ĐỀ 2	ĐỀ ÔN TẬP GIỮA HỌC KỲ II MÔN: VẬT LÍ *Thời gian làm bài: 50 phút*

PHẦN I (3,0 điểm). Trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Các tàu ngầm thường thiết kế giống với hình dạng của cá heo để

A. giảm thiểu lực cản. **B.** đẹp mắt.

C. tiết kiệm chi phí chế tạo. **D.** tăng thể tích khoang chứa.

Câu 2. Một ô tô có khối lượng 1,2 tấn bắt đầu chuyển động trên đường nằm ngang với lực kéo F_k. Sau 5 giây tốc độ của xe là 7,5 m/s. Biết lực ma sát của xe với mặt đường có độ lớn 0,25 F_k. Lấy $g = 10 m/s^2$. Độ lớn của F_k là

A. 2,4 N. **B.** 2400 N. **C.** 24000 N. **D.** 72000 N.

Câu 3. Một xe tải có khối lượng 3 tấn đang chuyển động trên đường nằm ngang, hệ số ma sát của xe tải với mặt đường là 0,1. Lấy g = 10 m/s^2. Độ lớn lực ma sát là

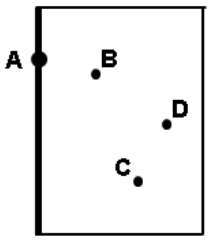
A. 3000 N. **B.** 4000 N. **C.** 5000 N. **D.** 6000 N.

Câu 4. Moment lực đối với một trục quay là đại lượng đặc trưng cho tác dụng

A. làm quay vật. **B.** làm vật cân bằng.

C. vừa làm vật quay vừa chuyển động tịnh tiến. **D.** làm vật chuyển động tịnh tiến.

Câu 5. Tác dụng một lực có độ lớn không đổi $\vec{F}$ vuông góc với cánh cửa vào các vị trí khác nhau như hình bên. Đường thẳng đứng đi qua A là đường đi qua bản lề của cửa. Moment lực gây ra tại vị trí nào là lớn nhất?



A. Điểm A. **B.** Điểm B. **C.** Điểm C. **D.** Điểm D.

Câu 6. Chọn phát biểu **sai** khi nói về moment lực đối với một trục quay.

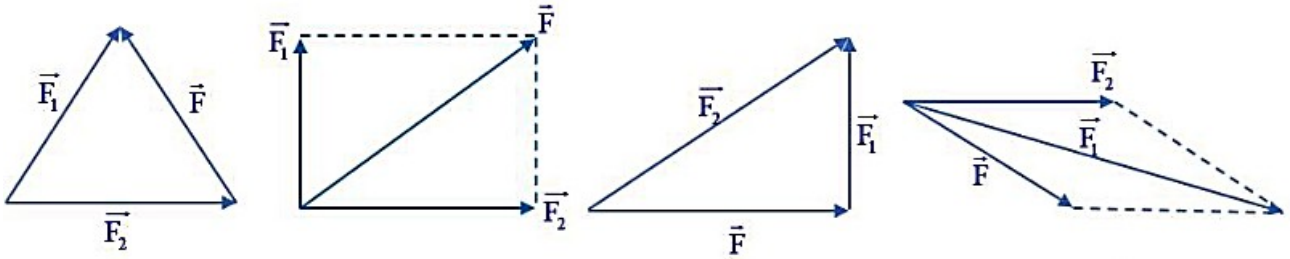
A. Có giá trị phụ thuộc vào vị trí trục quay.

B. Được đo bằng tích của lực với cánh tay đòn của nó.

C. Có đơn vị SI là N/m.

D. Là đại lượng đặc trưng cho tác dụng làm quay của lực.

Câu 7. Hình vẽ nào dưới đây biểu diễn đúng lực tổng hợp $\vec{F}$ của hai lực $\vec{F}_1, \vec{F}_2$?



Hình 1 Hình 2 Hình 3 Hình 4

A. Hình 1. **B.** Hình 2. **C.** Hình 3. **D.** Hình 4.

Câu 8. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về năng lượng?

