnh của camera đang quan sát hai vật thể phong thủy dạng khối cầu: quả cầu I có thể tích $V_1 = 30 \text{ dm}^3$ và tâm tại $A(5; 4; 3)$; quả cầu II có tâm tại $B(1; 2; 1)$ và thể tích V_2 không vượt quá 100 dm^3 .

Qua phân tích quang học, phần mềm đo lường nhận diện được tập hợp các tiếp điểm của các tia sáng từ ống kính camera đến mỗi mặt cầu tạo thành hai đường tròn có bán kính thực tế bằng

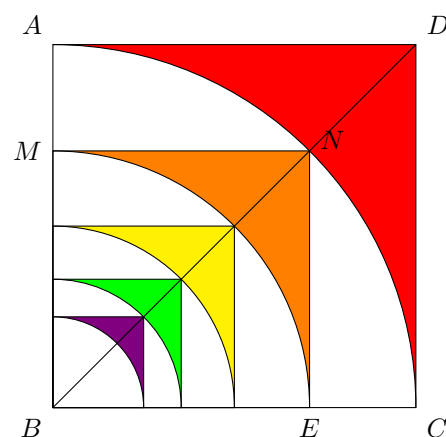
nhau. Hãy xác định thể tích V_2 của quả cầu II theo đơn vị dm^3 (làm tròn kết quả đến hàng phần mười).



KQ:

Câu 6.

Thư viện trường học muốn thuê bác Bình thiết kế một bức vách gỗ trang trí hình vuông kích thước 6 m theo phong cách hình học. Bác Bình đề xuất ý tưởng: coi bức vách ban đầu là hình vuông $ABCD$, vẽ $\frac{1}{4}$ đường tròn tâm B , bán kính AB và phủ lớp keo epoxy màu cho phần giữa cung tròn với hình vuông $ABCD$. Từ giao điểm N của đường chéo BD và cung tròn, dựng hình vuông $BMNE$ và tiếp tục vẽ $\frac{1}{4}$ đường tròn tâm B , bán kính BM rồi phủ keo cho phần giữa cung tròn mới và hình vuông $BMNE$ (hình vẽ). Quá trình này lặp lại cho đến khi phủ keo được 5 mảng màu.



Ngoài tiền công thiết kế và thi công là 10.000.000 đồng, thư viện phải trả chi phí vật tư keo epoxy là 300.000 đồng/ m^2 . Tính tổng số tiền thư viện phải trả cho bác Bình (gồm tiền công và vật tư) theo đơn vị triệu đồng (làm tròn kết quả đến hàng phần mười). KQ:

———— HẾT ————

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

Câu 1. Một khối chóp có diện tích đáy bằng 12 cm^2 và đường cao bằng 7 cm . Thể tích của khối chóp bằng

- A. 28 cm^3 . B. 14 cm^3 .
C. 84 cm^3 . D. 42 cm^3 .

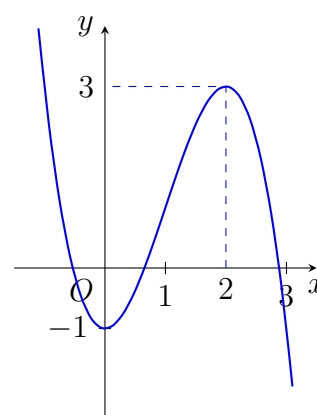
Câu 2. Trong không gian $Oxyz$, cho mặt cầu (S) có tâm $I(-2; 3; -1)$ và bán kính $R = 4$. Phương trình của (S) là

- A. $(x+2)^2 + (y-3)^2 + (z+1)^2 = 16$. B. $(x-2)^2 + (y+3)^2 + (z-1)^2 = 16$.
C. $(x+2)^2 + (y-3)^2 + (z+1)^2 = 4$. D. $(x-2)^2 + (y+3)^2 + (z-1)^2 = 4$.

Câu 3.

Cho hàm số $y = f(x)$ có đồ thị như hình dưới đây. Hàm số đã cho đồng biến trên khoảng nào trong các khoảng sau đây?

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



Câu 4. Nguyên hàm của hàm số $f(x) = (2x - 5)^3$ là:

- A. $\frac{1}{2}(2x - 5)^4 + C$. B. $8(2x - 5)^4 + C$.
C. $\frac{1}{8}(2x - 5)^4 + C$. D. $\frac{(2x - 5)^4}{4} + C$.

Câu 5. Cho hình lập phương $ABCD.A'B'C'D'$ có cạnh bằng $2a$. Góc giữa hai vectơ $\overrightarrow{AB'}$ và $\overrightarrow{A'C'}$ bằng:

- A. 90° . B. 60° .
C. 30° . D. 45° .

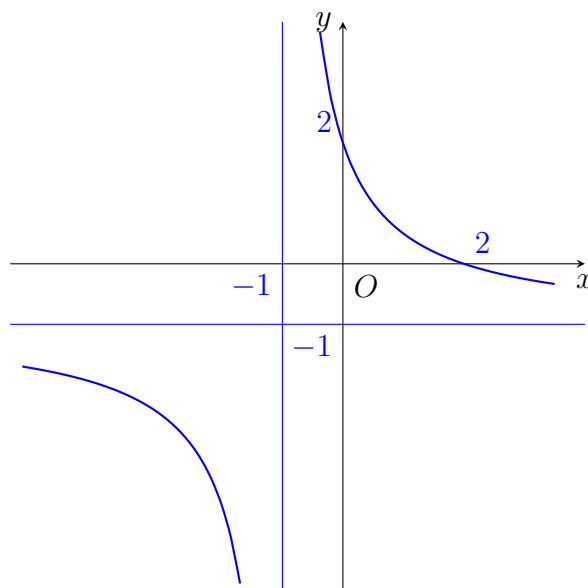
Câu 6. Chiều cao của 40 học sinh được ghi lại ở bảng sau:

Chiều cao (cm)	[150; 160)	[160; 170)	[170; 180)	[180; 190)	[190; 200)
Số học sinh	5	18	12	4	1

Trung vị của mẫu số liệu ghép nhóm thuộc khoảng nào trong các khoảng dưới đây?

- A. $[160; 170)$. B. $[170; 180)$.
C. $[150; 160)$. D. $[180; 190)$.

Câu 7. Tìm hệ số a, b, c để hàm số $y = \frac{ax + 2}{cx + b}$ có đồ thị như hình vẽ:



- A. $a = 1, b = -1, c = 1$.
C. $a = -1, b = 2, c = 1$.

- B. $a = 1, b = 1, c = -1$.
D. $a = -1, b = 1, c = 1$.

Câu 8. Tìm số tiệm cận của đồ thị hàm số $y = \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 9}$.

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

Câu 9. Cho tứ diện đều $ABCD$ có cạnh bằng $3a$. Tích vô hướng $\vec{AB} \cdot \vec{AC}$ bằng

- A. $\frac{9\sqrt{3}}{2}a^2$. B. $-9a^2$. C. $\frac{9}{2}a^2$. D. $9a^2$.

Câu 10. Tập nghiệm của bất phương trình $\log_2(x - 3) < 4$ là

- A. $(3; 19)$. B. $(3; 11)$. C. $(-\infty; 3)$. D. $(4; +\infty)$.

Câu 11. Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy là hình bình hành tâm O , $SA = SC, SB = SD$. Trong các khẳng định sau khẳng định nào đúng?

- A. $SO \perp (ABCD)$. B. $SA \perp (ABCD)$. C. $SB \perp (ABCD)$. D. $SC \perp (ABCD)$.

