

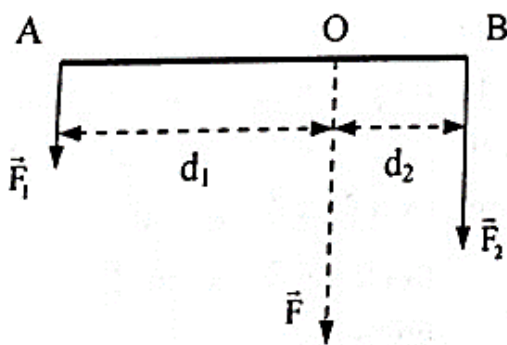
NGẪU LỰC, HỢP LỰC SONG SONG



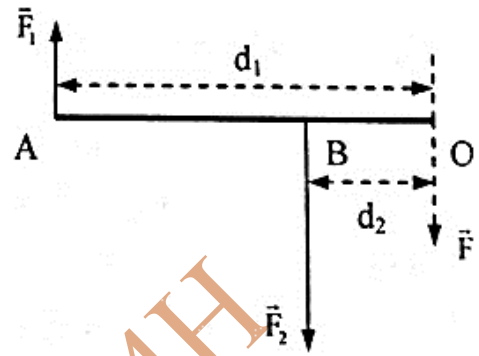
A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Quy tắc hợp lực song song: $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$

- Cùng chiều: $F = F_1 + F_2$ và $F_1.d_1 = F_2.d_2$
- Ngược chiều: $F = |F_1 - F_2|$ và $F_1.d_1 = F_2.d_2$



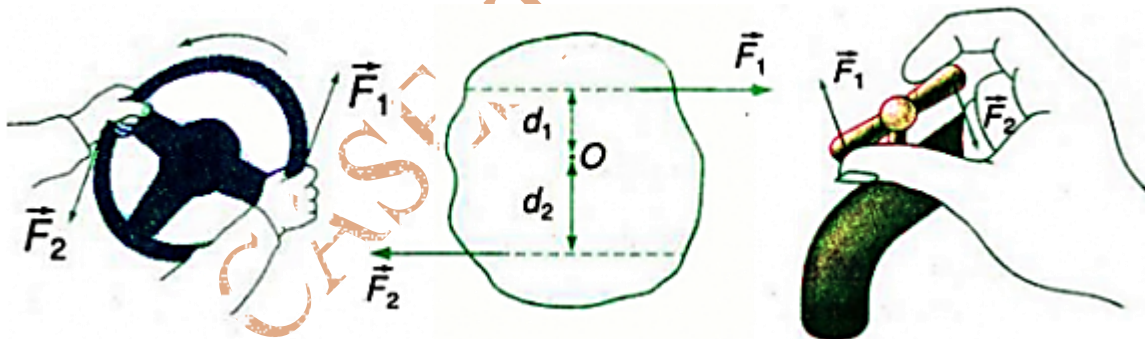
(cùng chiều)



(ngược chiều)

Ngẫu lực là hệ hai lực song song ngược chiều cùng độ lớn tác dụng vào một vật.

- ✓ Ngẫu lực làm vật rắn quay quanh trục đi qua trọng tâm của vật rắn.
- ✓ Đối với vật rắn có trục quay cố định, nếu trục quay không đi qua trọng tâm của vật rắn, momen của ngẫu lực sẽ làm cho vật bị rung lắc. Vì vậy, trong chế tạo máy người ta thường làm các động cơ quay tròn và có tâm đối xứng trùng với trục quay của vật.



Momen của ngẫu lực:

$$M = F_1.d_1 + F_2.d_2 = F.(d_1 + d_2) = F.d$$

Trong đó:

- M: Momen của ngẫu lực (N.m)
- F: Độ lớn lực tác dụng
- D: cánh tay đòn của ngẫu lực

B. BÀI TẬP ÁP DỤNG

B1. TRẮC NGHIỆM

Câu 1: Biểu thức nào sau đây là biểu thức của định nghĩa mômen lực?