A. Năng lượng là một đại lượng vô hướng.

B. Năng lượng có thể chuyển hoá từ dạng này sang dạng khác.

C. Năng lượng luôn là một đại lượng bảo toàn.

D. Trong hệ SI, đơn vị của năng lượng là calo.

Câu 9. Công là đại lượng

A. vô hướng, có thể âm, dương hoặc bằng không. **B.** vô hướng, không thể bằng 0.

C. vectơ, có thể âm, dương hoặc bằng không. **D.** vectơ, không thể bằng 0.

Câu 10. Đơn vị không phải đơn vị của công suất là

A. N.m/s. **B.** W. **C.** J.s. **D.** HP.

Câu 11. Động năng là một đại lượng

A. có hướng, luôn dương. **B.** có hướng, không âm. **C.** vô hướng, không âm. **D.** vô hướng, luôn dương.

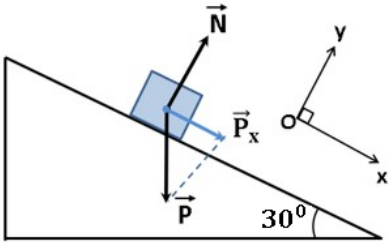
Câu 12. Cơ năng của một vật bằng

A. hiệu động năng và thế năng của vật. **B.** hiệu thế năng và động năng của vật.

C. tổng động năng và thế năng của vật. **D.** tích của động năng và thế năng của vật.

PHẦN II. Trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 và câu 2. Mỗi câu ý a), b), c), **d)** ở mỗi câu, thí sinh chọn **đúng** hoặc **sai**.

Câu 1. Cho vật nặng 0,5 kg trượt không vận tốc ban đầu trên một mặt phẳng rất dài, nghiêng góc 30° so với phương ngang. Bỏ qua mọi ma sát và sức cản, lấy g = 10 m/s^2.



a) Phản lực của mặt phẳng nghiêng làm thay đổi động năng của vật.

b) Thành phần trọng lực theo phương song song với mặt phẳng nghiêng làm tăng động năng của vật.

c) Thế năng trọng trường của vật chuyển hóa thành động năng trong quá trình trượt xuống.

d) Công mà trọng lực thực hiện trong 3 giây chuyển động của vật là 50 J.

Câu 2. Một vật khối lượng 0,5 kg được ném xiên góc từ mặt đất với vận tốc ban đầu hợp với phương ngang một góc 50° và có độ lớn là 4,5 m/s. Lấy g = 9,8 m/s^2. Giả sử sức cản của môi trường trong quá trình chuyển động là không đáng kể.

a) Nếu chọn mốc thế năng tại mặt đất thì cơ năng của vật tại vị trí ném bằng 5,0625 J.

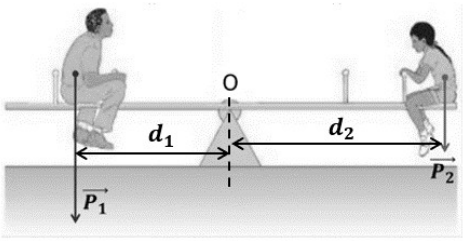
b) Trong quá trình vật chuyển động từ vị trí ném cho đến khi chạm đất, công thực hiện bởi trọng lực bằng 0.

c) Trong quá trình vật chuyển động từ vị trí ném cho đến ngay trước khi chạm đất, cơ năng của vật được bảo toàn.

d) Độ cao cực đại mà vật đạt được trong quá trình chuyển động là 60,4 cm.

PHẦN III . Trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4.

Câu 1. Hai người chơi bập bênh có trọng lượng lần lượt là P_1 = 800 N và P_2 = 600 N (xem hình vẽ bên). Khi bập bênh nằm cân bằng ngang, khoảng cách theo phương ngang từ trọng tâm của hai người đến trục quay (qua điểm O) của bập bênh lần lượt là d_1 = 1,1 m và d_2. Giá trị của d_2 bằng bao nhiêu mét (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?