Câu 12. Cho hàm số $y = \frac{2x + 5}{x - 1}$. Giá trị lớn nhất của hàm số đã cho trên đoạn $[2; 4]$ bằng

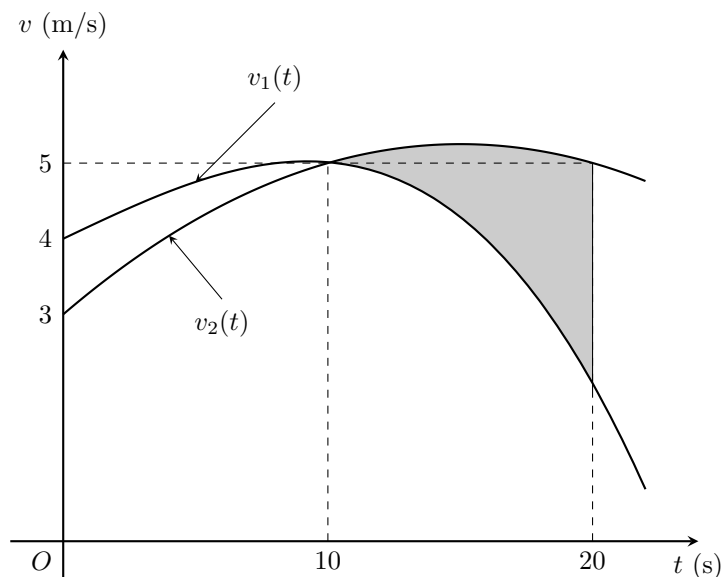
- A. $\frac{13}{3}$. B. 5. C. 9. D. 2.

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

Câu 1. Một nhà máy sản xuất thuốc nhuộm hoạt động tại khu vực gần một dòng sông lớn. Trong quá trình sản xuất, nhà máy này thải ra một lượng chất ô nhiễm đáng kể vào môi trường, gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến chất lượng nước và sức khỏe cộng đồng. Để cải thiện tình hình và tuân thủ các quy định về bảo vệ môi trường, nhà máy đã quyết định đầu tư vào một hệ thống xử lý nước thải hiện đại. Chi phí để loại bỏ $x\%$ chất ô nhiễm từ nguồn nước thải được mô hình hóa bởi hàm số phân thức sau: $C(x) = \frac{3x + 2}{1 - 0,01x}$ (triệu đồng), $0 \leq x < 100$. Mệnh đề sau đúng hay sai?

- a) Nếu nhà máy giảm từ 20% chất ô nhiễm trở lên thì doanh thu sẽ tăng lên (nhờ vào việc nâng cao uy tín và hình ảnh thương hiệu) được biểu diễn bởi hàm $R(x) = 12,08x - 200$ (triệu đồng). Khi đó lợi nhuận lớn nhất cho việc loại bỏ chất ô nhiễm có thể đạt là 100 triệu đồng.
b) Chi phí để loại bỏ 20% chất ô nhiễm là 77,2 triệu đồng.
c) Để chi phí không quá 200 triệu đồng thì nhà máy chỉ có thể xử lý tối đa 36,9% chất ô nhiễm.
d) Không thể loại bỏ 100% chất ô nhiễm.

Câu 2. Có hai vận động viên A và B chạy trên một đường thẳng với vận tốc lần lượt được biểu diễn bởi đồ thị hàm số $y = v_1(t) = -\frac{1}{1500}t^3 + \frac{1}{6}t + 4$ (m/s) và parabol $y = v_2(t)$ (m/s) như hình vẽ.



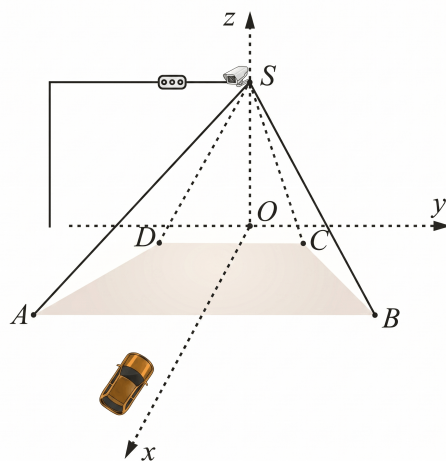
Biết rằng hai vận động viên xuất phát cùng một lúc tại cùng một vị trí. Các mệnh đề sau đúng hay sai?

- Tại thời điểm 10s, vận động viên A dẫn trước vận động viên B một khoảng bằng 5 mét.
- Diện tích phần tô đậm như hình vẽ bằng khoảng cách giữa hai vận động viên sau 20 giây kể từ lúc xuất phát.
- Sau 20 giây, hai vận động viên cách nhau một khoảng 10,5 mét (làm tròn đến hàng phần mười).
- $v_2(t) = -\frac{1}{100}(t^2 - 30t + 300)$ (m/s).

Câu 3. Một đồng xu không cân đối được tung lên, có xác suất xuất hiện mặt sấp bằng 0,7. Vinh quan sát kết quả mặt sấp hoặc mặt ngửa và vội vã chạy đi báo cho Bằng. Tuy nhiên, Vinh có thể sẽ quên kết quả khi đến chỗ Bằng và xác suất Vinh quên bằng 0,2. Nếu Vinh đã quên, thì thay vì thừa nhận điều này với Bằng, anh ta có khả năng nói với Bằng rằng đồng xu rơi xuống mặt sấp hoặc mặt ngửa với xác suất như nhau. Nếu anh ta nhớ, thì anh ta sẽ báo cho Bằng kết quả đúng.

- Biết rằng Bằng được báo rằng đồng xu rơi xuống là mặt sấp, thì xác suất để nó thực sự rơi xuống mặt sấp là 95% (làm tròn đến hàng đơn vị).
- Xác suất để Bằng được báo rằng đồng xu rơi xuống mặt sấp là 0,66.
- Xác suất để đồng xu xuất hiện mặt sấp và Vinh nhớ điều đó bằng 0,56.
- Biết rằng đồng xu tung lên rơi ra mặt sấp, xác suất để Bằng được báo đúng là 0,8.

Câu 4. Tại một nút giao thông của một khu vực đông dân cư với tốc độ tối đa cho phép đối với ô tô là 60 km/h, người ta gắn một camera phạt nguội tại điểm $S(0; 0; 20)$ trong không gian $(Oxyz)$ (đơn vị trên mỗi trục tọa độ là mét), mặt phẳng (Oxy) song song với mặt đường và chứa vùng nhận diện biển số xe của các phương tiện tham gia giao thông. Biết rằng camera nhận diện tốt nhất biển số xe của các phương tiện tham gia giao thông là khi biển số của chúng nằm trong hình thang cân $ABCD$ với: $SA = SB = 25$ m, $OD = OC = 5$ m, $AB = 18$ m, $CD = 8$ m và tia Ox nằm trên đường trung trực các đoạn thẳng AB và CD (xem hình vẽ minh họa). Giả sử tại thời điểm 8 giờ sáng (được xem là thời điểm xuất phát) một ô tô chuyển động thẳng đều theo phương song song với trục Ox , hướng về phía trục Oy và có vị trí của biển số xe ở đầu ô tô là điểm $M(60; -5; 0)$.



a) Điểm D có tọa độ là $(3; -4; 0)$.

b) Đường thẳng AD có phương trình là
$$\begin{cases} x = 3 - 9t \\ y = -4 + 5t \\ z = 0 \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R}).$$

c) Hình chiếu của điểm D trên trục Oy là $H(0; 4; 0)$.

