

CHUYÊN ĐỀ : ĐỊNH LUẬT VỀ CÔNG

A. LÝ THUYẾT

1) Công cơ học

- Một lực tác dụng lên vật chuyển dời theo phương của lực thì lực đó đã thực hiện một công cơ học (gọi tắt là công).
- Công thức tính công cơ học:

$$A = F.S$$

Trong đó:

A: Công cơ học (J)

F: Lực tác dụng (N)

S: Quãng đường vật dịch chuyển (m)



2) Công suất

Công suất được xác định bằng công thực hiện được trong một đơn vị thời gian.

Công thức tính công suất:

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

Trong đó:

A: Công cơ học (J)

P: Công suất (W)

t: Thời gian thực hiện công (s)

3) Máy cơ đơn giản

	RÒNG RỌC CỐ ĐỊNH	RÒNG RỌC ĐỘNG	ĐÒN BẨY	MẶT PHẪNG NGHIÊNG
CẤU TẠO				
TÁC DỤNG BIẾN ĐỔI LỰC	Chỉ có tác dụng biến đổi phương chiều của lực: $F = P$	Biến đổi về độ lớn của lực: $F = \frac{P}{2}$	Biến đổi về phương, chiều và độ lớn của lực. $\frac{P}{F} = \frac{l_2}{l_1}$	
			$\frac{F}{P} = \frac{h}{l}$	

CÔNG CÓ ÍCH	$A_{ich} = P.S_1$	$A_{ich} = P.S_1$	$A_{ich} = P.h_1$	$A_{ich} = P.h$
CÔNG TOÀN PHẦN	$A_{tp} = F.S_2$	$A_{tp} = F.S_2$	$A_{tp} = F.h_2$	$A_{tp} = Fl$
TÍNH CHẤT CHUNG	$A_{sinh\ ra} = A_{nhận\ được}$ (Khi công hao phí không đáng kể)			
HIỆU SUẤT	$H = \frac{A_{ich}}{A_{tp}} 100\%$			

4) Định luật về công

Không một máy cơ đơn giản nào cho ta lợi về công. Được lợi bao nhiêu lần về lực thì thiệt bấy nhiêu lần về đường đi và ngược lại.

B. BÀI TẬP ÁP DỤNG

B1 : Bài tập trắc nghiệm

Câu 1: Một nhóm học sinh đẩy một xe chở đất đi từ A đến B trên một đoạn đường bằng phẳng nằm ngang. Đến B đổ hết đất trên xe xuống rồi lại đẩy xe không đi theo đường cũ về A. So sánh công sinh ra ở lượt đi và lượt về. Câu trả lời nào dưới đây đúng?

- A. Công ở lượt đi bằng công ở lượt về vì quãng đường đi được như nhau.
- B. Công ở lượt đi lớn hơn vì lực kéo ở lượt đi lớn hơn lực kéo ở lượt về.
- C. Công ở lượt về lớn hơn vì xe không thì đi nhanh hơn.
- D. Công ở lượt đi nhỏ hơn vì kéo xe nặng thì đi chậm hơn.

Câu 2: Người ta dùng một cần cẩu để nâng một thùng hàng có khối lượng 2500kg lên độ cao 12m. Tính công thực hiện được trong trường hợp này.

- A. 300kJ
- B. 250kJ
- C. 2,08kJ
- D. 300J

Câu 3: Trường hợp nào sau đây không có công cơ học?

- A. Người học sinh đang cố sức đẩy hòn đá nhưng không đẩy nổi.
- B. Người công nhân đang dùng ròng rọc kéo một vật lên cao.
- C. Người công nhân đang đẩy xe gòong làm xe chuyển động.
- D. Người lực sĩ đang nâng quả tạ từ thấp lên cao.

Câu 4: Một đầu máy xe lửa kéo các toa xe bằng lực $F = 7500N$. Công của lực kéo là bao nhiêu khi các toa xe chuyển động được quãng đường $s = 8km$.

