

PHẦN TƯ DUY TOÁN HỌC



ĐỀ MINH HỌA ĐÁNH GIÁ TƯ DUY

ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

Thời gian: 60 phút (không kể thời gian phát đề)

Đề thi gồm 40 câu

ĐỀ LUYỆN THI

Câu 1: Đồ thị hàm số nào sau đây có đường tiệm cận ngang?

- A. $y = \frac{2x+1}{x-3}$. B. $y = \frac{x-2}{3}$. C. $y = -x^4 + 2x^2$. D. $y = x^2 - 3x + 2$.

Câu 2: Tập xác định của hàm số $y = \log_3 x$ là

- A. $(0; +\infty)$. B. $\mathbb{R}$. C. $[0; +\infty)$. D. $\mathbb{R} \setminus \{0\}$.

Câu 3: Kéo các ô sau thả vào vị trí thích hợp để được khẳng định đúng:

36π

12π

24π

42π

Cho hình trụ có bán kính đáy bằng 3 và chiều cao bằng 4.

1) Diện tích xung quanh của hình trụ đã cho bằng

2) Diện tích toàn phần của hình trụ đã cho bằng

Câu 4: Nếu $\int_0^1 f(x)dx = 2$ và $\int_0^1 g(x)dx = 3$ thì $\int_0^1 [f(x) - g(x)]dx$ bằng

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

Câu 5: Cho hình hộp chữ nhật $ABCD.A'B'C'D'$ có đáy là hình vuông cạnh $2a$. Gọi M, N lần lượt là trung điểm của AB và $B'C'$. Biết rằng góc giữa MN và AA' bằng 30° .

	Mệnh đề	Đúng	Sai
a)	Góc giữa MN và AA' là góc $\angle A'MN$		
b)	$AA' = a\sqrt{6}$		
c)	Thể tích hình hộp chữ nhật đã cho bằng $2a^3\sqrt{6}$		

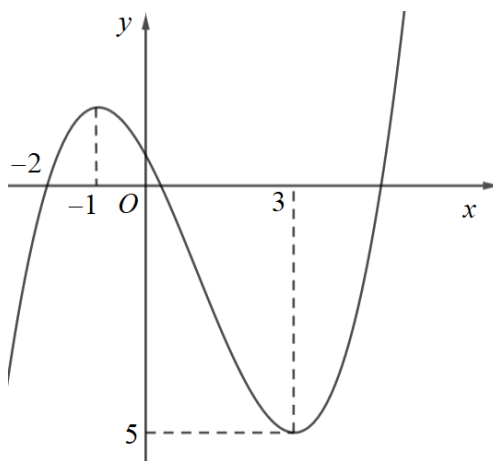
Câu 6: Cho hàm số bậc ba $y = f(x)$ có bảng biến thiên như hình vẽ

x	$-\infty$	X_1		X_2		$+\infty$
y'		+	0	-	0	+
y			-3		-1	
	$-\infty$					$+\infty$

Có bao nhiêu giá trị nguyên của m sao cho đồ thị hàm số $g(x) = \frac{1}{f(x)-m}$ có đúng ba đường tiệm cận?

- A. 3 B. 2 C. 5 D. 1

Câu 7: Cho hàm số $y = f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ có đồ thị như hình vẽ. Diện tích hình phẳng giới hạn bởi hai đường $y = f'(x)$ và $g(x) = f''(x) + bx - c$ bằng



- A. $\frac{145}{2}$. B. $\frac{125}{2}$. C. $\frac{25}{2}$. D. $\frac{29}{2}$.

Câu 8: Khối lập phương có tất cả bao nhiêu mặt?

- A. 4. B. 5. C. 8. D. 6.

Câu 9: Trong không gian $Oxyz$, góc giữa hai trục tọa độ Ox và Oy bằng

- A. 90° . B. 60° . C. 30° . D. 45° .

Câu 10: Cho hình trụ (T) có AB, CD lần lượt là hai đường kính của hai đường tròn đáy của hình trụ và đồng thời vuông góc với nhau. Thể tích của khối tứ diện $ABCD$ bằng 10. Thể tích khối trụ (T) bằng

- A. 60π . B. 15π . C. 45π . D. 30π .

Câu 11: Trong các dãy số sau, dãy số nào là dãy số giảm

- A. $u_n = \frac{n-3}{n+1}$. B. $u_n = \frac{n}{2}$. C. $u_n = \frac{2}{n^2}$. D. $u_n = \frac{(-1)^n}{3^n}$.

