

BÀI 24: CÔNG VÀ CÔNG SUẤT

Bài tập ứng dụng

Bài 1 (trang 132 SGK Vật Lý 10) :

Phát biểu định nghĩa công và đơn vị công. Nêu ý nghĩa của công âm.

Hướng dẫn giải chi tiết:

Định nghĩa công: Khi lực vector F không đổi tác dụng lên một vật và điểm đặt của lực đó chuyển dời một đoạn S theo hướng hợp với hướng của lực góc α thì công thực hiện bởi lực đó được tính bằng theo công thức .

Đơn vị của công là Jun (kí hiệu là J)

Ý nghĩa của công âm: là công của lực cản trở chuyển động.

Bài 2 (trang 132 SGK Vật Lý 10) :

Phát biểu định nghĩa công suất và đơn vị công suất. Nêu ý nghĩa vật lý của công suất?

Hướng dẫn giải chi tiết:

- Định nghĩa: Công suất là đại lượng đo bằng công sinh ra trong một đơn vị thời gian.

Công thức:

$$P = \frac{A}{t}$$

Đơn vị công suất: Oát (W)

- Ý nghĩa của công suất: so sánh khả năng thực hiện công của các máy trong cùng một thời gian.

Bài 3 (trang 132 SGK Vật Lý 10) :

Đơn vị nào sau đây không phải là đơn vị của công suất?

A. J.s

B. W

C. N.m/s

D. HP

Hướng dẫn giải chi tiết:

Chọn A.

Đơn vị của công suất là W, ngoài ra còn được đo bằng các đơn vị HP và N.m/s. $1\text{HP} = 746\text{W}$

Bài 4 (trang 132 SGK Vật Lý 10) :

Công có thể biểu thị bằng tích của

- A. Năng lượng và khoảng thời gian
- B. Lực, quãng đường đi được và khoảng thời gian
- C. Lực và quãng đường đi được
- D. Lực và vận tốc

Chọn đáp án đúng

Hướng dẫn giải chi tiết:

Chọn C.

Vì trong trường hợp góc $\alpha = 0$ hay $\cos\alpha = 1$ thì công có thể được biểu thị bằng tích của lực và quãng đường đi được.

Bài 5 (trang 132 SGK Vật Lý 10) :

Một lực F ...

Một lực \vec{F} không đổi liên tục kéo một vật chuyển động với vận tốc \vec{v} theo hướng của \vec{F} . Công suất của lực \vec{F} là:

- A. Fvt
- B. Fv
- C. Ft

D. Fv^2

Chọn đáp án đúng

Hướng dẫn giải chi tiết:

Chọn **B**.

Giả sử điểm đặt của lực F chuyển dời một đoạn Δs theo hướng của F , công ΔA của F là:
 $\Delta A = F \cdot \Delta s$

Do đó: Công suất của lực là:

$$P = \frac{\Delta A}{\Delta t} = F \cdot \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

Với Δt nhỏ, $\Delta s/\Delta t$ là vận tốc tức thời v của xe tại thời điểm đang xét. Vậy $P = F \cdot v$

Bài 6 (trang 133 SGK Vật Lý 10) :

Một người kéo một hòm gỗ khối lượng 80 kg trượt trên sàn nhà bằng một dây có phương hợp góc 30° so với phương nằm ngang. Lực tác dụng lên dây bằng 150 N. Tính công của lực đó khi hòm trượt đi được 20 m.

Hướng dẫn giải chi tiết:

$$A = F \cos \alpha = 150 \cdot 20 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \approx 2598 \text{ (J)}$$

Bài 7 (trang 133 SGK Vật Lý 10) :

Một động cơ điện cung cấp công suất 15 kW cho một cần cẩu nâng 1000 kg lên cao 30 m. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính thời gian tối thiểu để thực hiện công việc đó?