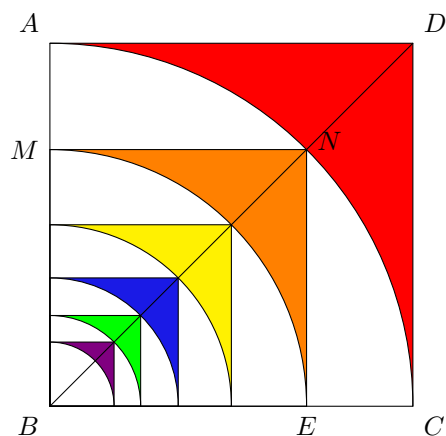
d) Nếu camera ghi nhận được hình ảnh biển số xe ô tô liên tục trong một khoảng thời gian kéo dài đúng 0,4 giây, và khoảng thời gian 0,4 giây này kết thúc đồng thời với thời điểm xe vừa ra khỏi vùng nhận diện tốt nhất, thì ô tô đã vượt quá tốc độ cho phép.

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

Câu 1. Cho hình chóp $S.ABCD$ có SA vuông góc với mặt phẳng đáy, $ABCD$ là hình vuông tâm O cạnh 4, $SA = 2$. Biết cosin của góc nhị diện $[S, BD, C]$ bằng $\frac{a\sqrt{b}}{c}$ với $a, b, c \in \mathbb{Z}$, c là số nguyên tố, $b > 0$. Tính giá trị của biểu thức $P = a + b + c$. KQ:

Câu 2.

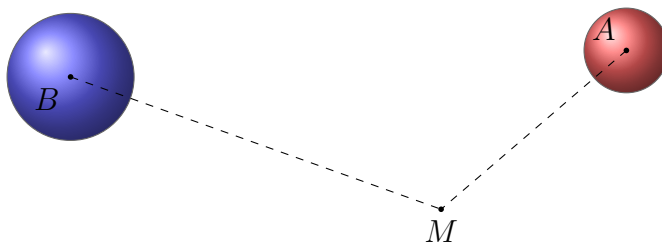
Thư viện trường học muốn thuê bác Bình thiết kế một bức vách gỗ trang trí hình vuông kích thước 4 m theo phong cách hình học. Bác Bình đề xuất ý tưởng: coi bức vách ban đầu là hình vuông $ABCD$, vẽ $\frac{1}{4}$ đường tròn tâm B , bán kính AB và phủ lớp keo epoxy màu cho phần giữa cung tròn với hình vuông $ABCD$. Từ giao điểm N của đường chéo BD và cung tròn, dựng hình vuông $BMNE$ và tiếp tục vẽ $\frac{1}{4}$ đường tròn tâm B , bán kính BM rồi phủ keo cho phần giữa cung tròn mới và hình vuông $BMNE$ (hình vẽ). Quá trình này lặp lại cho đến khi phủ keo được 6 mảng màu.



Ngoài tiền công thiết kế và thi công là 8.000.000 đồng, thư viện phải trả chi phí vật tư keo epoxy là 250.000 đồng/ m^2 . Tính tổng số tiền thư viện phải trả cho bác Bình (gồm tiền công và vật tư) theo đơn vị triệu đồng (làm tròn kết quả đến hàng phần trăm). KQ:

Câu 3. Trong một phòng triển lãm được thiết lập hệ trục tọa độ $Oxyz$, đơn vị độ dài trên mỗi trục tương ứng với 165 cm trong thực tế. Một camera giám sát hiện đại được gắn cố định tại điểm $M(1; 0; 1)$. Hệ thống xử lý hình ảnh của camera đang quan sát hai vật thể phong thủy dạng khối cầu: quả cầu I có thể tích $V_1 = 40 \text{ dm}^3$ và tâm tại $A(5; 4; 3)$; quả cầu II có tâm tại $B(1; 2; 1)$ và thể tích V_2 không vượt quá 100 dm^3 .

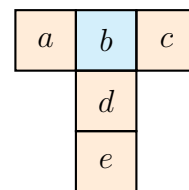
Qua phân tích quang học, phần mềm đo lường nhận diện được tập hợp các tiếp điểm của các tia sáng từ ống kính camera đến mỗi mặt cầu tạo thành hai đường tròn có bán kính thực tế bằng nhau. Hãy xác định thể tích V_2 của quả cầu II theo đơn vị dm^3 (làm tròn kết quả đến hàng phần mười).



KQ:

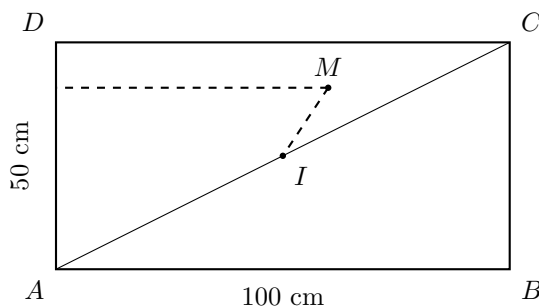
Câu 4.

Cho 5 ô vuông a, b, c, d, e được bố trí như hình vẽ bên. Biết rằng có tất cả T cách chọn ra 5 số nguyên khác nhau từ tập hợp $S = \{1; 2; 3; \dots; 15\}$ để xếp vào 5 ô vuông a, b, c, d, e sao cho mỗi ô vuông nhỏ chỉ xếp được đúng một số và các ô hàng ngang được sắp xếp theo thứ tự tăng dần hoặc giảm dần, còn các ô hàng dọc thì không được sắp xếp theo thứ tự tăng dần và cũng không giảm dần. Hãy xác định giá trị của $\frac{T}{4004}$.



KQ:

Câu 5. Cho hình chữ nhật $ABCD$ có $AB = 100$ cm, $AD = 50$ cm. Gọi I là trung điểm của đoạn thẳng AC . Gọi (H) là tập hợp các điểm M nằm trong hình chữ nhật $ABCD$ thỏa mãn $d(M, AD) \geq MI$. Diện tích hình phẳng (H) theo đơn vị centimet vuông (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị) là T . Tính $\frac{T}{2}$.



KQ:

Câu 6. Một thiết bị flycam được lập trình để bay thẳng đứng nhằm kiểm tra một cột phát sóng. Độ cao của flycam so với mặt đất (tính bằng mét) sau t giây kể từ khi cất cánh được xác định bởi hàm số $h(t) = -0,25t^2 + 12t + 2$ với $t \geq 0$. Hỏi tại thời điểm vận tốc của flycam bằng 0 thì thiết bị này đang ở độ cao bao nhiêu mét?

KQ:

———— HẾT ————

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

Câu 1. Cho hình lập phương $ABCD.A'B'C'D'$ có cạnh bằng $a\sqrt{2}$. Góc giữa hai vectơ $\overrightarrow{AB'}$ và $\overrightarrow{A'C'}$ bằng:

- A. 45° . B. 30° . C. 90° . D. 60° .

Câu 2. Một khối chóp có diện tích đáy bằng 6 cm^2 và đường cao bằng 5 cm . Thể tích của khối chóp bằng

- A. 5 cm^3 . B. 15 cm^3 . C. 10 cm^3 . D. 30 cm^3 .