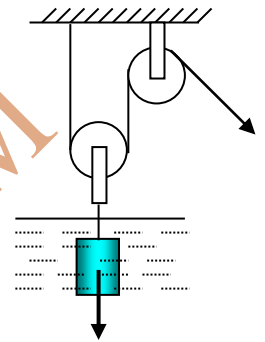
- A. $A = 60000kJ$.
- B. $A = 6000kJ$.
- C. Một kết quả khác
- D. $A = 600kJ$

b) Dùng mặt phẳng nghiêng dài $l = 12\text{m}$. Lực kéo lúc này là $F_2 = 1900\text{N}$. Tính lực ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng, hiệu suất của cơ hệ.

Bài 4: Một đầu tàu kéo một toa tàu chuyển động từ ga A tới ga B trong 15 phút với vận tốc 30 km/h. Tại ga B đoàn tàu được mắc thêm toa và do đó đoàn tàu đi từ ga B đến ga C với vận tốc nhỏ hơn 10Km/h. Thời gian đi từ ga B đến ga C là 30phút. Tính công của đầu tàu sinh ra biết rằng lực kéo của đầu tàu không đổi là 40000N.

Bài 5: Người ta dùng một mặt phẳng nghiêng có chiều dài 3m để kéo một vật có khối lượng 300Kg với lực kéo 1200N. Hỏi vật có thể lên cao bao nhiêu? Biết hiệu suất của mặt phẳng nghiêng là 80%.

Bài 6: Người ta dùng hệ thống ròng rọc để trục một vật cổ bằng đồng có trọng lượng $P = 5340\text{N}$ từ đáy hồ sâu $H = 10\text{m}$ lên (hình vẽ). Hãy tính:



- 1) Lực kéo khi:
 - a) Tượng ở phía trên mặt nước.
 - b) Tượng chìm hoàn toàn dưới nước.

2) Tính công tổng cộng của lực kéo tượng từ đáy hồ lên phía trên mặt nước $h = 4\text{m}$. Biết trọng lượng riêng của đồng và của nước lần lượt là 89000N/m^3 , 10000N/m^3 . Bỏ qua trọng lượng của các ròng rọc.

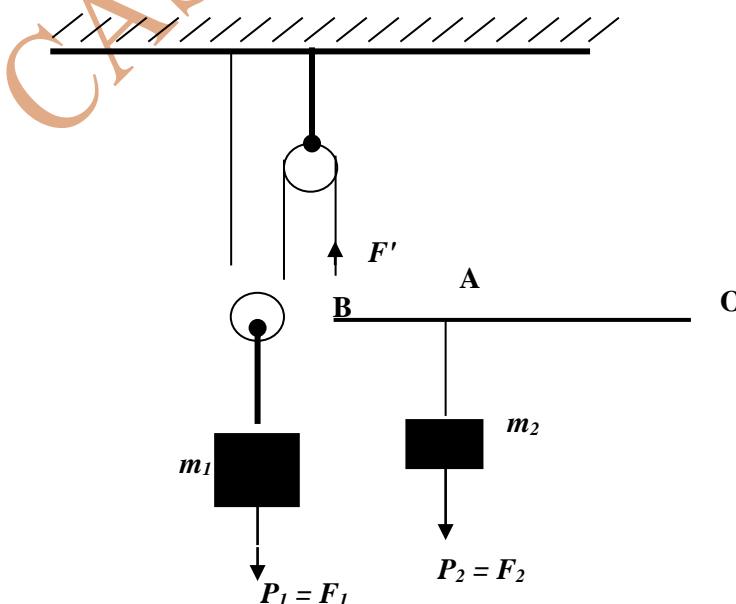
Bài 7: Người ta lăn 1 cái thùng theo một tấm ván nghiêng lên ô tô. Sàn xe ô tô cao 1,2m, ván dài 3m. Thùng có khối lượng 100Kg và lực đẩy thùng là 420N.

- a) Tính lực ma sát giữa tấm ván và thùng.
- b) Tính hiệu suất của mặt phẳng nghiêng.

Bài 8: Người ta dùng một palăng để đưa một kiện hàng lên cao 3m. Biết quãng đường dịch chuyển của lực kéo là 12 m.

- a) Cho biết cấu tạo của palăng nói trên.
- b) Biết lực kéo có giá trị $F = 156,25\text{N}$. Tính khối lượng của kiện hàng nói trên.
- c) Tính công của lực kéo và công nâng vật không qua palăng. Từ đó rút ra kết luận gì?