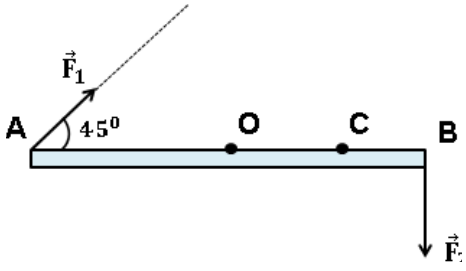
Câu 2. Một vật khối lượng 2 kg rơi tự do không vận tốc đầu. Bỏ qua sức cản không khí, lấy g = 9,8 m/s^2. Sau thời gian 1,2 s kể từ lúc bắt đầu rơi, trọng lực đã thực hiện một công bằng bao nhiêu J (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

Câu 3. Một vật khối lượng 1500 kg được cần cẩu nâng đều lên cao 20 m trong thời gian 15 s. Lấy g = 10 m/s^2. Bỏ qua sức cản không khí. Công suất của lực nâng của cần cẩu bằng bao nhiêu kW (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

Câu 4. Một vận động viên trượt tuyết có tổng khối lượng 60 kg bắt đầu trượt trên đồi tuyết từ điểm A đến điểm B. Biết điểm A cao hơn điểm B 10 m. Bỏ qua sức cản không khí và ma sát của mặt đồi. Lấy g = 10 m/s^2. Động năng của vận động viên khi trượt đến vị trí B bằng bao nhiêu J (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

PHẦN IV. Tự luận.

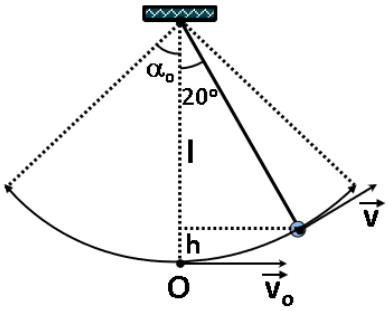
Câu 1. Cho thanh AB quay quanh trục đi qua trung điểm O của thanh như hình vẽ bên. Độ dài của thanh là AB = 34 cm , độ lớn các lực $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ lần lượt là $F_1 = 2,0$ N, $F_2 = 1,0$ N.



a.Khi thanh đang ở vị trí nằm ngang như hình vẽ, hãy tính độ lớn moment của 2 lực $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$.

b.Tại điểm C cách B đoạn CB = 7,0 cm, đặt thêm một lực $\vec{F}_3$ có phương thẳng đứng. Để thanh AB nằm cân bằng ngang, lực $\vec{F}_3$ phải hướng lên hay hướng xuống? Tính độ lớn lực $\vec{F}_3$.

Câu 2. Cho con lắc đơn gồm dây treo rất nhẹ, không giãn, dài 30 cm gắn với một vật nhỏ có khối lượng 5 g, đang dao động trong trường trọng lực có g = 9,8 m/s^2. Biết rằng, tốc độ của quả nặng tại vị trí mà dây treo lệch góc 20^o so với phương thẳng đứng là 1,2 m/s. Bỏ qua lực cản không khí.



a. Tính động năng của quả nặng tại vị trí góc lệch 20^o.

b. Tính tốc độ của vật nặng khi qua vị trí cân bằng.

c. Tính góc lệch cực đại của dây treo so với phương thẳng đứng.

---------- HẾT ----------

HƯỚNG DẪN CHẤM

PHẦN I: Trắc nghiệm nhiều lựa chọn

Đáp án											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	B	A	A	D	C	B	D	A	C	C	C

PHẦN II: Trắc nghiệm đúng sai

Câu 1	Câu 2	Câu 3	Câu 4
a)S-b)D-c)D-d)S	a)D-b)D-c)D-d)D		

PHẦN III: Trắc nghiệm trả lời ngắn

Câu 1	Câu 2	Câu 3	Câu 4	Câu 5	Câu 6
1,5	138	20	6000		

LỜI GIẢI CHI TIẾT

PHẦN I (3,0 điểm). Trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Các tàu ngầm thường thiết kế giống với hình dạng của cá heo để

A. giảm thiểu lực cản. **B.** đẹp mắt.

C. tiết kiệm chi phí chế tạo. **D.** tăng thể tích khoang chứa.

Lời giải

Các tàu ngầm thiết kế giống với hình dạng cá heo để giảm lực cản do nước tác dụng lên tàu ngầm.

