

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Hiện tượng nào dưới đây không tuân theo định luật bảo toàn năng lượng?

- A. Bếp nguội đi khi tắt lửa. B. Xe dừng lại khi tắt máy.
C. Bàn là nguội đi khi tắt điện. D. Không có hiện tượng nào.

Câu 2. Phát biểu nào sau đây không đúng khi nói về công của một lực?

- A. Công là đại lượng vô hướng.
B. Lực luôn sinh công khi điểm đặt của lực tác dụng lên vật dịch chuyển.
C. Trong nhiều trường hợp, công cản có thể có lợi.
D. Giá trị của công phụ thuộc vào góc hợp bởi vector lực tác dụng và vector độ dịch chuyển.

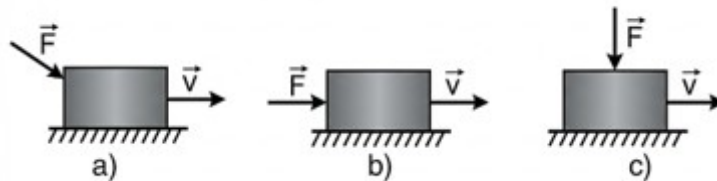
Câu 3. kW.h là đơn vị của

- A. công. B. công suất. C. hiệu suất. D. lực.

Câu 4. Một lực tác dụng vào một vật nhưng vật đó không chuyển động. Điều này có nghĩa là

- A. lực đã sinh công. B. lực không sinh công.
C. lực đã sinh công suất. D. lực không sinh công suất.

Câu 5. Một lực $\vec{F}$ có độ lớn không đổi tác dụng vào một vật đang chuyển động với vận tốc $\vec{v}$ theo các phương khác nhau như Hình 23.1. Độ lớn của công do lực $\vec{F}$ thực hiện xếp theo thứ tự tăng dần là



- A. (a, b, c). B. (a, c, b). C. (b, a, c). D. (c, a, b).

Câu 6. Đơn vị nào sau đây không phải đơn vị của động năng?

- A. J. B. $kg.m^2 / s^2$. C. N.m. D. N.s.

Câu 7. Xét một vật chỉ chịu tác dụng của trường trọng lực, tại vị trí vật có động năng cực đại thì

- A. thế năng cực tiểu. B. thế năng cực đại. C. cơ năng cực đại. D. cơ năng bằng 0.

Câu 8. Khi bóng đèn điện phát sáng thì phần năng lượng hao phí là

- A. điện năng. B. cơ năng. C. nhiệt năng. D. hóa năng.

Câu 9. Hầu hết các tấm pin Mặt Trời có hiệu suất từ 15% đến 20%. Khi tính toán hiệu suất này, năng lượng có ích và năng lượng toàn phần lần lượt ở dạng

- A. quang năng và nhiệt năng. B. điện năng và nhiệt năng.
C. cơ năng và quang năng. D. điện năng và quang năng.

Câu 10. Một vật có khối lượng $m = 5 \text{ kg}$ trượt từ đỉnh xuống chân một mặt phẳng nghiêng có chiều dài $s = 20 \text{ m}$ và nghiêng 60° so với phương ngang. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Công của trọng lực tác dụng lên vật khi vật đi hết dốc có độ lớn là

- A. 5 kJ. B. 1000 J. C. 850 J. D. 500 J.

Câu 11. Vật nặng m được ném thẳng đứng lên trên với vận tốc ban đầu bằng 6 m/s . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Khi lên đến độ cao bằng $\frac{2}{3}$ độ cao cực đại đối với điểm ném thì có vận tốc

- A. 2 m/s. B. 2,5 m/s. C. 3 m/s. D. 3,5 m/s.

Câu 12. Một cần cẩu thực hiện một công 120 kJ nâng một thùng hàng khối lượng 600 kg chuyển động thẳng đều lên cao 10 m . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Hiệu suất của cần cẩu là

Phần II. Câu trắc nghiệm đúng sai

Câu 1. Một nhân viên nặng 50 kg đang di chuyển từ tầng trệt lên tầng 12 của một tòa nhà cao tầng. Chiếc thang máy vận chuyển có khối lượng 200 kg luôn chuyển động thẳng đều và lên tới nơi sau 25 s . Cho biết tầng 12 của tòa nhà cao 120 m . Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$, bỏ qua lực cản môi trường và khoảng thời gian thang tăng tốc.