Hướng dẫn giải chi tiết:

Công mà cần cẩu đã thực hiện để nâng vật lên cao 30m là:

$$A = F \cdot s \cdot \cos \alpha = m \cdot g \cdot s \cdot \cos \alpha = 1000 \cdot 10 \cdot 30 \cdot \cos 0^\circ = 300000 \text{ J}$$

(lưu ý là lực nâng của cần cẩu là F bằng trọng lực của vật, đồng thời vật được nâng theo phương thẳng đứng nên lực nâng và quãng đường cùng chiều với nhau)

Thời gian tối thiểu để thực hiện công việc đó là:

$$t = \frac{A}{P} = \frac{300000}{15000} = 20(\text{s})$$

Bộ câu hỏi trắc nghiệm

Câu 1: Lực tác dụng lên một vật đang chuyển động thẳng biến đổi đều không thực hiện công khi?

- A. Lực vuông góc với gia tốc của vật
- B. Lực ngược chiều với gia tốc của vật.
- C. Lực hợp với phương của vận tốc với góc α .
- D. Lực cùng phương với phương chuyển động của vật.

Câu 2: Một lực thực hiện công khi

- A. Giá của lực vuông góc với phương chuyển động
- B. Giá của lực song song với phương chuyển động
- C. Lực đó làm vật bị biến dạng
- D. Lực đó tác dụng lên một vật và làm vật đó chuyển dời.

Câu 3: Đơn vị không phải đơn vị của công suất là?

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

Câu 4: Công suất là đại lượng đo bằng

- A. Lực tác dụng trong một đơn vị thời gian.
- B. Công sinh ra trong thời gian vật chuyển động.
- C. Công sinh ra trong một đơn vị thời gian.

D. Lực tác dụng trong thời gian vật chuyển động

Câu 5: Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Máy có công suất lớn thì hiệu suất của máy đó nhất định cao.

B. Hiệu suất của một máy có thể lớn hơn 1.

C. Máy có hiệu suất cao thì công suất của máy nhất định lớn.

D. Máy có công suất lớn thì thời gian sinh công sẽ nhanh.

Câu 6: Một vật có khối lượng 2 kg có vận tốc ban đầu bằng 4 m/s trượt trên mặt phẳng nằm ngang, sau khi trượt được 0,8 m thì dừng lại. Công của lực cản đã thực hiện bằng

A. - 4 J

B. -16 J

C. - 8 J

D. - 12 J

Câu 7: Một lực $F = 50 \text{ N}$ tạo với phương ngang một góc $\alpha = 30^\circ$, kéo một vật và làm chuyển động thẳng đều trên một mặt phẳng ngang. Công của lực kéo khi vật di chuyển được một đoạn đường bằng 6 m là?

A. 260 J.

B. 150 J.

C. 0 J.

D. 300 J.

Câu 8: Cần một công suất bao nhiêu để nâng đều một hòn đá có trọng lượng 50 N lên độ cao 10 m trong thời gian 2 s?

A. 2,5 W.

B. 25 W.

C. 250 W.

D. 2,5 kW.

Câu 9: Thả rơi một hòn sỏi khối lượng 50 g từ độ cao 1,2 m xuống một giếng sâu 3 m. Công của trọng lực khi vật rơi chạm đáy giếng là (Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$)?

A. 60 J.

B. 1,5 J.

C. 210 J.

D. 2,1 J.

Câu 10: Một chiếc xe hơi khối lượng 400 kg. Động cơ của xe có công suất 25 kW. Bỏ qua ma sát, coi xe chuyển động thẳng nhanh dần đều. Thời gian xe chạy quãng đường 2 km kể từ lúc đứng yên trên đường ngang là:

A. 50 s.

B. 100 s.

C. 108 s.

D. 216 s.

Câu 11: Một vật có khối lượng 2 kg rơi tự do từ độ cao 10 m so với mặt đất. Bỏ qua sức cản không khí. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Trong thời gian 1,2 s kể từ lúc bắt đầu thả vật, trọng lực thực hiện một công bằng?

A. 196 J.

B. 138,3 J.

C. 69,15 J.

D. 34,75J.

Câu 12: Một vật 5 kg được đặt trên mặt phẳng nghiêng. Lực ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng bằng 0,2 lần trọng lượng của vật. Chiều dài của mặt phẳng nghiêng là 10 m. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Công của lực ma sát khi vật trượt từ đỉnh xuống chân mặt phẳng nghiêng bằng?