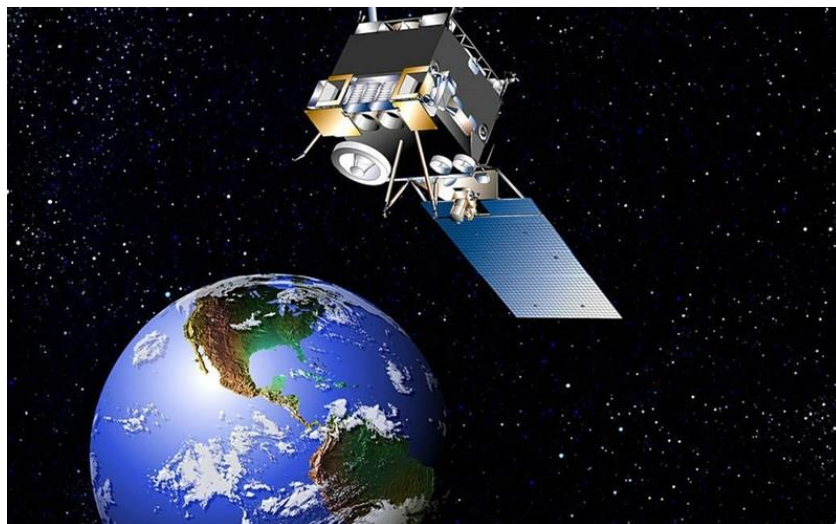
Câu 12: Hệ thống định vị toàn cầu (tên tiếng Anh là: **Global Positioning System**, viết tắt là **GPS**) là một hệ thống cho phép xác định chính xác vị trí của một vật thể trong không gian. Ta có thể mô phỏng cơ chế hoạt động của hệ thống GPS trong không gian như sau: Trong cùng một thời

điểm, tọa độ của một điểm M trong không gian sẽ được xác định bởi bốn vệ tinh cho trước, trên mỗi vệ tinh có một máy thu tín hiệu. Bằng cách so sánh sự sai lệch về thời gian từ lúc tín hiệu được phát đi với thời gian nhận phản hồi tín hiệu đó, mỗi máy thu tín hiệu xác định được khoảng cách từ vệ tinh đến vị trí M cần tìm tọa độ. Như vậy, điểm M là giao điểm của bốn mặt cầu với tâm lần lượt là bốn vệ tinh đã cho.

Ta xét một ví dụ cụ thể như sau: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho bốn vệ tinh $A(0;0;0)$

, $B(4;0;0)$, $C(0;3;0)$, $D\left(\frac{1}{8};\frac{1}{2};\frac{\sqrt{23}}{8}\right)$. Biết khoảng cách từ các vệ tinh đến điểm $M(x;y;z)$ lần

lượt là $MA = 5, MB = 4; MC = 7; MD = \frac{\sqrt{95}}{2}$. Tính $x + y + z$ (làm tròn đến chữ số thập phân thứ hai).



Đáp án:

Câu 13: Một doanh nghiệp tư nhân **Pimath** kinh doanh hai loại xe máy là xe **Honda BeAT** và xe **TVS Dazz**

Chi phí mua vào một chiếc xe **Honda BeAT** là 24 triệu đồng và bán ra với giá 30 triệu đồng, với giá bán này thì số lượng xe mà khách hàng sẽ mua trong một năm là 600 chiếc.

Chi phí mua vào một chiếc xe **TVS Dazz** là 20 triệu đồng và bán ra với giá 28 triệu đồng, với giá bán này thì số lượng xe mà khách hàng sẽ mua trong một năm là 500 chiếc

Doanh nghiệp nhận thấy rằng nếu giảm giá xe **Honda BeAT** đi 1 triệu đồng thì số lượng xe **Honda BeAT** bán ra trong một năm sẽ tăng thêm 150 chiếc, và nếu giảm giá xe **TVS Dazz** đi 1 triệu đồng thì số lượng xe **TVS Dazz** bán ra trong một năm sẽ tăng thêm 180 chiếc.

Doanh nghiệp muốn tối đa hóa tổng lợi nhuận thu được từ việc bán cả hai loại xe sau khi giảm giá. Hãy xác định mức giảm giá tối ưu cho mỗi loại xe để lợi nhuận thu được là lớn nhất. Biết rằng mức giảm giá của mỗi loại xe không vượt quá 5 triệu đồng.