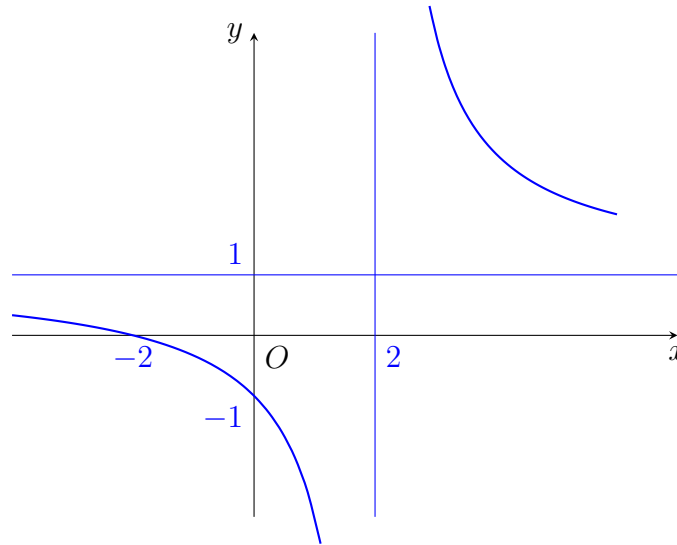
Câu 3. Cho hàm số $y = \frac{3x+7}{x+1}$. Giá trị lớn nhất của hàm số đã cho trên đoạn $[0; 3]$ bằng

- A. 3. B. 7. C. 4. D. 0.

Câu 4. Cho tứ diện đều $ABCD$ có cạnh bằng a . Tích vô hướng $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}$ bằng

- A. a^2 . B. $-a^2$. C. $\frac{1}{2}a^2$. D. $\frac{\sqrt{3}}{2}a^2$.

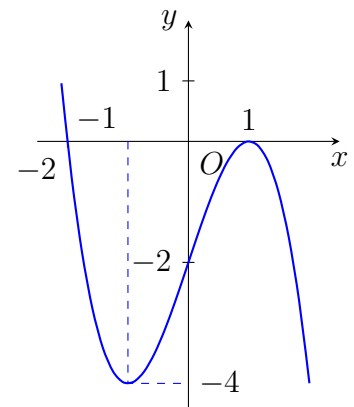
Câu 5. Tìm hệ số a, b, c để hàm số $y = \frac{ax+2}{cx+b}$ có đồ thị như hình vẽ:



- A. $a = 1, b = -2, c = 1$. B. $a = 1, b = 2, c = 1$.
C. $a = 1, b = 1, c = -1$. D. $a = 2, b = 2, c = -1$.

Câu 6. Cho hàm số $y = f(x)$ có đồ thị như hình dưới đây. Hàm số đã cho đồng biến trên khoảng nào trong các khoảng sau đây?

- A. $(-1; 1)$. B. $(1; +\infty)$. C. $(-4; 0)$. D. $(-2; 1)$.



Câu 7. Tập nghiệm của bất phương trình $\log(x - 1) < 2$ là
A. $(-\infty; 1)$. **B.** $(1; 101)$. **C.** $(2; +\infty)$. **D.** $(1; 7)$.

Câu 8. Trong không gian $Oxyz$, cho mặt cầu (S) có tâm $I(1; 4; 2)$ và bán kính $R = 5$. Phương trình của (S) là

- A.** $(x + 1)^2 + (y - 4)^2 + (z - 2)^2 = 5$. **B.** $(x - 1)^2 + (y + 4)^2 + (z - 2)^2 = 5$.
C. $(x - 1)^2 + (y - 4)^2 + (z - 2)^2 = 25$. **D.** $(x - 1)^2 + (y + 4)^2 + (z + 2)^2 = 25$.

Câu 9. Nguyên hàm của hàm số $f(x) = (3x + 1)^2$ là:

- A.** $9 \cdot (3x + 1)^3 + C$. **B.** $\frac{1}{9}(3x + 1)^3 + C$. **C.** $(3x + 1)^3 + C$. **D.** $\frac{(3x + 1)^3}{3} + C$.

Câu 10. Cân nặng của 30 người trưởng thành được ghi lại ở bảng sau:

Cân nặng	[50; 60)	[60; 70)	[70; 80)	[80; 90)	[90; 100)
Số người	7	16	4	2	1

Trung vị của mẫu số liệu ghép nhóm thuộc khoảng nào trong các khoảng dưới đây?

- A.** $[60; 70)$. **B.** $[80; 90)$. **C.** $[70; 80)$. **D.** $[90; 100)$.

Câu 11. Tìm số tiệm cận của đồ thị hàm số $y = \frac{x^2 - 7x + 6}{x^2 - 1}$.

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

Câu 12. Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy là hình bình hành tâm O , $SA = SC$, $SB = SD$. Trong các khẳng định sau khẳng định nào đúng?

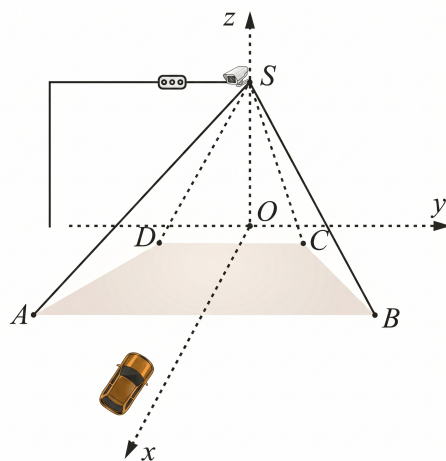
- A.** $SO \perp (ABCD)$. **B.** $SB \perp (ABCD)$. **C.** $SC \perp (ABCD)$. **D.** $SA \perp (ABCD)$.

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

Câu 1. Một đồng xu không cân đối được tung lên, có xác suất xuất hiện mặt sấp bằng 0,8. Vinh quan sát kết quả mặt sấp hoặc mặt ngửa và vội vã chạy đi báo cho Bằng. Tuy nhiên, Vinh có thể sẽ quên kết quả khi đến chỗ Bằng và xác suất Vinh quên bằng 0,4. Nếu Vinh đã quên, thì thay vì thừa nhận điều này với Bằng, anh ta có khả năng nói với Bằng rằng đồng xu rơi xuống mặt sấp hoặc mặt ngửa với xác suất như nhau. Nếu anh ta nhớ, thì anh ta sẽ báo cho Bằng kết quả đúng.

- a)** Xác suất để đồng xu xuất hiện mặt sấp và Vinh nhớ điều đó bằng 0,48.
b) Xác suất để Bằng được báo rằng đồng xu rơi xuống mặt sấp là 0,68.
c) Biết rằng Bằng được báo rằng đồng xu rơi xuống là mặt sấp, thì xác suất để nó thực sự rơi xuống mặt sấp là 93% (làm tròn đến hàng đơn vị).
d) Biết rằng đồng xu tung lên rơi ra mặt sấp, xác suất để Bằng được báo đúng là 0,8.

Câu 2. Tại một nút giao thông của một khu vực đông dân cư với tốc độ tối đa cho phép đối với ô tô là 50 km/h, người ta gắn một camera phạt nguội tại điểm $S(0; 0; 14)$ trong không gian $(Oxyz)$ (đơn vị trên mỗi trục tọa độ là mét), mặt phẳng (Oxy) song song với mặt đường và chứa vùng nhận diện biển số xe của các phương tiện tham gia giao thông. Biết rằng camera nhận diện tốt nhất biển số xe của các phương tiện tham gia giao thông là khi biển số của chúng nằm trong hình thang cân $ABCD$ với: $SA = SB = 27$ m, $OD = OC = 5$ m, $AB = 14$ m, $CD = 9,6$ m và tia Ox nằm trên đường trung trực các đoạn thẳng AB và CD (xem hình vẽ minh họa). Giả sử tại thời điểm 8 giờ sáng (được xem là thời điểm xuất phát) một ô tô chuyển động thẳng đều theo phương song song với trục Ox , hướng về phía trục Oy và có vị trí của biển số xe ở đầu ô tô là điểm $M(50; -6; 0)$.