A. $\frac{F_1}{d_1} = \frac{F_2}{d_2}$

C. $M = \frac{F}{d}$

B. $F_1d_1 = F_2d_2$

D. $M = F.d$

Câu 2: Điểm đặt hợp lực của hai lực song song cùng chiều tác dụng lên một vật rắn có $F_1 = 30\text{N}$, $F_2 = 60\text{N}$ và giá của hai lực cách nhau 45cm là:

A. Cách giá F_1 25cm

C. Cách giá F_2 10cm

B. Cách giá F_1 15cm

D. Cách giá F_1 30cm

Câu 3: Chọn câu **đúng**.

A. Khi vật rắn cân bằng thì trọng tâm là điểm đặt của tất cả các lực.

B. Trọng tâm của bất kỳ vật rắn nào cũng nằm trên trục đối xứng của vật.

C. Mỗi vật rắn chỉ có một trọng tâm và có thể là một điểm không thuộc vật đó.

D. Trọng tâm của bất kỳ vật rắn nào cũng đặt tại một điểm trên vật.

Câu 4: Trong hệ SI, đơn vị của mômen lực là:

A. N/m

C. N.m

B. N.m²

D. J/s.

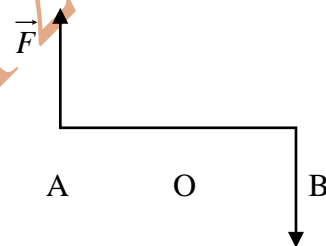
Câu 5: Thanh AB sẽ quay như thế nào:

A. Quay cùng chiều kim đồng hồ.

B. Quay ngược chiều kim đồng hồ

C. Đứng yên

D. Quay cùng chiều kim đồng hồ 2 vòng sau đó dừng lại



Câu 6: Biết $F = 20\text{N}$; $AB=20\text{cm}$; $GA = 5\text{cm}$ (G là trọng tâm của thanh) thì momen ngẫu lực có độ lớn là:

A. 400 N

B. 100 N.m

C. 400 N.m

D. 200 N.m

Câu 7: Hai người cùng khiêng một vật nặng bằng đòn gánh dài 1,5 m. Vai người thứ nhất chịu một lực 400 N; Người thứ hai chịu một lực 600N. Trọng lực tổng cộng của vật nặng và cách người thứ hai một khoảng là:

A. 100 kg ; 0.9m

C. 1000N; 0,6m

B. 100 kg ; 0.6 m

D. 1000N; 0,9m

Câu 8: Một tấm ván AB nặng 6 kg dài 2m bắc qua một con kênh đào. Biết trọng tâm tấm ván cách A một khoảng x (m), cách B một khoảng y (m) biết $x - y = 0,4$ m, $g = 10$ m/s². Áp lực tấm ván tác dụng lên hai bờ kênh A, B lần lượt là:

A. 24N; 36N

C. 36N; 24N

B. 30N; 30N

D. 32N; 28N

Câu 9: Thanh OA có trọng lượng P có thể quay quanh trục O. Một lực \vec{F} tại A có phương thẳng đứng chiều từ dưới lên giữ thanh OA đứng yên hợp với mặt nằm ngang một góc α . Câu nào sau đây là đúng:

A. $F = P$

D. $F = P \sin \alpha$

B. $F = \frac{P}{2}$

C. $F = P \cos \alpha$

Câu 10: Hai lực của ngẫu lực có độ lớn $F = 20\text{N}$, cánh tay đòn của ngẫu lực (khoảng cách giữa hai giá của ngẫu lực) là $d = 30\text{ cm}$. Thì momen của ngẫu lực là:

A. $M = 0,6\text{ (N.m)}$

C. $M = 6\text{ (N.m)}$

B. $M = 600\text{ (N.m)}$

D. $M = 60\text{ (N.m)}$

B2. TỰ LUẬN

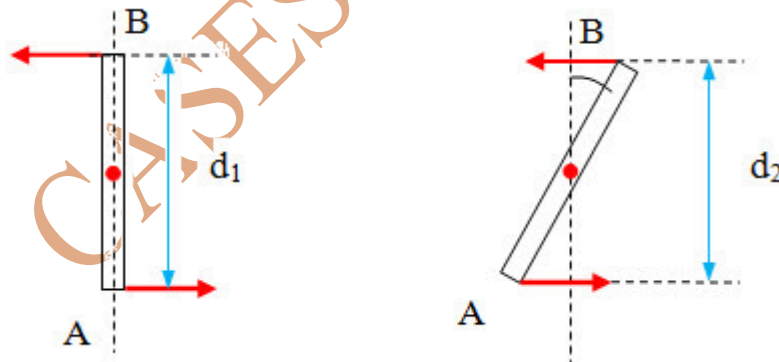
Bài 1: Đòn gánh dài 1,5 m. Hỏi vai người gánh hàng phải đặt ở điểm nào để đòn gánh cân bằng và vai chịu tác dụng của một lực bằng bao nhiêu? biết hai đầu đòn gánh là thùng gạo và thùng ngô có khối lượng lần lượt là 30kg và 20kg, bỏ qua khối lượng của đòn gánh, lấy $g = 10\text{ m/s}^2$.

Bài 2: Hai lực song song cùng chiều, một lực có độ lớn 13N cách lực kia 0,2m và cách giá của hợp lực 0,12 m. Tính độ lớn của lực còn lại và hợp lực.

Bài 3: Hai người khiêng vật nặng 100kg bằng một đòn gánh dài 1 m biết điểm treo vật cách vai người thứ nhất 60 cm. Tính lực tác lên vai của mỗi người, lấy $g = 10\text{ m/s}^2$, bỏ qua khối lượng của đòn gánh.

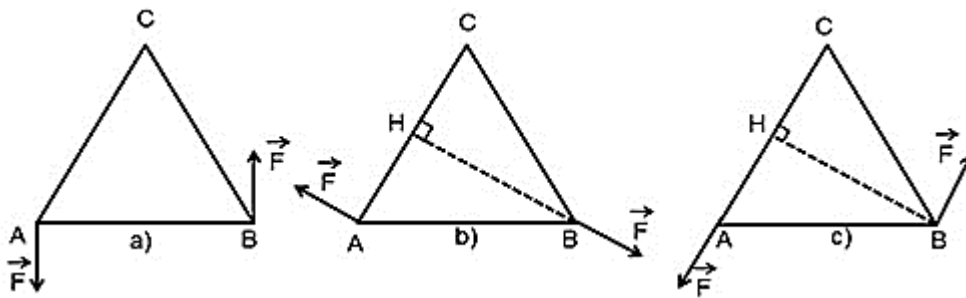
Bài 4: Thanh rắn mỏng phẳng đồng chất trục quay đi qua trọng tâm của thanh. Tác dụng vào hai điểm A, B của thanh rắn cách nhau 4,5 cm ngẫu lực có độ lớn 5N. Tính momen của ngẫu lực trong các trường hợp sau:

- a) Thanh rắn đang ở vị trí thẳng đứng
- b) Thanh rắn đang ở vị trí hợp với phương thẳng đứng góc 30.

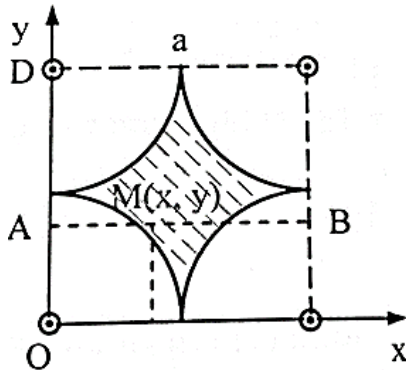


Bài 5: Một vật rắn phẳng, mỏng có dạng là một tam giác đều ABC, mỗi cạnh là $a = 20\text{ cm}$. Người ta tác dụng vào vật một ngẫu lực nằm trong mặt phẳng của tam giác. Các lực có độ lớn là 8 N và đặt vào hai đỉnh A và B. Tính momen của ngẫu lực trong các trường hợp sau đây:

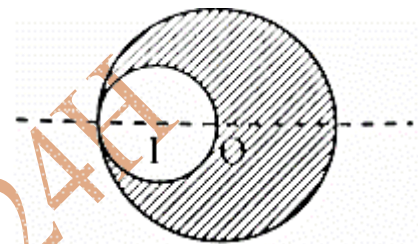
- a) Các lực vuông góc với cạnh AB.
- b) Các lực vuông góc với cạnh AC.
- c) Các lực song song với cạnh AC.



Bài 6: Một bàn vuông nhẹ có bốn chân giống nhau. Nếu đặt vật có trọng lượng quả $2P$ ở đúng giữa bàn thì chân bàn gãy. Tìm các điểm có thể vật trọng lượng P mà chân bàn không gãy (hình 6).



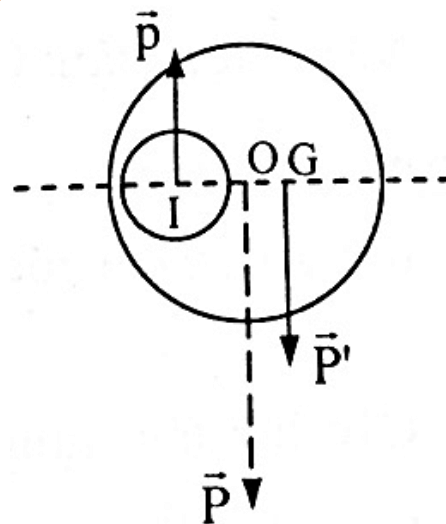
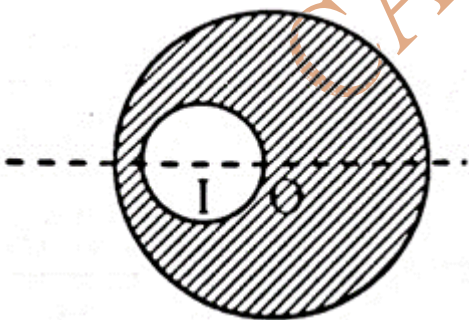
(Hình 6)



(Hình 7)

Bài 7: Xác định vị trí trọng tâm của bản mỏng là đĩa tròn tâm O bán kính R , bản mỏng bị khoét một lỗ tròn nhỏ bán kính $R/2$ như hình vẽ 7.

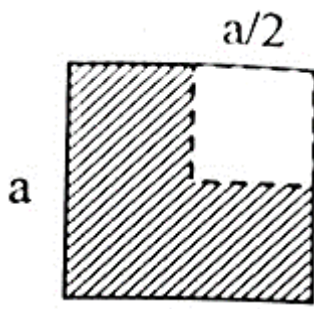
Bài 8: Xác định trọng tâm của bản mỏng là đĩa tròn tâm O bán kính R , bản bị khoét một lỗ tròn bán kính $r < R/2$ và có tâm cách O đoạn $R/2$.



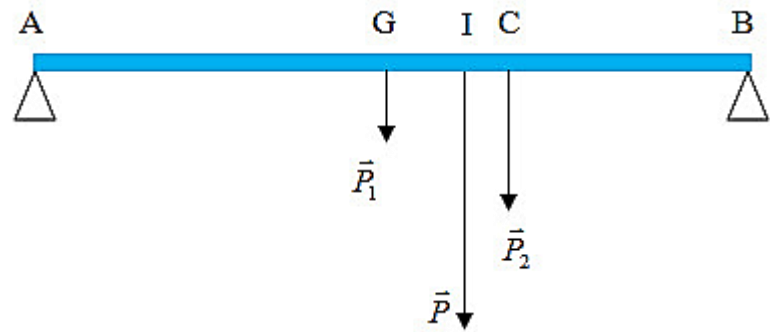
Bài 9: Một bản mỏng phẳng đồng chất hình vuông, bề dày đều có dạng như hình vẽ xác định vị trí trọng tâm của bản (phần màu trắng là phần bị khoét đi – hình 9)