- a) Công thang máy thực hiện có giá trị bằng độ tăng thế năng của người nhân viên.
- b) Thang có công suất càng lớn thì sẽ chuyển động càng nhanh với cùng trọng tải.
- c) Công do thang máy thực hiện được là 300000 J .
- d) Thang máy có công suất 12000 W .

Câu 2. Một chiếc ô tô điện có khối lượng $m = 2150\text{ kg}$ đang chuyển động thẳng đều trên đường quốc lộ với vận tốc $v = 45\text{ km/h}$. Lúc này động cơ xe đang tiêu thụ một công suất $P = 15,5\text{ kW}$. Biết động cơ xe điện có hiệu suất hoạt động $H = 80\%$. Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$. Chọn tính đúng sai của các phát biểu sau:

- a) Do động cơ xe thực hiện công nên động năng xe tăng dần.
- b) Để duy trì tốc độ, công suất của xe sẽ phải tăng lên khi địa hình xấu đi.
- c) Xe sẽ tốn $55,8 \cdot 10^6\text{ J}$ điện năng khi chuyển động trong 1 giờ.
- d) Lực cản tác dụng lên xe có độ lớn 1328 N .

Phần III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn.

Câu 1. Một động cơ điện cung cấp công suất cơ học 15 kW cho một cần cẩu nâng vật có khối lượng 1 tấn chuyển động thẳng đều lên cao 30 m . Bỏ qua lực cản không khí. Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$. Thời gian để thực hiện công việc đó là bao nhiêu giây?

Câu 2. Một vật có khối lượng 200 g được thả rơi tự do từ độ cao 20 m . Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$. Công suất tức thời của trọng lực khi vật chạm đất bằng bao nhiêu W?

Câu 3. Một quả bóng nhỏ được ném với vận tốc đầu 4 m/s theo phương nằm ngang ra khỏi mặt bàn ở độ cao 1 m so với mặt sàn. Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$ và bỏ qua ma sát. Tốc độ của quả bóng khi nó chạm mặt sàn (đơn vị m/s) là bao nhiêu?

Câu 4. Một vật khối lượng 20 kg đang trượt với tốc độ 4 m/s thì đi vào mặt phẳng nằm ngang nhám với hệ số ma sát μ . Công của lực ma sát đã thực hiện đến khi vật dừng lại (đơn vị J) bằng bao nhiêu?

Phần IV. Tự luận (3,0 điểm).

Câu 1. Một hòn bi trượt không tốc độ ban đầu từ đỉnh một máng nghiêng góc $\alpha = 30^\circ$ so với sàn nằm ngang. Bỏ qua mọi ma sát, lấy $g = 9,8\text{ m/s}^2$. Tốc độ hòn bi ở chân máng là 7 m/s . Chiều dài máng nghiêng là bao nhiêu mét?

Câu 2. Một nhà máy thủy điện có hồ chứa nước đặt ở độ cao 30 m so với nơi đặt các tuabin của máy phát điện. Khối lượng riêng của nước là 1000 kg/m^3 . Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$. Biết lưu lượng nước từ hồ chảy vào các tuabin là $10000\text{ m}^3/\text{min}$ và các tuabin có thể thực hiện việc biến đổi công nhận được từ lưu lượng nước chảy vào thành điện năng với hiệu suất là 80% . Tính công suất của các tuabin phát điện.

----- 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
D	B	A	B	D	D	A	C	D	C	D	C

PHẦN II: Trắc nghiệm đúng sai

Câu 1	Câu 2	Câu 3	Câu 4
a)S-b)D-c)D-d)D	a)S-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
20	40	6	-160		

LỜI GIẢI CHI TIẾT

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Hiện tượng nào dưới đây không tuân theo định luật bảo toàn năng lượng?

- A. Bếp nguội đi khi tắt lửa. B. Xe dừng lại khi tắt máy.
C. Bàn là nguội đi khi tắt điện. D. Không có hiện tượng nào.

Lời giải

Các hiện tượng trên đều là chuyển hoá năng lượng (cơ năng $\rightarrow$ nhiệt, điện $\rightarrow$ nhiệt...), năng lượng không tự mất đi.

Câu 2. Phát biểu nào sau đây không đúng khi nói về công của một lực?

- A. Công là đại lượng vô hướng.
B. Lực luôn sinh công khi điểm đặt của lực tác dụng lên vật dịch chuyển.
C. Trong nhiều trường hợp, công cản có thể có lợi.
D. Giá trị của công phụ thuộc vào góc hợp bởi vector lực tác dụng và vector độ dịch chuyển.