Câu 2. Một ô tô có khối lượng 1,2 tấn bắt đầu chuyển động trên đường nằm ngang với lực kéo F_k. Sau 5 giây tốc độ của xe là 7,5 m/s. Biết lực ma sát của xe với mặt đường có độ lớn 0,25F_k. Lấy $g = 10\,m/s^2$. Độ lớn của F_k là

A. 2,4 N. **B.** 2400 N. **C.** 24000 N. **D.** 72000 N.

Lời giải

Chọn chiều dương là chiều chuyển động. Gia tốc của ô tô là: $a = \frac{v-0}{t} = \frac{7,5-0}{5} = 1,5\ m/s^2$

Theo định luật II Newton, ta có: $F_k - F_{ms} = ma \leftrightarrow F_k - 0,25F_k = ma \rightarrow F_k = \frac{4}{3}ma = \frac{4}{3}.1200.1,5 = 2400\ N$

Câu 3. Một xe tải có khối lượng 3 tấn đang chuyển động trên đường nằm ngang, hệ số ma sát của xe tải với mặt đường là 0,1. Lấy g = 10 m/s^2. Độ lớn lực ma sát là

A. 3000 N. **B.** 4000 N. **C.** 5000 N. **D.** 6000 N.

Lời giải

Độ lớn lực ma sát: $F_{ms} = \mu mg = 0,1.3000.10 = 3000\ N$

Câu 4. Moment lực đối với một trục quay là đại lượng đặc trưng cho tác dụng

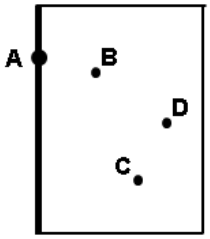
A. làm quay vật.

B. làm vật cân bằng.

C. vừa làm vật quay vừa chuyển động tịnh tiến.

D. làm vật chuyển động tịnh tiến.

Câu 5. Tác dụng một lực có độ lớn không đổi $\vec{F}$ vuông góc với cánh cửa vào các vị trí khác nhau như hình bên. Đường thẳng đứng đi qua A là đường đi qua bản lề của cửa. Moment lực gây ra tại vị trí nào là lớn nhất?



A. Điểm **A.** **B.** Điểm B.

C. Điểm **C.** **D.** Điểm D.

Lời giải

Moment lực lớn nhất khi cánh tay đòn lớn nhất. Điểm D nằm cách xa trực quay nhất nên cánh tay đòn lớn nhất, do đó moment lực gây ra tại D là lớn nhất.

Câu 6. Chọn phát biểu **sai** khi nói về moment lực đối với một trục quay.

A. Có giá trị phụ thuộc vào vị trí trục quay.

B. Được đo bằng tích của lực với cánh tay đòn của nó.

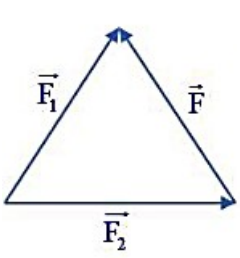
C. Có đơn vị SI là N/m.

D. Là đại lượng đặc trưng cho tác dụng làm quay của lực.

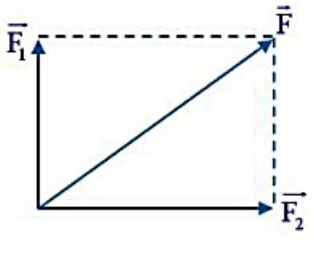
Lời giải

Moment lực có đơn vị SI là N.m

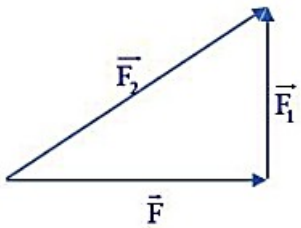
Câu 7. Hình vẽ nào dưới đây biểu diễn đúng lực tổng hợp $\vec{F}$ của hai lực $\vec{F}_1, \vec{F}_2$?



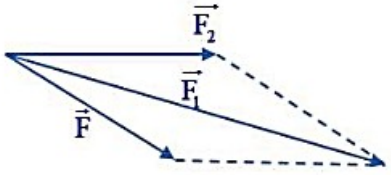
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

A. Hình 1. **B.** Hình 2. **C.** Hình 3. **D.** Hình 4.

Câu 8. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về năng lượng?

A. Năng lượng là một đại lượng vô hướng.

B. Năng lượng có thể chuyển hoá từ dạng này sang dạng khác.

C. Năng lượng luôn là một đại lượng bảo toàn.

D. Trong hệ SI, đơn vị của năng lượng là calo.

Lời giải

Trong hệ SI, đơn vị của năng lượng là jun (J).