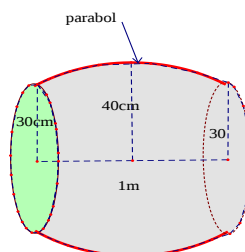


- A. Giảm giá Xe **Honda BeAT**: 2 triệu đồng, Giảm giá Xe **TVS Dazz**: 3,2 triệu đồng.
 B. Giảm giá Xe **Honda BeAT**: 3 triệu đồng, Giảm giá Xe **TVS Dazz**: 2,53 triệu đồng.
 C. Giảm giá Xe **Honda BeAT**: 1 triệu đồng, Giảm giá Xe **TVS Dazz**: 2,61 triệu đồng.
 D. Giảm giá Xe **Honda BeAT**: 4 triệu đồng, Giảm giá Xe **TVS Dazz**: 1,67 triệu đồng.

Câu 14: Các đường thẳng $y = -5(x+1)$, $y = ax + 3$, $y = 3x + a$ đồng quy với giá trị của a là

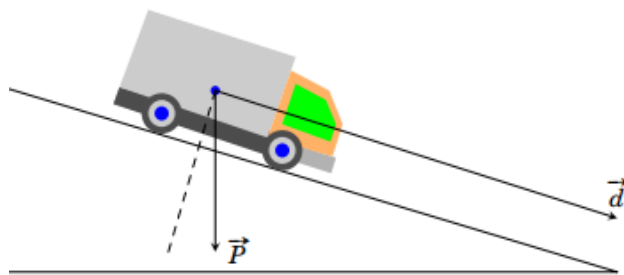
Đáp án:

Câu 15: Một cái trống trường có bán kính các đáy là 30 cm, thiết diện vuông góc với trục và cách đều hai đáy có diện tích là $1600\pi (cm^2)$, chiều dài của trống là 1m. Biết rằng mặt phẳng chứa trục cắt mặt xung quanh của trống là các đường Parabol. Hỏi thể tích của cái trống là bao nhiêu?



- A. 425,2 (lít). B. 425162 (lít). C. 212,6 (lít). D. 212581 (lít).

Câu 16: Cho biết A (đơn vị: J) sinh bởi lực $\vec{F}$ tác dụng lên một vật được tính bằng công thức $A = \vec{F} \cdot \vec{d}$ trong đó $\vec{d}$ là vectơ biểu thị độ dịch chuyển của vật (đơn vị: mét) khi chịu tác dụng của lực $\vec{F}$. Một chiếc xe có khối lượng 1,5 tấn đang đi xuống trên một đoạn đường dốc có góc nghiêng 5° so với phương ngang. Tính công sinh ra bởi trọng lực $\vec{P}$ khi xe đi hết đoạn đường dốc dài 30m (làm trong kết quả đến hàng đơn vị), biết rằng trọng lực $\vec{P}$ được xác định bởi công thức $\vec{P} = m \cdot \vec{g}$, với m (đơn vị: kg) là khối lượng của vật và $\vec{g}$ là gia tốc rơi tự do có độ lớn $g = 9,8m/s^2$.



Đáp án:

Câu 17: Cho hàm số $y = \frac{x^2 + 4x + 5}{x + 2}$ có đồ thị (C) .

	Mệnh đề	Đúng	Sai
a)	Hàm số có tập xác định $D = \mathbb{R}$		
b)	Đồ thị hàm số (C) có tiệm cận xiên là đường thẳng $y = x + 2$		
c)	Đồ thị hàm số (C) có tiệm cận đứng là đường thẳng $x = -2$		
d)	Đồ thị hàm số (C) nhận điểm $I(-2; 0)$ làm tâm đối xứng		

Câu 18: Cho hàm số $(C): y = f(x) = \frac{2x^2 + 3x - 5}{x + 3}$ biết đồ thị hàm số có đường tiệm cận xiên là đường thẳng $\Delta: y = ax + b$

	Mệnh đề	Đúng	Sai
a)	Giao điểm của Δ và trục Ox có hoành lớn hơn 2.		
b)	Giao điểm của Δ và tiệm cận đứng của (C) có tọa độ là $(-3; -9)$.		
c)	Gọi $A = \Delta \cap Ox, B = \Delta \cap Oy$ thì ta có $S_{OAB} > 3$.		
d)	Giá trị lớn nhất của hàm số $y = ax + b$ trên $[0; 3]$ là 4.		