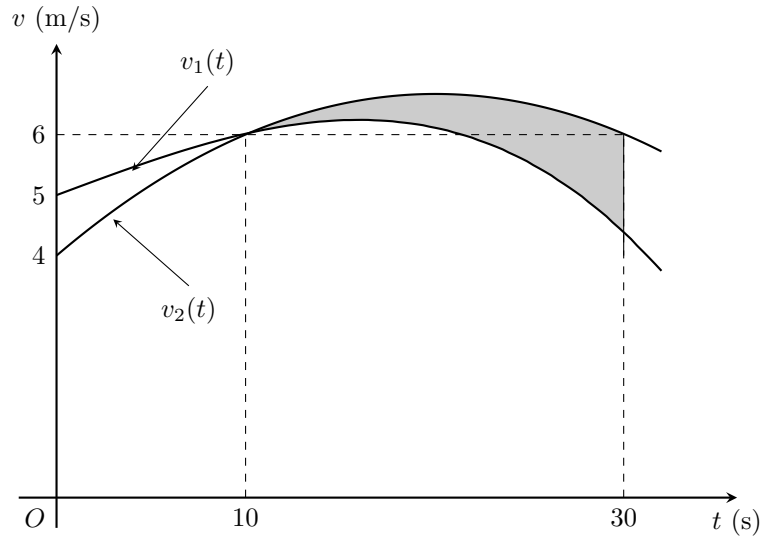


- a) Đường thẳng AD có phương trình là
$$\begin{cases} x = 1,4 - 20,6t \\ y = -4,8 + 2,2t \\ z = 0 \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R}).$$
- b) Điểm D có tọa độ là $(1,4; -4,8; 0)$.
- c) Hình chiếu của điểm D trên trục Oy là $H(0; 4,8; 0)$.
- d) Nếu ô tô đi với vận tốc 45 km/h thì sau đúng 2,2 giây kể từ thời điểm xuất phát thì biên số của xe ô tô đã nằm trong vùng nhận diện tốt nhất của camera.

Câu 3. Một nhà máy sản xuất thuốc nhuộm hoạt động tại khu vực gần một dòng sông lớn. Trong quá trình sản xuất, nhà máy này thải ra một lượng chất ô nhiễm đáng kể vào môi trường, gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến chất lượng nước và sức khỏe cộng đồng. Để cải thiện tình hình và tuân thủ các quy định về bảo vệ môi trường, nhà máy đã quyết định đầu tư vào một hệ thống xử lý nước thải hiện đại. Chi phí để loại bỏ $x\%$ chất ô nhiễm từ nguồn nước thải được mô hình hóa bởi hàm số phân thức sau: $C(x) = \frac{2x + 1}{1 - 0,01x}$ (triệu đồng), $0 \leq x < 100$. Mệnh đề sau đúng hay sai?

- a) Không thể loại bỏ 100% chất ô nhiễm.
- b) Để chi phí không quá 200 triệu đồng thì nhà máy chỉ có thể xử lý tối đa 49,75% chất ô nhiễm.
- c) Nếu nhà máy giảm từ 20% chất ô nhiễm trở lên thì doanh thu sẽ tăng lên (nhờ vào việc nâng cao uy tín và hình ảnh thương hiệu) được biểu diễn bởi hàm $R(x) = 12x - 240$ (triệu đồng). Khi đó lợi nhuận cho việc loại bỏ chất ô nhiễm có thể đạt hơn 177 triệu đồng.
- d) Chi phí để loại bỏ 20% chất ô nhiễm là 51,52 triệu đồng.

Câu 4. Có hai vận động viên A và B chạy trên một đường thẳng với vận tốc lần lượt được biểu diễn bởi đồ thị hàm số $y = v_1(t) = -\frac{1}{6000}t^3 + \frac{7}{60}t + 5$ (m/s) và parabol $y = v_2(t)$ (m/s) như hình vẽ.



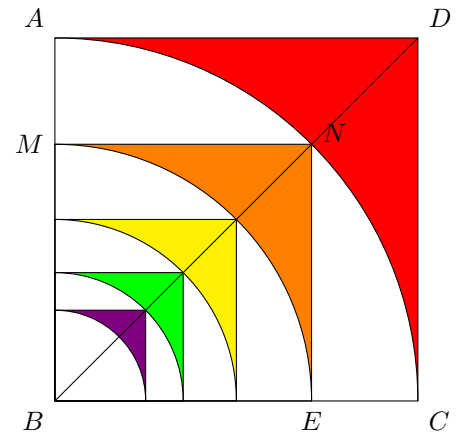
Biết rằng hai vận động viên xuất phát cùng một lúc tại cùng một vị trí. Các mệnh đề sau đúng hay sai?

- Diện tích phần tô đậm như hình vẽ bằng khoảng cách giữa hai vận động viên sau 30 giây kể từ lúc xuất phát.
- $v_2(t) = -\frac{1}{150}(t^2 + 40t - 600)$ (m/s).
- Tại thời điểm 10s, vận động viên A dẫn trước vận động viên B một khoảng bằng 4,3 mét (làm tròn đến hàng phần mười).
- Sau 30 giây, hai vận động viên cách nhau một khoảng 19,9 mét (làm tròn đến hàng phần mười).

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

Câu 1.

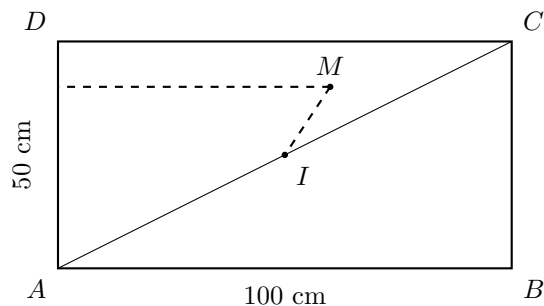
Thư viện trường học muốn thuê bác Bình thiết kế một bức vách gỗ trang trí hình vuông kích thước 6 m theo phong cách hình học. Bác Bình đề xuất ý tưởng: coi bức vách ban đầu là hình vuông $ABCD$, vẽ $\frac{1}{4}$ đường tròn tâm B , bán kính AB và phủ lớp keo epoxy màu cho phần giữa cung tròn với hình vuông $ABCD$. Từ giao điểm N của đường chéo BD và cung tròn, dựng hình vuông $BMNE$ và tiếp tục vẽ $\frac{1}{4}$ đường tròn tâm B , bán kính BM rồi phủ keo cho phần giữa cung tròn mới và hình vuông $BMNE$ (hình vẽ). Quá trình này lặp lại cho đến khi phủ keo được 5 mảng màu.



Ngoài tiền công thiết kế và thi công là 10.000.000 đồng, thư viện phải trả chi phí vật tư keo epoxy là 300.000 đồng/ m^2 . Tính tổng số tiền thư viện phải trả cho bác Bình (gồm tiền công và vật tư) theo đơn vị triệu đồng (làm tròn kết quả đến hàng phần mười). KQ:

Câu 2. Cho hình chóp $S.ABCD$ có SA vuông góc với mặt phẳng đáy, $ABCD$ là hình vuông tâm O cạnh 2, $SA = 3$. Biết cosin của góc nhị diện $[S, BD, C]$ bằng $\frac{a\sqrt{b}}{c}$ với $a, b, c \in \mathbb{Z}$, c là số nguyên tố, $b > 0$. Tính giá trị của biểu thức $P = a + b + c$. KQ:

Câu 3. Cho hình chữ nhật $ABCD$ có $AB = 100$ cm, $AD = 50$ cm. Gọi I là trung điểm của đoạn thẳng AC . Gọi (H) là tập hợp các điểm M nằm trong hình chữ nhật $ABCD$ thỏa mãn $d(M, AD) \geq MI$. Hãy tính diện tích hình phẳng (H) theo đơn vị centimet vuông (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).