Câu 9. Công là đại lượng

A. vô hướng, có thể âm, dương hoặc bằng không. **B.** vô hướng, không thể bằng 0.
C. vectơ, có thể âm, dương hoặc bằng không. **D.** vectơ, không thể bằng 0.

Câu 10. Đơn vị không phải đơn vị của công suất là

A. N.m/s. **B.** W. **C.** J.s. **D.** HP.

Câu 11. Động năng là một đại lượng

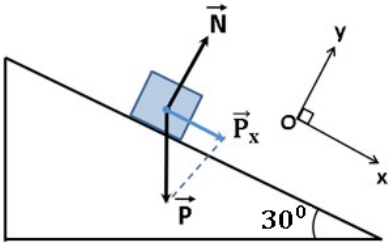
A. có hướng, luôn dương. **B.** có hướng, không âm.
C. vô hướng, không âm. **D.** vô hướng, luôn dương.

Câu 12. Cơ năng của một vật bằng

A. hiệu động năng và thế năng của vật. **B.** hiệu thế năng và động năng của vật.
C. tổng động năng và thế năng của vật. **D.** tích của động năng và thế năng của vật.

PHẦN II (2,0 điểm). Trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 và câu 2. Mỗi câu ý a), b), c), **d)** ở mỗi câu, thí sinh chọn **đúng** hoặc **sai**.

Câu 1. Cho vật nặng 0,5 kg trượt không vận tốc ban đầu trên một mặt phẳng rất dài, nghiêng góc 30° so với phương ngang. Bỏ qua mọi ma sát và sức cản, lấy g = 10 m/s^2.



a) Phản lực của mặt phẳng nghiêng làm thay đổi động năng của vật.

b) Thành phần trọng lực theo phương song song với mặt phẳng nghiêng làm tăng động năng của vật.

c) Thế năng trọng trường của vật chuyển hóa thành động năng trong quá trình trượt xuống.

d) Công mà trọng lực thực hiện trong 3 giây chuyển động của vật là 50 J.

Lời giải

a) SAI.

Do phản lực $\vec{N}$ có phương vuông góc với độ dịch chuyển $\vec{d}$ của vật nên $A_{\vec{N}}=0$.

b) ĐÚNG.

Do $(\vec{P},\vec{d})=60^o$ là một góc nhọn, nên trọng lực thực hiện công dương lên vật. Do đó thành phần trọng lực song song với mặt phẳng nghiêng làm tăng động năng của vật.

c) ĐÚNG.

Trong quá trình vật trượt xuống, động năng tăng và thế năng giảm, do đó thế năng trọng trường của vật chuyển hóa thành động năng.

d) SAI.

Chọn hệ trục Oxy như hình vẽ. Thành phần trọng lực theo phương song song với mặt phẳng nghiêng là: $P_x = mg\sin 30^\circ$

Do mặt phẳng nghiêng nhẵn nên bỏ qua ma sát. Áp dụng định luật II Newton cho chuyển động của vật trượt theo phương x, ta được: $P_x = ma \leftrightarrow mg\sin 30^\circ = ma \leftrightarrow a = g\sin 30^\circ = 5\ m/s^2$

Độ dịch chuyển sau 3 s chuyển động là: $d = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2}.5.3^2 = 22,5\ m$

Công thực hiện bởi trọng lực là: $A = mgd\cos 60^\circ = 0,5.10.22,5.\cos 60^\circ = 56,25\ J$

Câu 2. Một vật khối lượng 0,5 kg được ném xiên góc từ mặt đất với vận tốc ban đầu hợp với phương ngang một góc 50° và có độ lớn là 4,5 m/s. Lấy g = 9,8 m/s^2. Giả sử sức cản của môi trường trong quá trình chuyển động là không đáng kể.

a) Nếu chọn mốc thế năng tại mặt đất thì cơ năng của vật tại vị trí ném bằng 5,0625 J.

b) Trong quá trình vật chuyển động từ vị trí ném cho đến khi chạm đất, công thực hiện bởi trọng lực bằng 0.