Bài 10: Thanh AB trọng lượng $P = 100N$, chiều dài $l = 1m$, trọng lượng vật nặng $P = 200N$ tại C , $AC = 60cm$ (hình 10).

- a) Tính hợp lực của P_1 và P_2
- b) Tìm lực nén lên hai giá đỡ ở hai đầu thanh



(Hình 9)

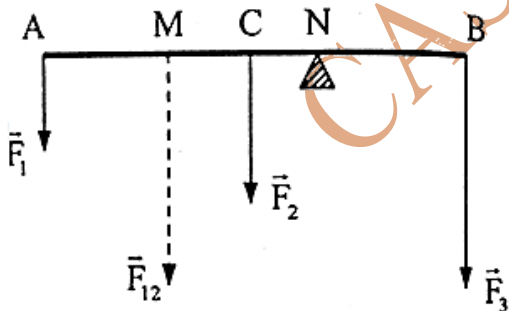


(Hình 10)

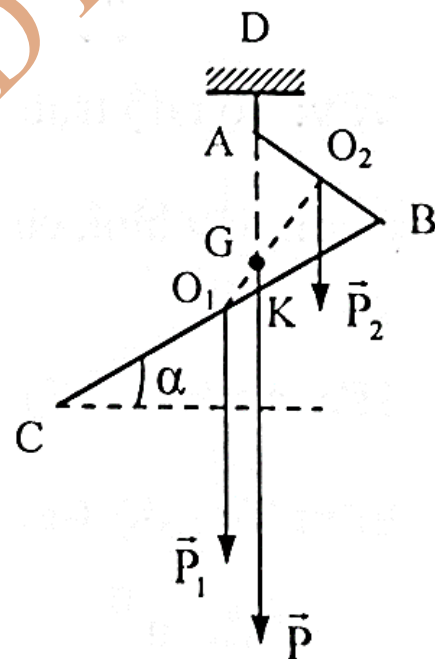
Bài 11: Hệ số ma sát μ giữa bánh xe phát động của ô tô và mặt đường phải có giá trị nhỏ nhất bao nhiêu để ô tô khối lượng 2 tấn chở 4 tấn hàng có thể chuyển động với gia tốc $a = 0,2 \text{ m/s}^2$. Biết chỉ có bánh sau là bánh phát động và coi khối tâm của ô tô nằm giữa khoảng cách hai trục bánh, khối tâm của hàng nằm trên trục sau.

Bài 12: Thanh nhẹ AB nằm ngang, chiều dài $L = 1\text{m}$, chịu tác dụng của ba lực song song cùng chiều và vuông góc với thanh $F_1 = 20\text{N}$, $F_3 = 50\text{N}$ ở hai đầu thanh và $F_2 = 30\text{N}$ ở chính giữa thanh (hình 12).

- Tìm độ lớn và điểm đặt của hợp lực ?
- Suy ra vị trí đặt giá đỡ để thanh cân bằng và lực nén lên giá đỡ bằng bao nhiêu ?



(Hình 12)



(Hình 13)

Bài 13: Thanh đồng chất ABC có tiết diện nhỏ, góc $B = 60^\circ$ được treo cân bằng trên dây AD. Tính góc α tạo bởi BC và phương ngang biết $BC = 2AB$.

Bài 14: Có 5 quả cầu nhỏ trọng lượng $P, 2P, 3P, 4P, 6P$ gắn lần lượt trên thanh nhẹ, khoảng cách giữa hai quả cầu cạnh nhau là i . Tìm vị trí trọng tâm của hệ.