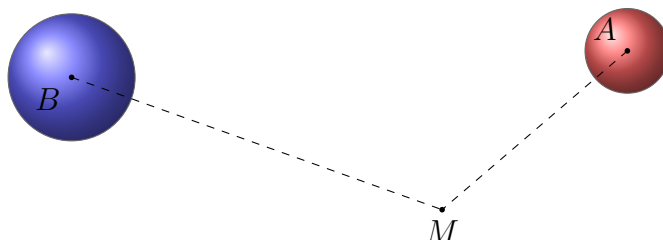
KQ:

Câu 4. Một thiết bị flycam công nghiệp được lập trình để bay thẳng đứng nhằm kiểm tra hệ thống cánh quạt và trục tuabin của một trụ điện gió. Độ cao của flycam so với mặt đất (tính bằng mét) sau t giây kể từ khi cất cánh được xác định bởi hàm số $h(t) = -0,4t^2 + 12t + 2$ với $t \geq 0$. Hỏi tại thời điểm vận tốc bay của flycam bằng 0 thì thiết bị này đang ở độ cao bao nhiêu mét?

KQ:

Câu 5. Trong một phòng triển lãm được thiết lập hệ trục tọa độ $Oxyz$, đơn vị độ dài trên mỗi trục tương ứng với 170 cm trong thực tế. Một camera giám sát hiện đại được gắn cố định tại điểm $M(1; 0; 1)$. Hệ thống xử lý hình ảnh của camera đang quan sát hai vật thể phong thủy dạng khối cầu: quả cầu I có thể tích $V_1 = 30 \text{ dm}^3$ và tâm tại $A(5; 4; 3)$; quả cầu II có tâm tại $B(1; 2; 1)$ và thể tích V_2 không vượt quá 100 dm^3 .

Qua phân tích quang học, phần mềm đo lường nhận diện được tập hợp các tiếp điểm của các tia sáng từ ống kính camera đến mỗi mặt cầu tạo thành hai đường tròn có bán kính thực tế bằng nhau. Hãy xác định thể tích V_2 của quả cầu II theo đơn vị dm^3 (làm tròn kết quả đến hàng phần mười).



KQ:

Câu 6.

Cho 5 ô vuông a, b, c, d, e được bố trí như hình vẽ bên. Biết rằng có tất cả T cách chọn ra 5 số nguyên khác nhau từ tập hợp $S = \{1; 2; 3; \dots; 15\}$ để xếp vào 5 ô vuông a, b, c, d, e sao cho mỗi ô vuông nhỏ chỉ xếp được đúng một số và các ô hàng ngang được sắp xếp theo thứ tự tăng dần hoặc giảm dần, còn các ô hàng dọc thì không được sắp xếp theo thứ tự tăng dần và cũng không giảm dần. Hãy xác định giá trị của $\frac{T}{1001}$.

a	b	c
	d	
	e	

KQ:

———— HẾT ————

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

Câu 1. Trong không gian $Oxyz$, cho mặt cầu (S) có tâm $I(-2; 3; -1)$ và bán kính $R = 4$. Phương trình của (S) là

- A. $(x - 2)^2 + (y + 3)^2 + (z - 1)^2 = 4$. B. $(x + 2)^2 + (y - 3)^2 + (z + 1)^2 = 16$.
C. $(x - 2)^2 + (y + 3)^2 + (z - 1)^2 = 16$. D. $(x + 2)^2 + (y - 3)^2 + (z + 1)^2 = 4$.

Câu 2. Tập nghiệm của bất phương trình $\log_2(x - 3) < 4$ là

- A. $(-\infty; 3)$. B. $(3; 11)$. C. $(3; 19)$. D. $(4; +\infty)$.

Câu 3. Nguyên hàm của hàm số $f(x) = (2x - 5)^3$ là:

- A. $\frac{1}{2}(2x - 5)^4 + C$. B. $\frac{1}{8}(2x - 5)^4 + C$. C. $8(2x - 5)^4 + C$. D. $\frac{(2x - 5)^4}{4} + C$.

Câu 4. Chiều cao của 40 học sinh được ghi lại ở bảng sau:

Chiều cao (cm)	[150; 160)	[160; 170)	[170; 180)	[180; 190)	[190; 200)
Số học sinh	5	18	12	4	1

Trung vị của mẫu số liệu ghép nhóm thuộc khoảng nào trong các khoảng dưới đây?

- A. [150; 160). B. [160; 170). C. [180; 190). D. [170; 180).

Câu 5. Cho hình lập phương $ABCD.A'B'C'D'$ có cạnh bằng $2a$. Góc giữa hai vectơ $\overrightarrow{AB'}$ và $\overrightarrow{A'C'}$ bằng:

- A. 30° . B. 90° . C. 45° . D. 60° .

Câu 6. Cho tứ diện đều $ABCD$ có cạnh bằng $3a$. Tích vô hướng $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}$ bằng

- A. $\frac{9}{2}a^2$. B. $\frac{9\sqrt{3}}{2}a^2$. C. $9a^2$. D. $-9a^2$.

Câu 7. Một khối chóp có diện tích đáy bằng 12 cm^2 và đường cao bằng 7 cm . Thể tích của khối chóp bằng

- A. 84 cm^3 . B. 28 cm^3 . C. 14 cm^3 . D. 42 cm^3 .

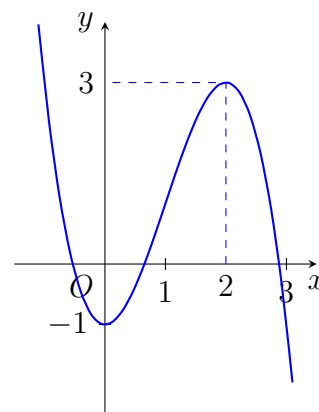
Câu 8. Cho hàm số $y = \frac{2x + 5}{x - 1}$. Giá trị lớn nhất của hàm số đã cho trên đoạn $[2; 4]$ bằng

- A. 2. B. 5. C. $\frac{13}{3}$. D. 9.

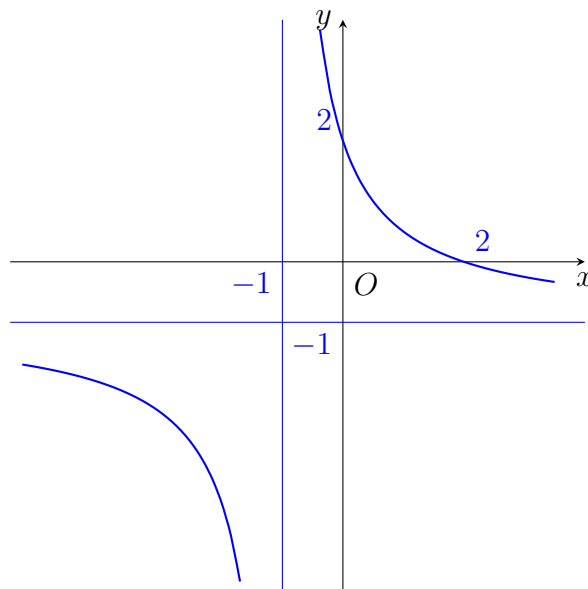
Câu 9.

Cho hàm số $y = f(x)$ có đồ thị như hình dưới đây. Hàm số đã cho đồng biến trên khoảng nào trong các khoảng sau đây?

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



Câu 10. Tìm hệ số a, b, c để hàm số $y = \frac{ax + 2}{cx + b}$ có đồ thị như hình vẽ:



- A. $a = 1, b = -1, c = 1$.
C. $a = -1, b = 2, c = 1$.