c) Trong quá trình vật chuyển động từ vị trí ném cho đến ngay trước khi chạm đất, cơ năng của vật được bảo toàn.

d) Độ cao cực đại mà vật đạt được trong quá trình chuyển động là 60,4 cm.

a) Nếu chọn mốc thế năng tại mặt đất thì cơ năng của vật tại vị trí ném bằng 5,0625 J.

b) Trong quá trình vật chuyển động từ vị trí ném cho đến khi chạm đất, công thực hiện bởi trọng lực bằng 0.

c) Trong quá trình vật chuyển động từ vị trí ném cho đến ngay trước khi chạm đất, cơ năng của vật được bảo toàn.

d) Độ cao cực đại mà vật đạt được trong quá trình chuyển động là 60,4 cm.

Lời giải

a) ĐÚNG.

Chọn mốc thế năng tại vị trí ném. Cơ năng của vật tại vị trí ném là: $W_o = \frac{1}{2}mv_o^2 = \frac{1}{2}.0,5.4,5^2 = 5,0625$ J

b) ĐÚNG.

Công của trọng lực không phụ thuộc vào hình dạng đường đi mà chỉ phụ thuộc vào độ cao của vị trí đầu và vị trí cuối. Vì trí chạm đất có cùng độ cao với vị trí ném nên công thực hiện bởi trọng lực bằng 0.

c) ĐÚNG.

Do bỏ qua sức cản không khí nên trong suốt quá trình vật chuyển động từ vị trí ném cho đến ngay trước khi chạm đất chỉ có trọng lực sinh công lên vật, do đó cơ năng được bảo toàn.

d) ĐÚNG.

Tại độ cao cực đại, vật chuyển động theo phương ngang với vận tốc $v = v_x = v_o\cos\alpha = 4,5.\cos 50^\circ = 2,9$ m/s

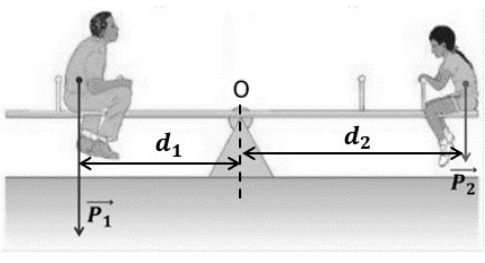
Cơ năng của vật tại độ cao cực đại là: $W = \frac{1}{2}mv^2 + mgh_{max}$

Do bỏ qua sức cản môi trường nên cơ năng tại vị trí ném bằng cơ năng tại độ cao cực đại: $W_o = W$

$$\rightarrow \frac{1}{2}mv_o^2 = \frac{1}{2}mv^2 + mgh_{max} \rightarrow h_{max} = \frac{v_o^2 - v^2}{2g} = \frac{4,5^2 - 2,9^2}{2.9,8} = 0,604 \text{ m} = 60,4 \text{ cm}$$

PHẦN III (2,0 điểm). Trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4.

Câu 1. Hai người chơi bập bênh có trọng lượng lần lượt là P_1 = 800 N và P_2 = 600 N (xem hình vẽ bên). Khi bập bênh nằm cân bằng ngang, khoảng cách theo phương ngang từ trọng tâm của



hai người đến trục quay (qua điểm O) của bập bênh lần lượt là $d_1 = 1,1$ m và d_2. Giá trị của d_2 bằng bao nhiêu mét (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Lời giải

Bập bênh nằm cân bằng nên moment của trọng lực $\vec{P}_1$ cân bằng với moment của trọng lực $\vec{P}_2$. Ta có:

$$M_{P_1} = M_{P_2} \leftrightarrow P_1 d_1 = P_2 d_2 \rightarrow d_2 = \frac{P_1 d_1}{P_2} = \frac{800.1,1}{600} = 1,47 \text{ m} \approx 1,5 \text{ m}$$

Câu 2. Một vật khối lượng 2 kg rơi tự do không vận tốc đầu. Bỏ qua sức cản không khí, lấy $g = 9,8$ m/s^2. Sau thời gian 1,2 s kể từ lúc bắt đầu rơi, trọng lực đã thực hiện một công bằng bao nhiêu J (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