Lời giải

Công $A = F \cdot s \cdot \cos \alpha$. Nếu dịch chuyển vuông góc lực ($\alpha = 90^\circ$) thì $A = 0$.

Câu 3. kW.h là đơn vị của

- A. công. B. công suất. C. hiệu suất. D. lực.

Lời giải

1kW.h là năng lượng (công), không phải công suất.

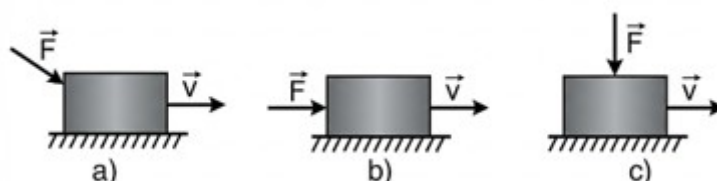
Câu 4. Một lực tác dụng vào một vật nhưng vật đó không chuyển động. Điều này có nghĩa là

- A. lực đã sinh công. B. lực không sinh công.
C. lực đã sinh công suất. D. lực không sinh công suất.

Lời giải

Không có dịch chuyển ($s = 0$) $\Rightarrow$ công $A = 0 \Rightarrow$ lực không sinh công.

Câu 5. Một lực $\vec{F}$ có độ lớn không đổi tác dụng vào một vật đang chuyển động với vận tốc $\vec{v}$ theo các phương khác nhau như Hình 23.1. Độ lớn của công do lực $\vec{F}$ thực hiện xếp theo thứ tự tăng dần là



- A. (a, b, c). B. (a, c, b). C. (b, a, c). D. (c, a, b).

Lời giải

$$A = F \cdot s \cdot \cos \alpha$$

(c): lực vuông góc chuyển động $\Rightarrow \cos 90^\circ = 0 \Rightarrow$ công nhỏ nhất.

(b): lực cùng hướng chuyển động $\Rightarrow \cos 0^\circ = 1 \Rightarrow$ công lớn nhất.

(a): trường hợp còn lại $\Rightarrow$ công trung gian.

Câu 6. Đơn vị nào sau đây không phải đơn vị của động năng?

A. J.

B. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}^2$

C. N.m.

D. N.s.

Lời giải

Động năng là năng lượng: J, N.m, $\text{kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}^2$ đều đúng; N.s là đơn vị xung lượng/động lượng.

Câu 7. Xét một vật chỉ chịu tác dụng của trường trọng lực, tại vị trí vật có động năng cực đại thì

A. thế năng cực tiểu.

B. thế năng cực đại.

C. cơ năng cực đại.

D. cơ năng bằng 0.

Lời giải

Trong trọng trường (bỏ ma sát), cơ năng bảo toàn: $W = W_d + W_t$. Khi W_d cực đại $\Rightarrow W_t$ cực tiểu.

Câu 8. Khi bóng đèn điện phát sáng thì phần năng lượng hao phí là

A. điện năng.

B. cơ năng.

C. nhiệt năng.

D. hóa năng.

Lời giải

Bóng đèn biến đổi điện năng thành quang năng (có ích) và nhiệt năng (hao phí).

Câu 9. Hầu hết các tấm pin Mặt Trời có hiệu suất từ 15% đến 20%. Khi tính toán hiệu suất này, năng lượng có ích và năng lượng toàn phần lần lượt ở dạng

A. quang năng và nhiệt năng.

B. điện năng và nhiệt năng.

C. cơ năng và quang năng.

D. điện năng và quang năng.

Lời giải

Pin Mặt Trời: vào là quang năng, ra có ích là điện năng.

Câu 10. Một vật có khối lượng $m = 5 \text{ kg}$ trượt từ đỉnh xuống chân một mặt phẳng nghiêng có chiều dài $s = 20 \text{ m}$ và nghiêng 60° so với phương ngang. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Công của trọng lực tác dụng lên vật khi vật đi hết dốc có độ lớn là

A. 5 kJ.

B. 1000 J.

C. 850 J.

D. 500 J.

Lời giải

$$A_p = mgh, \text{ với } h = s \sin 60^\circ = 20 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 10\sqrt{3}$$

$$A_p = 5 \cdot 10 \cdot 10\sqrt{3} = 500\sqrt{3} \approx 866 \text{ J} \approx 850 \text{ J}$$