Câu 19: Cho các tham số thực m và $n > 0$ và hàm số $y = mx^2 + nx + 2m - n + 3$ đạt giá trị cực tiểu bằng $-\frac{7}{2}$ và đồng thời giá trị tại $x = 1$ bằng $\frac{9}{2}$ trên tập $\mathbb{R}$. Giá trị $m + n$ thuộc khoảng nào sau đây?

A. $(0; 1)$. B. $(2; 3)$. C. $(3; 4)$. D. $(1; 2)$.

Câu 20: Kéo biểu thức ở các ô vuông thả vào vị trí thích hợp trong các câu sau:

0

-3

2

-4

Cho hàm số $y = f(x) = \sqrt{3} \sin x - \cos x - 2$

- 1) Giá trị lớn nhất của $f(x)$ là
- 2) Giá trị nhỏ nhất của $f(x)$ là

Câu 21: Xét tính đúng sai của các mệnh đề sau :

	Mệnh đề	Đúng	Sai
a)	Trên $[1;3]$ hàm số $y = x + \frac{4}{x}$ có tập giá trị là $[-4;5]$		
b)	Trên $\left[\frac{1}{2};2\right]$ hàm số $y = x^2 + \frac{2}{x}$ có tập giá trị là $[3;5]$		
c)	Trên $[-2;1]$ hàm số $y = \frac{x^2+5}{x-2}$ có tập giá trị là $[-6;-2]$		
d)	Biết hàm số $f(x) = \frac{2x-3}{x+1}$ có giá trị lớn nhất trên đoạn $[0;m]$ bằng $\frac{4}{7}$, khi đó $m \in (0;2)$		

Câu 22: Giá trị lớn nhất của hàm số $y = 2\cos x - \frac{4}{3}\cos^3 x$ trên $[0;\pi]$.

- A. $\frac{2}{3}$. B. $\frac{10}{3}$. C. $\frac{2\sqrt{2}}{3}$. D. 0.

Câu 23: Hàng ngày, mực nước của một con sông lên xuống theo thủy triều. Độ sâu h (mét) của mực nước tại thời điểm t (giờ) trong một ngày được tính bởi công thức:

$$h = 4\cos\left(\frac{\pi t}{12} + \frac{\pi}{3}\right) + 5$$

Tính khoảng thời gian Δt (giờ) giữa hai thời điểm khi mực nước đạt giá trị cao nhất và thấp nhất trong ngày



- A. 10 giờ. B. 18 giờ. C. 14 giờ. D. 12 giờ.

Câu 24: Xét tính đúng sai của các mệnh đề sau:

	Mệnh đề	Đúng	Sai
a)	Hàm số $f(x) = \frac{\sin x}{x^2 + 1}$ là hàm số chẵn.		
b)	Hàm số $f(x) = 3\sin x + 4\cos x$ có giá trị lớn nhất là 5		
c)	Hàm số $f(x) = \tan x$ tuần hoàn với chu kì 2π .		
d)	Hàm số $f(x) = \cos x$ đồng biến trên khoảng $(0; \pi)$.		

Câu 25: Cho đa giác đều 100 nội tiếp một đường tròn. Số tam giác tù được tạo thành từ 3 trong 100 đỉnh của đa giác là:

- A. 44100. B. 78400. C. 117600. D. 58800.

Câu 26: Kéo biểu thức ở các ô vuông thả vào vị trí thích hợp trong các câu sau:

9

4

8

2

Cho cấp số nhân (u_n) có $u_4 - u_2 = 54$ và $u_5 - u_3 = 108$.

1) Số hạng đầu của dãy (u_n) bằng

2) Công bội của dãy (u_n) bằng

Câu 27: Người ta thiết kế một cái tháp gồm 11 tầng. Diện tích bề mặt trên của mỗi tầng bằng nửa diện tích của mặt trên của tầng ngay bên dưới và diện tích mặt trên của tầng 1 bằng nửa diện tích của đế tháp (có diện tích là 12288 m^2). Tính diện tích mặt trên cùng.

Đáp án:

Câu 28: Kéo biểu thức ở các ô vuông thả vào vị trí thích hợp trong các câu sau:

Gọi độ dài hai cạnh góc vuông của một tam giác vuông lần lượt là x, y với $x > y > 0$, biết rằng: khi ta tăng mỗi cạnh 2cm thì diện tích tăng 17cm^2 ; khi ta giảm chiều dài cạnh này 3cm và cạnh kia 1cm thì diện tích giảm 11cm^2 .

