

PHẦN LÝ THUYẾT TỰ LUẬN (5.0 điểm)

1. [1.5đ] Hãy nêu điều kiện cân bằng của một vật rắn có trục quay cố định?
2. [1.0đ] Hãy nêu phát biểu của định luật I – Newton?
3. [1.5đ] Dựa vào định luật Vạn vật hấp dẫn, hãy viết dạng hệ thức tổng quát để xác định độ lớn trọng lực của trái đất tác dụng lên một vật có khối lượng là m khi vật này được đặt ở độ cao là h (so với mặt đất) và nêu rõ tên các đại lượng còn lại trong hệ thức? Từ hệ thức nêu trên, hãy cho biết khi độ cao h tăng dần thì trọng lực của vật này sẽ như thế nào?
4. [1.0đ] Hãy nêu định nghĩa về lực hướng tâm?

PHẦN BÀI TOÁN TỰ LUẬN (5.0 điểm)

5. [1.5đ] Một thanh rắn (AB) có trọng lượng là $P = 800(N)$, được đặt nằm ngang trên hai điểm tựa lần lượt ở mỗi đầu thanh ; Biết rằng vị trí trọng tâm G của thanh này nằm cách mỗi đầu thanh là $(GA) = 50(cm)$ và $(GB) = 150(cm)$. Hãy tính độ lớn của các áp lực là F_A và F_B mà thanh này lần lượt tác dụng lên mỗi điểm tựa tại A và tại B?

Lưu ý: KHÔNG yêu cầu vẽ hình cho câu 5.

6. [2.5đ] Trên mặt phẳng nghiêng có góc nghiêng là $\alpha = 30^\circ$ (so với phương ngang), một vật có khối lượng là $m = 1(kg)$ chuyển động trượt thẳng chậm dần đều đi xuống từ đỉnh của mặt phẳng nghiêng với gia tốc là $\vec{a} \left(5 \frac{m}{s^2} \right)$; Lấy gia tốc rơi tự do $\vec{g} \left(10 \frac{m}{s^2} \right)$ và chọn chiều dương của trục tọa độ \vec{Ox} theo chiều chuyển động của vật trên mặt phẳng nghiêng ;

Hãy trình bày hệ quy chiếu để phân tích các lực tác dụng lên vật trong chuyển động nêu trên và xác định hệ số ma sát trượt μ giữa vật và mặt phẳng nghiêng?

7. [1.0đ] Một ngẫu lực gồm hai lực $(\vec{F}_1 ; \vec{F}_2)$ có cùng độ lớn là $20(N)$ tác dụng lên một thanh rắn (AB) và làm thanh này quay đều quanh một trục quay (O) cố định của nó theo chiều kim đồng hồ ; Khoảng cách giữa hai giá của hai lực $(\vec{F}_1 ; \vec{F}_2)$ là $d = 50(cm)$; Cho biết: trục (O) là trục vuông góc với mặt phẳng hình vẽ chứa thanh (AB) và các giá của hai lực nêu trên.

[7a] Hãy tính mô-men ngẫu lực đối với trục (O) của thanh rắn (AB) ?

[7b] Hãy vẽ hình biểu diễn tác dụng của ngẫu lực này đối với thanh rắn (AB) ?

HẾT

CÂU 1 [1.5đ]:

Điều kiện cân bằng của vật rắn có trục quay cố định (Quy tắc mô-men lực): “Một vật rắn có trục quay cố định sẽ ở trạng thái cân bằng khi tổng các mô-men lực có xu hướng làm vật quay theo chiều kim đồng hồ phải bằng với tổng các mô-men lực làm vật đó quay ngược chiều kim đồng hồ.”

CÂU 2 [1.0đ]:

Định luật I – Newton: “Gia tốc của một vật luôn cùng hướng với lực tác dụng lên vật ; Gia tốc này có độ lớn tỷ lệ thuận với độ lớn của lực tác dụng lên vật và tỷ lệ nghịch với khối lượng của vật đó.”