Câu 11. Vật nặng m được ném thẳng đứng lên trên với vận tốc ban đầu bằng 6 m/s . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Khi lên đến độ cao bằng $\frac{2}{3}$ độ cao cực đại đối với điểm ném thì có vận tốc

A. 2 m/s.

B. 2,5 m/s.

C. 3 m/s.

D. 3,5 m/s.

Lời giải

$$H_{\max} = \frac{v_0^2}{2g}$$

$$\text{Ở } h = \frac{2}{3} H_{\max} \text{ ta có } v^2 = v_0^2 - 2gh = v_0^2 - 2g \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{v_0^2}{2g} = \frac{v_0^2}{3}$$

$$\Rightarrow v = \frac{v_0}{\sqrt{3}} = \frac{6}{\sqrt{3}} \approx 3,5 \text{ m/s}$$

Câu 12. Một cần cẩu thực hiện một công 120 kJ nâng một thùng hàng khối lượng 600 kg chuyển động thẳng đều lên cao 10 m . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Hiệu suất của cần cẩu là

A. 75%.

B. 40%.

C. 50%.

D. 8%.

Lời giải

$$\text{Công có ích } A_i = mgh = 600 \cdot 10 \cdot 10 = 60000 \text{ J} = 60 \text{ kJ}$$

$$H = \frac{A_t}{A_{tp}} = \frac{60}{120} = 0,5 = 50\%$$

Hiệu suất

Phần II. Câu trắc nghiệm đúng sai

Câu 1. Một nhân viên nặng 50 kg đang di chuyển từ tầng trệt lên tầng 12 của một tòa nhà cao tầng. Chiếc thang máy vận chuyển có khối lượng 200 kg luôn chuyển động thẳng đều và lên tới nơi sau 25 s . Cho biết tầng 12 của tòa nhà cao 120 m . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$, bỏ qua lực cản môi trường và khoảng thời gian thang tăng tốc.

- a) Công thang máy thực hiện có giá trị bằng độ tăng thế năng của người nhân viên
- b) Thang có công suất càng lớn thì sẽ chuyển động càng nhanh với cùng trọng tải
- c) Công do thang máy thực hiện được là 300000 J
- d) Thang máy có công suất 12000 W

Lời giải

a) SAI

Công của thang máy bằng độ tăng thế năng của cả “người + thang”, không chỉ người

b) ĐÚNG

Cùng công việc, P lớn $\Rightarrow$ thời gian nhỏ $\Rightarrow$ chuyển động nhanh hơn.

Tổng khối lượng được nâng: $m = 50 + 200 = 250 \text{ kg}$

c) ĐÚNG

Công thang máy (bỏ qua hao phí): $A = mgh = 250 \cdot 10 \cdot 120 = 300000 \text{ J}$

d) ĐÚNG

$$P = \frac{A}{t} = \frac{300000}{25} = 12000 \text{ W}$$

Công suất:

Câu 2. Một chiếc ô tô điện có khối lượng $m = 2150 \text{ kg}$ đang chuyển động thẳng đều trên đường quốc lộ với vận tốc $v = 45 \text{ km/h}$. Lúc này động cơ xe đang tiêu thụ một công suất $P = 15,5 \text{ kW}$. Biết động cơ xe điện có hiệu suất hoạt động $H = 80\%$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Chọn tính đúng sai của các phát biểu sau:

- a) Do động cơ xe thực hiện công nên động năng xe tăng dần
- b) Để duy trì tốc độ, công suất của xe sẽ phải tăng lên khi địa hình xấu đi
- c) Xe sẽ tốn $55,8 \cdot 10^6 \text{ J}$ điện năng khi chuyển động trong 1 giờ
- d) Lực cản tác dụng lên xe có độ lớn 1328 N

Lời giải

a) SAI

Chuyển động thẳng đều $\Rightarrow$ động năng không đổi.

b) ĐÚNG

Địa hình xấu $\Rightarrow$ lực cản lớn $\Rightarrow$ muốn giữ v phải tăng P .

c) ĐÚNG.