A. – 95 J.

B. – 100 J.

C. – 105 J.

D. – 98 J.

Câu 13: Một vật 5 kg được đặt trên mặt phẳng nghiêng. Chiều dài của mặt phẳng nghiêng là 10 m, chiều cao 5 m. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Công của trọng lực khi vật trượt từ đỉnh xuống chân mặt phẳng nghiêng có độ lớn là?

A. 220 J.

B. 270 J.

C. 250 J.

D. 260 J.

Câu 14: Một thang máy khối lượng 1 tấn chuyển động nhanh dần đều lên cao với gia tốc 2 m/s^2 . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Công của động cơ thực hiện trong 5s đầu tiên là?

A. 250 kJ.

B. 50 kJ.

C. 200 kJ.

D. 300 kJ.

Câu 15: Một vật khối lượng 1500 kg được cần cẩu nâng đều lên độ cao 20 m trong khoảng thời gian 15 s. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Công suất trung bình của lực nâng của cần cẩu là?

A. 15000 W.

B. 22500 W.

C. 20000 W.

D. 1000 W.

Câu 16: Một động cơ điện cung cấp công suất 15 kW cho một cần cẩu nâng 1000 kg lên cao 30 m. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Thời gian tối thiểu để thực hiện công việc đó là?

A. 40 s.

B. 20 s.

C. 30 s.

D. 10 s.

Câu 17: Một ô tô chạy đều trên đường với vận tốc 72 km/h. Công suất trung bình của động cơ là 60 kW. Công của lực phát động của ô tô khi chạy được quãng đường 6 km là?

A. 1,8.106 J.

B. 15.106 J.

C. 1,5.106 J.

D. 18.106 J.

Câu 18: Một thang máy khối lượng 1 tấn có thể chịu tải tối đa 800 kg. Khi chuyển động thanh máy còn chịu một lực cản không đổi bằng 4.10^3 N. Để đưa thang máy lên cao với vận tốc không đổi 3 m/s thì công suất của động cơ phải bằng (cho $g = 9,8 \text{ m/s}^2$)?

A. 35520 W.

B. 64920 W.

C. 55560 W.

D. 32460 W.

Câu 19: Một xe tải chạy đều trên đường ngang với tốc độ 54 km/h. Khi đến quãng đường dốc, lực cản tác dụng lên xe tăng gấp ba nhưng công suất của động cơ chỉ tăng lên được hai lần. Tốc độ chuyển động đều của xe trên đường dốc là?

A. 10 m/s.

B. 36 m/s.

C. 18 m/s.

D. 15 m/s.

Câu 20: Một động cơ điện cỡ nhỏ được sử dụng để nâng một vật có trọng lượng 2,0 N lên cao 80 cm trong 4,0 s. Hiệu suất của động cơ là 20%. Công suất điện cấp cho động cơ bằng?