15

5

8

10

7

1) Khi đó x bằng

2) Khi đó y bằng

Câu 29: Kéo biểu thức ở các ô vuông thả vào vị trí thích hợp trong các câu sau:

30240

2150

912

720

2520

Từ các số của tập $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$:

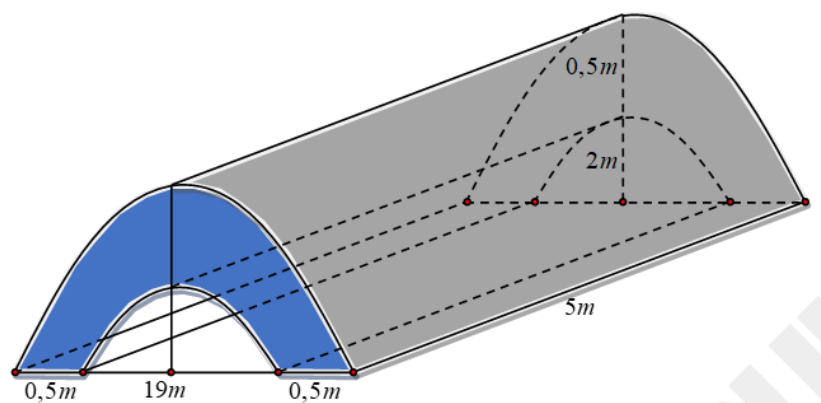
1) Lập được số tự nhiên gồm năm chữ số đôi một khác nhau

2) Lập được số tự nhiên gồm sáu chữ số khác nhau và chia hết cho 5.

3) Lập được số tự nhiên gồm năm chữ số đôi một khác nhau, đồng thời hai chữ số 2 và 3 luôn đứng cạnh nhau

4) Lập được số tự nhiên gồm bảy chữ số, trong đó chữ số 2 xuất hiện đúng ba lần.

Câu 30: Trong chương trình nông thôn mới, tại một xã X có xây một cây cầu bằng bê tông như hình vẽ. Tính thể tích khối bê tông để đổ đủ cây cầu. (Đường cong trong hình vẽ là các đường Parabol).



A. $19m^3$.

B. $21m^3$.

C. $18m^3$.

D. $40m^3$.

Câu 31: Lớp 10X có 25 học sinh, chia lớp 10X thành hai nhóm A và B sao cho mỗi nhóm đều có học sinh nam và nữ. Chọn ngẫu nhiên hai học sinh từ hai nhóm, mỗi nhóm một học sinh. Tính xác suất để chọn được hai học sinh nữ. Biết rằng, trong nhóm A có đúng 9 học sinh nam và xác suất chọn được hai học sinh nam bằng 0,54.

Đáp án:

Câu 32: Kéo các ô sau thả vào vị trí thích hợp để được khẳng định đúng:

4

3

2

1

0

1) Số dư khi chia $50^{70} + 7^{50}$ cho 12 là

2) Số dư khi chia $776^{776} + 777^{777} + 778^{778}$ cho 5 là

Câu 33: Bạn Thắng, học sinh lớp 6A, đã viết một số có hai chữ số sao cho tổng các chữ số của số đó bằng 14. Sau đó, bạn Thắng chia số này cho 8 và nhận được số dư là 4. Tuy nhiên, khi chia số này cho 12, bạn Thắng lại nhận được số dư là 3.

Mệnh đề		Đúng	Sai
a)	Bạn Thắng đã làm sai ít nhất một phép tính chia		
b)	Nếu phép chia cho 8 là đúng, khi đó số bị chia ban đầu tìm được là một số chia cho 5 dư 3		

Câu 34: Cho hình hộp $ABCD.A'B'C'D'$ có $AB = 6\text{ cm}$, $BC = BB' = 2\text{ cm}$. Điểm E là trung điểm cạnh BC . Một tứ diện đều $MNPQ$ có hai đỉnh M và N nằm trên đường thẳng EC' , hai đỉnh P và Q nằm trên đường thẳng đi qua điểm B' và cắt đường thẳng AD tại điểm F . Khoảng cách DF bằng

Đáp án:

Câu 35: Một ô tô đang chạy đều với vận tốc 15 m/s thì phía trước xuất hiện chướng ngại vật nên người lái đạp phanh gấp. Kể từ thời điểm đó, ô tô chuyển động chậm dần đều với gia tốc $-a \text{ m/s}^2$. Biết ô tô chuyển động thêm được 20 m thì dừng hẳn. Hỏi a thuộc khoảng nào dưới đây.