- B. $a = 1, b = 1, c = -1$.
D. $a = -1, b = 1, c = 1$.

Câu 11. Tìm số tiệm cận của đồ thị hàm số $y = \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 9}$.

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

Câu 12. Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy là hình bình hành tâm O , $SA = SC, SB = SD$. Trong các khẳng định sau khẳng định nào đúng?

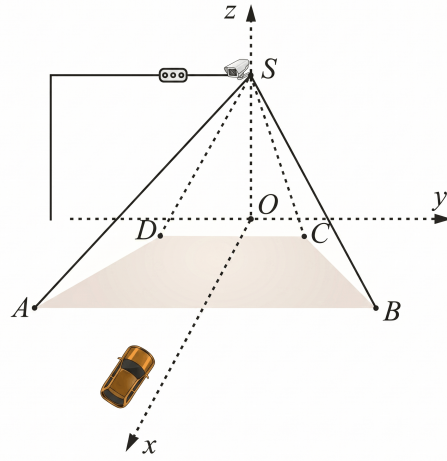
- A. $SB \perp (ABCD)$. B. $SO \perp (ABCD)$. C. $SC \perp (ABCD)$. D. $SA \perp (ABCD)$.

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

Câu 1. Một đồng xu không cân đối được tung lên, có xác suất xuất hiện mặt sấp bằng 0,7. Vinh quan sát kết quả mặt sấp hoặc mặt ngửa và vội vã chạy đi báo cho Bằng. Tuy nhiên, Vinh có thể sẽ quên kết quả khi đến chỗ Bằng và xác suất Vinh quên bằng 0,2. Nếu Vinh đã quên, thì thay vì thừa nhận điều này với Bằng, anh ta có khả năng nói với Bằng rằng đồng xu rơi xuống mặt sấp hoặc mặt ngửa với xác suất như nhau. Nếu anh ta nhớ, thì anh ta sẽ báo cho Bằng kết quả đúng.

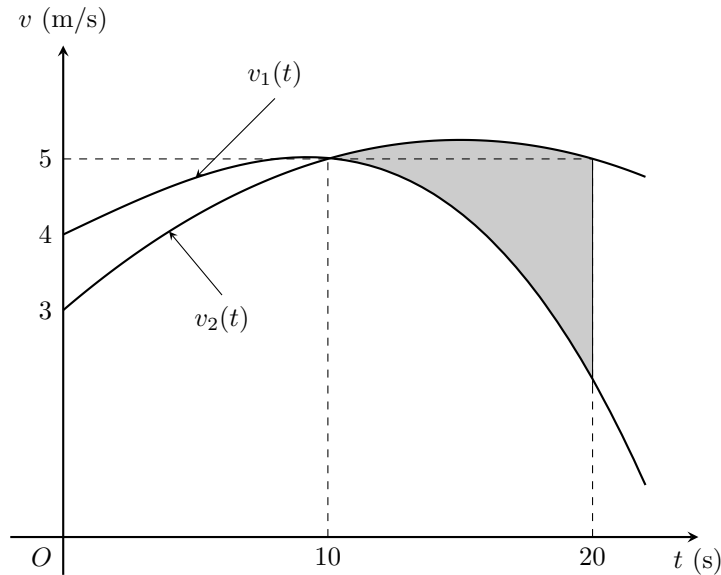
- a) Biết rằng Bằng được báo rằng đồng xu rơi xuống là mặt sấp, thì xác suất để nó thực sự rơi xuống mặt sấp là 95% (làm tròn đến hàng đơn vị).
b) Biết rằng đồng xu tung lên rơi ra mặt sấp, xác suất để Bằng được báo đúng là 0,8.
c) Xác suất để đồng xu xuất hiện mặt sấp và Vinh nhớ điều đó bằng 0,56.
d) Xác suất để Bằng được báo rằng đồng xu rơi xuống mặt sấp là 0,66.

Câu 2. Tại một nút giao thông của một khu vực đông dân cư với tốc độ tối đa cho phép đối với ô tô là 60 km/h, người ta gắn một camera phạt nguội tại điểm $S(0; 0; 20)$ trong không gian $(Oxyz)$ (đơn vị trên mỗi trục tọa độ là mét), mặt phẳng (Oxy) song song với mặt đường và chứa vùng nhận diện biển số xe của các phương tiện tham gia giao thông. Biết rằng camera nhận diện tốt nhất biển số xe của các phương tiện tham gia giao thông là khi biển số của chúng nằm trong hình thang cân $ABCD$ với: $SA = SB = 25$ m, $OD = OC = 5$ m, $AB = 18$ m, $CD = 8$ m và tia Ox nằm trên đường trung trực các đoạn thẳng AB và CD (xem hình vẽ minh họa). Giả sử tại thời điểm 8 giờ sáng (được xem là thời điểm xuất phát) một ô tô chuyển động thẳng đều theo phương song song với trục Ox , hướng về phía trục Oy và có vị trí của biển số xe ở đầu ô tô là điểm $M(60; -5; 0)$.



- a) Nếu camera ghi nhận được hình ảnh biển số xe ô tô liên tục trong một khoảng thời gian kéo dài đúng 0,4 giây, và khoảng thời gian 0,4 giây này kết thúc đồng thời với thời điểm xe vừa ra khỏi vùng nhận diện tốt nhất, thì ô tô đã vượt quá tốc độ cho phép.
- b) Đường thẳng AD có phương trình là
$$\begin{cases} x = 3 - 9t \\ y = -4 + 5t \\ z = 0 \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R}).$$
- c) Hình chiếu của điểm D trên trục Oy là $H(0; 4; 0)$.
- d) Điểm D có tọa độ là $(3; -4; 0)$.

Câu 3. Có hai vận động viên A và B chạy trên một đường thẳng với vận tốc lần lượt được biểu diễn bởi đồ thị hàm số $y = v_1(t) = -\frac{1}{1500}t^3 + \frac{1}{6}t + 4$ (m/s) và parabol $y = v_2(t)$ (m/s) như hình vẽ.



Biết rằng hai vận động viên xuất phát cùng một lúc tại cùng một vị trí. Các mệnh đề sau đúng hay sai?

- a) Diện tích phần tô đậm như hình vẽ bằng khoảng cách giữa hai vận động viên sau 20 giây kể từ lúc xuất phát.
- b) $v_2(t) = -\frac{1}{100}(t^2 - 30t + 300)$ (m/s).
- c) Sau 20 giây, hai vận động viên cách nhau một khoảng 10,5 mét (làm tròn đến hàng phần mười).
- d) Tại thời điểm 10s, vận động viên A dẫn trước vận động viên B một khoảng bằng 5 mét.

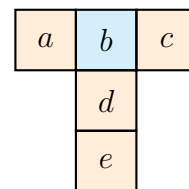
Câu 4. Một nhà máy sản xuất thuốc nhuộm hoạt động tại khu vực gần một dòng sông lớn. Trong quá trình sản xuất, nhà máy này thải ra một lượng chất ô nhiễm đáng kể vào môi trường, gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến chất lượng nước và sức khỏe cộng đồng. Để cải thiện tình hình và tuân thủ các quy định về bảo vệ môi trường, nhà máy đã quyết định đầu tư vào một hệ thống xử lý nước thải hiện đại. Chi phí để loại bỏ $x\%$ chất ô nhiễm từ nguồn nước thải được mô hình hóa bởi hàm số phân thức sau: $C(x) = \frac{3x + 2}{1 - 0,01x}$ (triệu đồng), $0 \leq x < 100$. Mệnh đề sau đúng hay sai?