CÂU 3 [1.5đ]:

[0.5đ] Hệ thức tính trọng lực:

$$P = G \cdot \left[\frac{M \cdot m}{(R + h)^2} \right]$$

[0.5đ] Nêu đúng tên của các đại lượng: P ; G ; M ; R

[0.5đ] Dựa vào hệ thức nêu trên, khi tăng dần độ cao h thì trọng lượng của vật sẽ giảm dần.

CÂU 4 [1.0đ]:

Định nghĩa về lực hướng tâm: “Lực hướng tâm là lực (hoặc hợp lực của các lực) tác dụng vào vật chuyển động tròn đều, lực này gây ra gia tốc hướng tâm cho vật đó.”

CÂU 5 [1.0đ]:

[0.25đ x2] Áp dụng quy tắc hợp lực song song cùng chiều (\vec{F}_A ; \vec{F}_B), ta có hệ phương trình là:

$$\begin{cases} P = F_A + F_B = 800(N) \\ \frac{F_A}{F_B} = \frac{(GB)}{(GA)} = \frac{150}{50} = 3 \end{cases}$$

[0.5đ] Cho ta: $F_A = 3.F_B \rightarrow 4.F_B = 800$

[0.25đ x2] Vậy, mỗi đầu thanh chịu tác dụng áp lực lần lượt có độ lớn là:

$$\begin{cases} F_B = \frac{800}{4} = 200(N) \\ F_A = 3.(200) = 600(N) \end{cases}$$

CÂU 6 [2.5đ]:

[0.5đ] Vẽ hình biểu diễn hệ quy chiếu đúng, đầy đủ ký hiệu về các lực tác dụng lên vật và gia tốc của vật ;

[0.25đ] Áp dụng định luật II – Newton trên độ dời $\vec{s} = \overrightarrow{MN}$ của vật: $\vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_{ms} = m.\vec{a}$

[0.25đ x2] Trên \overrightarrow{Oy} :

$$\vec{N} = -\vec{P}_y \xrightarrow{(+)} N = -(-m.g.\cos\alpha) = 5\sqrt{3}(N)$$

[0.25đ x3] Trên \overrightarrow{Ox} :

Lực ma sát tác dụng lên vật:

$$\vec{F}_{ms} = m.\vec{a} - \vec{P}_x \xrightarrow{(+)} F_{ms} = m.a - m.g.\sin\alpha$$

$$\text{Suy ra: } F_{ms} = (-5) - \left(10 \times \frac{1}{2}\right) = -10(N)$$

[0.25đ x2] Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng nghiêng là:

$$\mu = \frac{|F_{ms}|}{|N|} = \frac{|-10|}{5\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

CÂU 7 [1.0đ]:

[0.5đ] Mô-men ngẫu lực đối với trục (O):

$$M_{\text{ngẫu}} = F_{\text{ngẫu}} \cdot d_{\text{ngẫu}} = (20).(0,5) = 10(N.m)$$

[0.5đ] Vẽ hình biểu diễn đúng tính chất của ngẫu lực và chiều quay của thanh (AB) quanh (O).

ĐỀ NGHỊ:

Bài kiểm tra viết tự luận phải được học sinh trình bày rõ ràng, không viết tắt, có lời giải và đơn vị (tính toán) cho câu hỏi chính ; Nếu vi phạm yêu cầu nêu trên thì bị trừ “**0.25 điểm** / lần vi phạm” ; Tổng điểm trừ tối đa đối với toàn bộ bài kiểm tra là “**1.0 điểm**”.

Nếu học sinh trình bày bài làm, giải toán theo cách làm khác so với đáp án mà vẫn hợp lý, thực hiện đầy đủ yêu cầu kiểm tra và có kết quả đúng theo đáp án, thì bài đó vẫn được chấm đúng theo thang điểm quy định.