A. $(3;4)$.

B. $(4;5)$.

C. $(5;6)$.

D. $(6;7)$.

Câu 36: Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là hình vuông, cạnh bên SA vuông góc với mặt phẳng đáy. Đường thẳng SD tạo với mặt phẳng (SAB) một góc 45° . Gọi I là trung điểm của cạnh CD . Góc giữa hai đường thẳng BI và SD bằng.

A. 48° .

B. 51° .

C. 42° .

D. 39° .

Câu 37: Chữ số cuối cùng của số 9^{1997} là

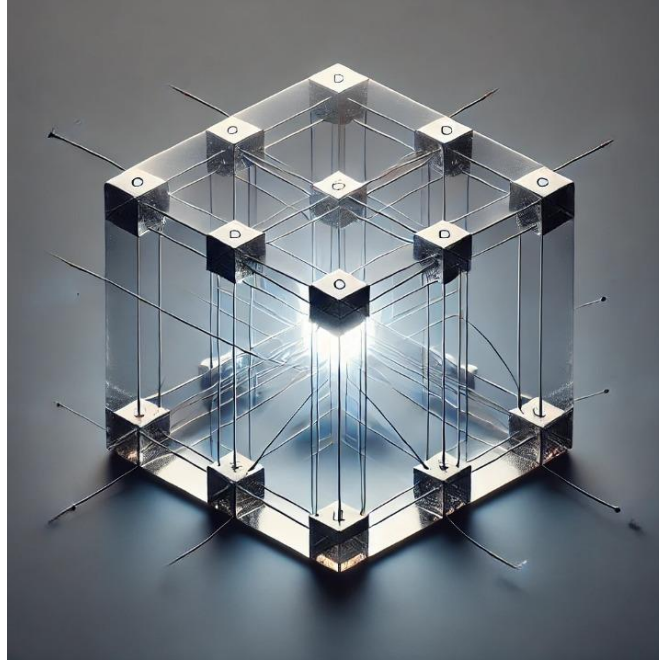
Câu 38: Một ô tô bắt đầu chuyển động nhanh dần đều với vận tốc $v_1(t) = 7t$ (m/s). Đi được 5 (s), người lái xe phát hiện chướng ngại vật và phanh gấp, ô tô tiếp tục chuyển động chậm dần đều với gia tốc $a = -70$ (m/s²). Tính quãng đường S (m) đi được của ô tô từ lúc bắt đầu chuyển bánh cho đến khi dừng hẳn.

Đáp án:

Câu 39: Ba cầu thủ sút phạt đến 11m, mỗi người đá một lần với xác suất làm bàn tương ứng là x , y và $0,6$ (với $x > y$). Biết xác suất để ít nhất một trong ba cầu thủ ghi bàn là $0,976$ và xác suất để cả ba cầu thủ đều ghi bàn là $0,336$. Tính xác suất để có đúng hai cầu thủ ghi bàn.

Đáp án:

Câu 40: Một doanh nghiệp có kế hoạch xây dựng một nhà kho hình lập phương $ABCD.A'B'C'D'$ với kích thước mỗi cạnh là a (mét). Trong nhà kho này, họ cần lắp đặt hệ thống đèn chiếu sáng từ một vị trí bên trong đến các đỉnh của mặt trên của khối lập phương để đảm bảo chiếu sáng tối ưu. Vị trí đặt bóng đèn được chọn là điểm O là tâm của khối lập phương. Trên mặt trên của khối lập phương, có một thanh kim loại JK gắn giữa hai điểm J và K (cả hai điểm này lần lượt nằm trên các cạnh AB và DC) để giữ cố định các dây đèn từ O đến các đỉnh A, B, C, D .



1. Độ dài $\overline{OI}$ với I là tâm hình vuông $ABCD$ và $a=1$ bằng:

2. Nếu thanh JK có thể điều chỉnh độ dài để đạt hiệu quả chiếu sáng tốt nhất, khi đó góc giữa hai vector $\overline{OJ}$ và $\overline{OK}$ bằng: độ