Lời giải

Chọn chiều dương hướng thẳng đứng xuống dưới. Độ dịch chuyển của vật sau 1,2 s chuyển động là:

$$d = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2}.9,8.1,2^2 = 45 \text{ m}$$

Do $\vec{P}$ cùng hướng với $\vec{d}$ trong quá trình vật rơi xuống nên $(\vec{P}, \vec{d}) = 0^o$. Công thực hiện bởi trọng lực là:

$$A = Pd\cos 0^\circ = mgd = 2.9,8.7,056 = 138,3 \text{ J} \approx 138 \text{ J}$$

Câu 3. Một vật khối lượng 1500 kg được cần cẩu nâng đều lên cao 20 m trong thời gian 15 s. Lấy $g = 10$ m/s^2. Bỏ qua sức cản không khí. Công suất của lực nâng của cần cẩu bằng bao nhiêu kW (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

Lời giải

Do vật được nâng đều nên lực nâng cân bằng với trọng lực của vật: $F = mg = 1500.10 = 15000$ N

Do lực nâng $\vec{F}$ cùng hướng vận tốc $\vec{v}$ của vật nên $(\vec{F}, \vec{v}) = 0^o$. Công suất của lực nâng là:

$$P = Fv\cos 0^\circ = F\frac{d}{t} = 15000.\frac{20}{15} = 20 \text{ kW}$$

Câu 4. Một vận động viên trượt tuyết có tổng khối lượng 60 kg bắt đầu trượt trên đồi tuyết từ điểm A đến điểm **B.** Biết điểm A cao hơn điểm B 10 m. Bỏ qua sức cản không khí và ma sát của mặt đồi. Lấy $g = 10$ m/s^2. Động năng của vận động viên khi trượt đến vị trí B bằng bao nhiêu J (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

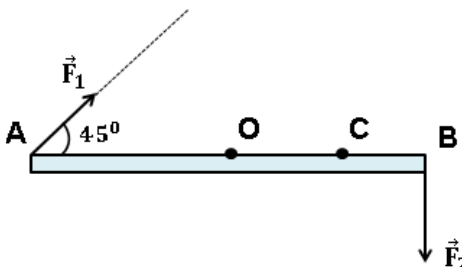
Lời giải

Do bỏ qua ma sát, sức cản và phản lực $\vec{N}$ không sinh công trong quá trình trượt trượt nên cơ năng của vận động viên được bảo toàn. Cơ năng tại A bằng cơ năng tại B: $W_A = W_B$

Chọn mốc tính thế năng tại B, ta được: $mgh = W_{dB} \rightarrow W_{dB} = 60.10.10 = 6000$ J

PHẦN IV (3,0 điểm). Tự luận.

Câu 1 (1,5 điểm). Cho thanh AB quay quanh trục đi qua trung điểm O của thanh như hình vẽ bên. Độ dài của thanh là AB = 34 cm , độ lớn các lực $\vec{F}_1, \vec{F}_2$ lần lượt là $F_1 = 2,0N$, $F_2 = 1,0N$.



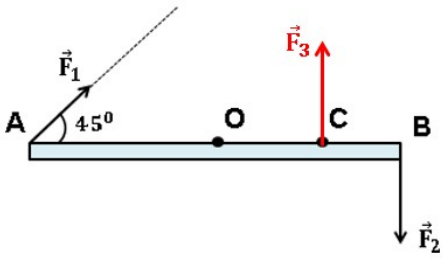
a) Khi thanh đang ở vị trí nằm ngang như hình vẽ, hãy tính độ lớn moment của 2 lực $\vec{F}_1, \vec{F}_2$. **(0,75 điểm).**

b) Tại điểm C cách B đoạn CB = 7,0 cm, đặt thêm một lực $\vec{F}_3$ có phương thẳng đứng. Để thanh AB nằm cân bằng ngang, lực $\vec{F}_3$ phải hướng lên hay hướng xuống? Tính độ lớn lực $\vec{F}_3$. **(0,75 điểm).**

Lời giải

a) Độ lớn moment của lực $\vec{F}_1$ là: $M_{F_1} = F_1.(OA\sin 45^\circ) = 2.17.\sin 45^\circ = 24{,}04$ N.cm