Đổi $v = 45 \text{ km/h} = 12,5 \text{ m/s}$

Công suất cơ có ích: $P_{co} = H \cdot P = 0,8 \cdot 15,5 = 12,4 \text{ kW} = 12400 \text{ W}$

d) ĐÚNG.

$$P_{co} = F_{can} v \Rightarrow F_{can} = \frac{12400}{12,5} = 992 \text{ N}$$

Khi chạy đều:

Điện năng tiêu thụ trong 1 giờ: $E = P \cdot t = 15,5 \text{ kW} \cdot 1 \text{ h} = 15,5 \text{ kWh} = 15,5 \cdot 3,6 \cdot 10^6 = 55,8 \cdot 10^6 \text{ J}$

Phần III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

Câu 1. Một động cơ điện cung cấp công suất cơ học 15 kW cho một cần cẩu nâng vật có khối lượng 1 tấn chuyển động thẳng đều lên cao 30 m . Bỏ qua lực cản không khí. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Thời gian để thực hiện công việc đó là bao nhiêu giây?

$$A = mgh = 1000 \cdot 10 \cdot 30 = 300000 \text{ J}, \quad t = \frac{A}{P} = \frac{300000}{15000} = 20 \text{ s}$$

Câu 2. Một vật có khối lượng 200 g được thả rơi tự do từ độ cao 20 m . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Công suất tức thời của trọng lực khi vật chạm đất bằng bao nhiêu W?

Lời giải

$$m = 0,2 \text{ kg}, \quad v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 20} = 20 \text{ m/s}$$

$$\text{Công suất tức thời: } P = Fv = mgv = 0,2 \cdot 10 \cdot 20 = 40 \text{ W}$$

Câu 3. Một quả bóng nhỏ được ném với vận tốc đầu 4 m/s theo phương nằm ngang ra khỏi mặt bàn ở độ cao 1 m so với mặt sàn. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$ và bỏ qua ma sát. Tốc độ của quả bóng khi nó chạm mặt sàn (đơn vị m/s) là bao nhiêu?

Lời giải

$$v_x = 4 \text{ (không đổi)}, \quad v_y = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 1} = \sqrt{20}$$

$$\text{Tốc độ: } v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{16 + 20} = 6 \text{ m/s}$$

Câu 4. Một vật khối lượng 20 kg đang trượt với tốc độ 4 m/s thì đi vào mặt phẳng nằm ngang nhám với hệ số ma sát μ . Công của lực ma sát đã thực hiện đến khi vật dừng lại (đơn vị J) bằng bao nhiêu?

Lời giải

Công của ma sát bằng độ biến thiên động năng:

$$A_{ms} = \Delta W_d = 0 - \frac{1}{2}mv^2 = -\frac{1}{2} \cdot 20 \cdot 4^2 = -160 \text{ J}$$

Phần IV. Tự luận

Câu 1 (1,5 điểm). Một hòn bi trượt không tốc độ ban đầu từ đỉnh một máng nghiêng góc $\alpha = 30^\circ$ so với sàn nằm ngang. Bỏ qua mọi ma sát, lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Tốc độ hòn bi ở chân máng là 7 m/s . Chiều dài máng nghiêng là bao nhiêu mét?

Lời giải

$$\text{Bảo toàn cơ năng: } \frac{1}{2}mv^2 = mgh \Rightarrow h = \frac{v^2}{2g}$$

$$\text{Mà } h = L \sin \alpha \Rightarrow L = \frac{v^2}{2g \sin \alpha} = \frac{49}{2 \cdot 9,8 \cdot \sin 30^\circ} = \frac{49}{9,8} = 5 \text{ m}$$

Câu 2. Một nhà máy thủy điện có hồ chứa nước đặt ở độ cao 30 m so với nơi đặt các tuabin của máy phát điện. Khối lượng riêng của nước là 1000 kg/m^3 . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Biết lưu lượng nước từ hồ chảy vào các tuabin là $10000 \text{ m}^3/\text{min}$ và các tuabin có thể thực hiện việc biến đổi công nhận được từ lưu lượng nước chảy vào thành điện năng với hiệu suất là 800% . Tính công suất của các tuabin phát điện.

Lời giải

$$\text{Lưu lượng theo giây: } Q = \frac{10000}{60} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Công suất thế năng dòng nước: } P_{\text{tn}} = mgh = \rho Vgh = \rho Qgh = 1000 \cdot \frac{10000}{60} \cdot 10 \cdot 30 = 5 \cdot 10^7 \text{ W}$$

$$\text{Hiệu suất } 800\% = 8 \Rightarrow P_{\text{ra}} = 8P_{\text{vào}} = 4 \cdot 10^8 \text{ W}$$