- Nếu nhà máy giảm từ 20% chất ô nhiễm trở lên thì doanh thu sẽ tăng lên (nhờ vào việc nâng cao uy tín và hình ảnh thương hiệu) được biểu diễn bởi hàm $R(x) = 12,08x - 200$ (triệu đồng). Khi đó lợi nhuận lớn nhất cho việc loại bỏ chất ô nhiễm có thể đạt là 100 triệu đồng.
- Chi phí để loại bỏ 20% chất ô nhiễm là 77,2 triệu đồng.
- Để chi phí không quá 200 triệu đồng thì nhà máy chỉ có thể xử lý tối đa 36,9% chất ô nhiễm.
- Không thể loại bỏ 100% chất ô nhiễm.

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

Câu 1.

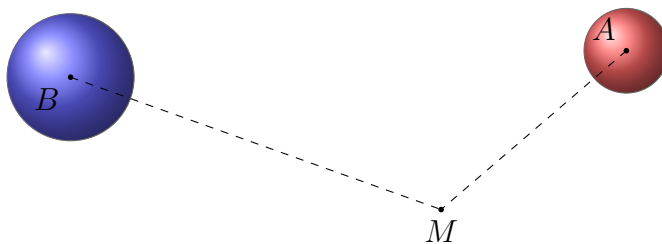
Cho 5 ô vuông a, b, c, d, e được bố trí như hình vẽ bên. Biết rằng có tất cả T cách chọn ra 5 số nguyên khác nhau từ tập hợp $S = \{1; 2; 3; \dots; 15\}$ để xếp vào 5 ô vuông a, b, c, d, e sao cho mỗi ô vuông nhỏ chỉ xếp được đúng một số và các ô hàng ngang được sắp xếp theo thứ tự tăng dần hoặc giảm dần, còn các ô hàng dọc thì không được sắp xếp theo thứ tự tăng dần và cũng không giảm dần. Hãy xác định giá trị của $\frac{T}{4004}$.



KQ:

Câu 2. Trong một phòng triển lãm được thiết lập hệ trục tọa độ $Oxyz$, đơn vị độ dài trên mỗi trục tương ứng với 165 cm trong thực tế. Một camera giám sát hiện đại được gắn cố định tại điểm $M(1; 0; 1)$. Hệ thống xử lý hình ảnh của camera đang quan sát hai vật thể phong thủy dạng khối cầu: quả cầu I có thể tích $V_1 = 40 \text{ dm}^3$ và tâm tại $A(5; 4; 3)$; quả cầu II có tâm tại $B(1; 2; 1)$ và thể tích V_2 không vượt quá 100 dm^3 .

Qua phân tích quang học, phần mềm đo lường nhận diện được tập hợp các tiếp điểm của các tia sáng từ ống kính camera đến mỗi mặt cầu tạo thành hai đường tròn có bán kính thực tế bằng nhau. Hãy xác định thể tích V_2 của quả cầu II theo đơn vị dm^3 (làm tròn kết quả đến hàng phần mười).



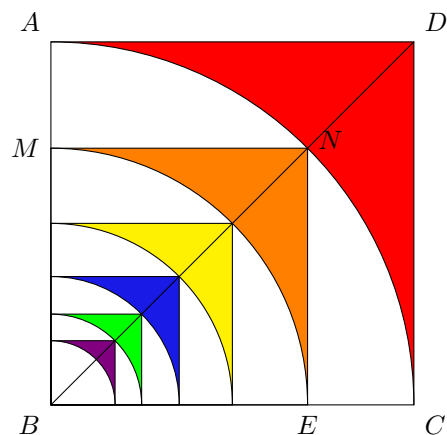
KQ:

Câu 3. Cho hình chóp $S.ABCD$ có SA vuông góc với mặt phẳng đáy, $ABCD$ là hình vuông tâm O cạnh 4, $SA = 2$. Biết cosin của góc nhị diện $[S, BD, C]$ bằng $\frac{a\sqrt{b}}{c}$ với $a, b, c \in \mathbb{Z}$, c là số nguyên tố, $b > 0$. Tính giá trị của biểu thức $P = a + b + c$.

KQ:

Câu 4.

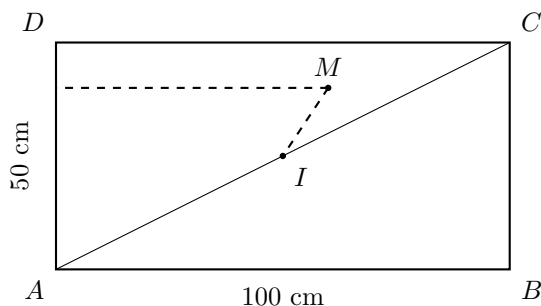
Thư viện trường học muốn thuê bác Bình thiết kế một bức vách gỗ trang trí hình vuông kích thước 4 m theo phong cách hình học. Bác Bình đề xuất ý tưởng: coi bức vách ban đầu là hình vuông $ABCD$, vẽ $\frac{1}{4}$ đường tròn tâm B , bán kính AB và phủ lớp keo epoxy màu cho phần giữa cung tròn với hình vuông $ABCD$. Từ giao điểm N của đường chéo BD và cung tròn, dựng hình vuông $BMNE$ và tiếp tục vẽ $\frac{1}{4}$ đường tròn tâm B , bán kính BM rồi phủ keo cho phần giữa cung tròn mới và hình vuông $BMNE$ (hình vẽ). Quá trình này lặp lại cho đến khi phủ keo được 6 mảng màu.



Ngoài tiền công thiết kế và thi công là 8.000.000 đồng, thư viện phải trả chi phí vật tư keo epoxy là 250.000 đồng/ m^2 . Tính tổng số tiền thư viện phải trả cho bác Bình (gồm tiền công và vật tư) theo đơn vị triệu đồng (làm tròn kết quả đến hàng phần trăm). KQ:

Câu 5. Một thiết bị flycam được lập trình để bay thẳng đứng nhằm kiểm tra một cột phát sóng. Độ cao của flycam so với mặt đất (tính bằng mét) sau t giây kể từ khi cất cánh được xác định bởi hàm số $h(t) = -0,25t^2 + 12t + 2$ với $t \geq 0$. Hỏi tại thời điểm vận tốc của flycam bằng 0 thì thiết bị này đang ở độ cao bao nhiêu mét? KQ:

Câu 6. Cho hình chữ nhật $ABCD$ có $AB = 100$ cm, $AD = 50$ cm. Gọi I là trung điểm của đoạn thẳng AC . Gọi (H) là tập hợp các điểm M nằm trong hình chữ nhật $ABCD$ thỏa mãn $d(M, AD) \geq MI$. Diện tích hình phẳng (H) theo đơn vị centimet vuông (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị) là T . Tính $\frac{T}{2}$.



KQ:

———— HẾT ————

Câu	Mã đề			
	1111	2222	3333	4444
1	C	A	D	B
2	B	A	C	C
3	C	D	B	B
4	B	C	C	B
5	C	B	A	D
6	D	A	A	A
7	C	D	B	B
8	C	A	C	D
9	B	C	B	C
10	B	A	A	D
11	D	A	B	D
12	B	C	A	B
1	ĐSĐĐ	ĐSSĐ	ĐĐSĐ	ĐSĐĐ
2	ĐĐSĐ	ĐSSS	ĐĐSS	ĐĐSĐ
3	ĐSSS	ĐĐĐS	ĐĐĐS	SSSĐ
4	ĐĐSS	ĐĐSĐ	SSĐS	ĐSSĐ
1	84	8	14,5	21
2	3646	9,69	32	40,2
3	32	40,2	3646	8
4	92	21	92	9,69
5	30,1	1823	30,1	146
6	14,5	146	84	1823