Độ lớn moment của lực $\vec{F}_2$ là: $M_{F_2} = F_2.OB = 1.17 = 17$ N.cm

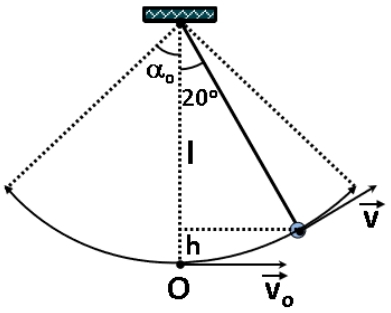


b) Vì hai lực $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ đều có xu hướng làm thanh quay cùng chiều kim đồng hồ nên để thanh AB nằm cân bằng, lực $\vec{F}_3$ phải có xu hướng làm cho thanh quay ngược chiều kim đồng hồ $\longrightarrow \vec{F}_3$ phải có phương thẳng đứng, chiều hướng lên.

Điều kiện để thanh AB nằm cân bằng là: $M_{F_1} + M_{F_2} = M_{F_3}$

$\rightarrow 24{,}04 + 17 = F_3.OC = F_3.10 \rightarrow F_3 = 4{,}1$ N

Câu 2 (1,5 điểm). Cho con lắc đơn gồm dây treo rất nhẹ, không giãn, dài 30 cm gắn với một vật nhỏ có khối lượng 5 g, đang dao động trong trường trọng lực có g = 9,8 m/s^2. Biết rằng, tốc độ của quả nặng tại vị trí mà dây treo lệch góc 20^o so với phương thẳng đứng là 1,2 m/s. Bỏ qua lực cản không khí.



a) Tính động năng của quả nặng tại vị trí góc lệch 20^o. **(0,5 điểm).**

a) Tính tốc độ của vật nặng khi qua vị trí cân bằng. **(0,5 điểm).**

b) Tính góc lệch cực đại của dây treo so với phương thẳng đứng. **(0,5 điểm).**

Lời giải

a) Động năng của quả nặng tại vị trí góc lệch 20^o là: $W_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}.5.10^{-3}.1{,}2^2 = 3{,}6.10^{-3}$ J

b) Tại vị trí có góc lệch 20^o, độ cao của vật so với VTCB là: $h = l - l\cos\alpha = l(1-\cos\alpha)$

Chọn mốc tính thế năng tại VTC**B.** Cơ năng của vật tại VTCB là: $W_o = \frac{1}{2}mv_o^2$

Cơ năng của vật tại vị trí có góc lệch 20^o là: $W = \frac{1}{2}mv^2 + mgh = \frac{1}{2}mv^2 + mgl(1-\cos\alpha)$

Do bỏ qua sức cản không khí và lực căng dây không sinh công trong quá trình vật chuyển động nên cơ năng của nó được bảo toàn. Cơ năng tại VTCB bằng cơ năng tại vị trí có góc lệch 20^o: $W_o = W$

$\rightarrow \frac{1}{2}mv_o^2 = \frac{1}{2}mv^2 + mgl(1-\cos\alpha)$

$\rightarrow v_o = \sqrt{v^2 + 2gl(1-\cos\alpha)} = \sqrt{1{,}2^2 + 2.9{,}8.0{,}3.(1-\cos 20^\circ)} = 1{,}34$ m/s

c) Gọi α_o là góc lệch cực đại của dây treo so với phương thẳng đứng, độ cao của vật so với VTCB tại vị trí dây treo có góc lệch cực đại là: $h_{max} = l - l\cos\alpha_o = l(1-\cos\alpha_o)$

Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Tại vị trí có góc lệch cực đại, động của vật nặng bằng 0.Cơ năng vật nặng tại vị trí đó là: $W' = mgh_{max} = mgl(1-\cos\alpha_o)$

Do cơ năng được bảo toàn nên cơ năng tại vị trí có góc lệch cực đại bằng cơ năng tại vị trí có góc lệch 20^o. Ta có: $\frac{1}{2}mv^2 + mgl(1-\cos\alpha) = mgl(1-\cos\alpha_o)$

$\rightarrow \cos\alpha_o = \cos\alpha - \frac{v^2}{2gl} = \cos 20^\circ - \frac{1{,}2^2}{2.9{,}8.0{,}3} = 0{,}6948 \rightarrow \alpha_o \approx 46{,}8^\circ$