A. 0,080 W.

B. 2,0 W.

C. 0,80 W.

D. 200 W

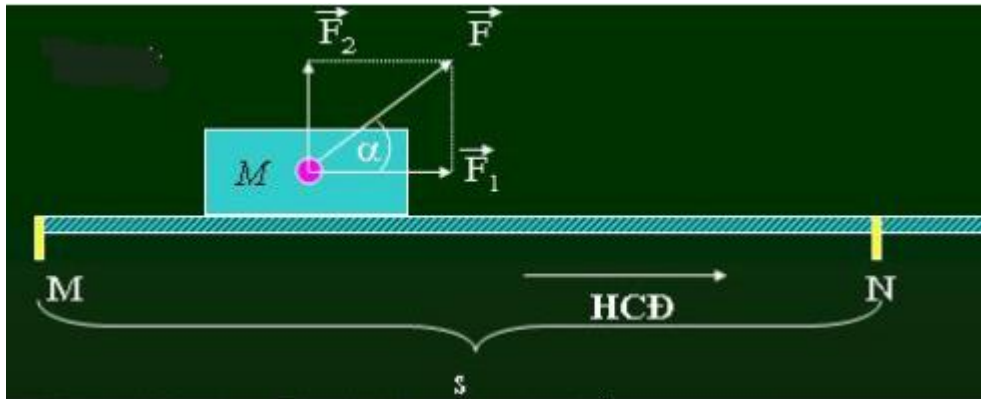
Lý thuyết trọng tâm

1. Công

a) Định nghĩa công trong trường hợp tổng quát

Nếu lực không đổi \vec{F} tác dụng lên một vật và điểm đặt của lực đó chuyển dời một đoạn s theo hướng hợp với hướng của lực góc α thì công của lực \vec{F} được tính theo công thức:

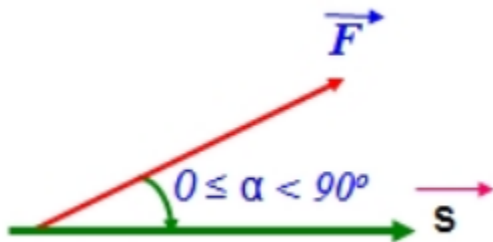
$$A = F \cdot s \cdot \cos\alpha$$



b) Biện luận

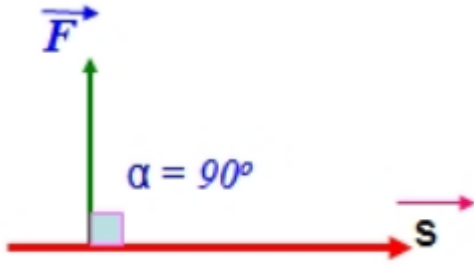
- Khi $0 \leq \alpha < 90^\circ$ thì $\cos\alpha > 0 \Rightarrow A > 0$

\Rightarrow Lực thực hiện công dương hay công phát động.



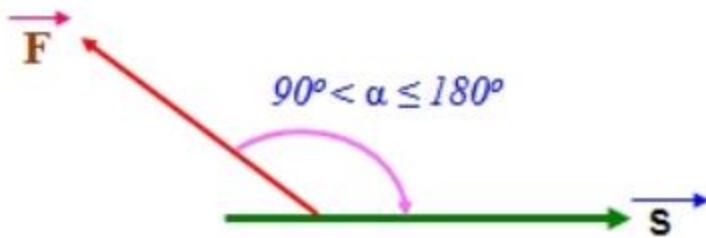
- Khi $\alpha = 90^\circ$ thì $A = 0$

\Rightarrow Lực \vec{F} không thực hiện công khi lực \vec{F} vuông góc với hướng chuyển động.



- Khi $90^0 < \alpha \leq 180^0$ thì $\cos\alpha < 0 \Rightarrow A < 0$

\Rightarrow Lực thực hiện công âm hay công cản lại chuyển động.



c) Đơn vị công

Trong hệ SI, đơn vị của công là jun (kí hiệu là J): $1 \text{ J} = 1\text{N.m}$

2. Công suất

Công suất là công thực hiện được trong một đơn vị thời gian. Kí hiệu là P

$$P = \frac{A}{t}$$

Trong đó: A là công thực hiện (J)

t là thời gian thực hiện công A (s)

P là công suất (W)

$$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$$

Chú ý:

- Trong thực tế người ta còn dùng:

+ Đơn vị công suất là mã lực hay ngựa (HP)

$$1 \text{ HP} = 736 \text{ W}$$

+ Đơn vị thực hành của công là oátgiờ (W.h)

$$1 \text{ W.h} = 3600 \text{ J}$$

$$1 \text{ kW.h} = 3600000 \text{ J}$$

- Khái niệm công suất cũng được mở rộng cho các nguồn phát năng lượng không phải dưới dạng sinh công cơ học.

Ví dụ: Động cơ, đèn, đài phát sóng, lò nung...

- Cũng định nghĩa công suất tiêu thụ của một thiết bị tiêu thụ năng lượng là đại lượng đo bằng năng lượng tiêu thụ của thiết bị đó trong một đơn vị thời gian.