Bài 9: Cho hệ giống như hình vẽ. vật m_1 có khối lượng 10Kg, vật m_2 có khối lượng 6Kg. Cho khoảng cách $AB = 20\text{cm}$. Tính chiều dài của thanh OB để hệ cân bằng.



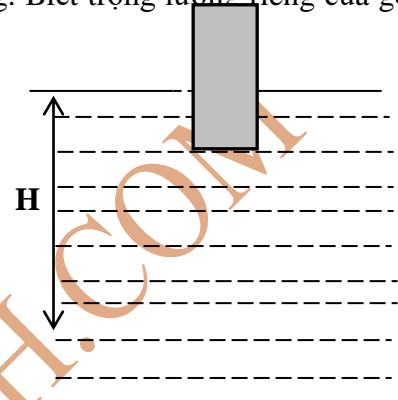
Bài 10: Thanh AB dài 160cm, ở đầu A người ta treo một vật có khối lượng $m_1 = 9 \text{ kg}$, điểm tựa O nằm cách A một đoạn 40cm.

- Hỏi phải treo vào đầu B một vật m_2 có khối lượng bao nhiêu để thanh cân bằng?
- Vật m_2 giữ nguyên không đổi, bây giờ người ta dịch chuyển điểm O về phía đầu B và cách B một đoạn 60cm. Hỏi vật m_1 phải thay đổi như thế nào để thanh vẫn cân bằng?

Bài 11: Một khối gỗ hình hộp chữ nhật có diện tích đáy là $S = 150 \text{ cm}^2$ cao $h = 30 \text{ cm}$, khối gỗ được thả nổi trong hồ nước sâu $H = 0,8 \text{ m}$ sao cho khối gỗ thẳng đứng. Biết trọng lượng riêng của gỗ bằng $\frac{2}{3}$ trọng lượng riêng của nước và $d_{H_2O} = 10\,000 \text{ N/m}^3$.

Bỏ qua sự thay đổi mực nước của hồ, hãy:

- Tính chiều cao phần chìm trong nước của khối gỗ ?
- Tính công của lực để nhấc khối gỗ ra khỏi nước theo phương thẳng đứng ?
- Tính công của lực để nhấn chìm khối gỗ đến đáy hồ theo phương thẳng đứng ?



Bài 12: Dùng một mặt phẳng nghiêng để kéo một vật có khối lượng 200kg, trọng lượng riêng $d = 8800 \text{ (N/m}^3)$ lên cao 4 m với vận tốc 0,2m/s, trong thời gian 1 phút 40 giây. Hiệu suất của mặt phẳng nghiêng 80%.

- Tính trọng lượng và thể tích của vật.
- Tính chiều dài và lực kéo trên mặt phẳng nghiêng.
- Tính công suất nâng vật.

Bài 13: Dùng mặt phẳng nghiêng đẩy một bao xi măng có khối lượng 50Kg lên sàn ô tô. Sàn ô tô cách mặt đất 1,2 m.

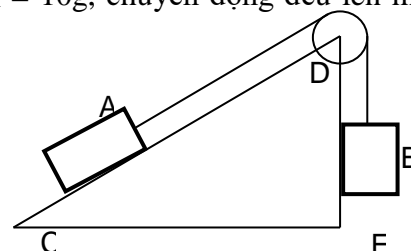
- Tính chiều dài của mặt phẳng nghiêng sao cho người công nhân chỉ cần tạo lực đẩy bằng 200N để đưa bì xi măng lên ô tô. Giả sử ma sát giữa mặt phẳng nghiêng và bao xi măng không đáng kể.
- Nhưng thực tế không thể bỏ qua ma sát nên hiệu suất của mặt phẳng nghiêng là 75% . Tính lực ma sát tác dụng vào bao xi măng.

Bài 14: Một thang máy có khối lượng $m = 580 \text{ kg}$, được kéo từ đáy hầm mỏ sâu 125m lên mặt đất bằng lực căng của một dây cáp do máy thực hiện.

- Tính công nhỏ nhất của lực căng để thực hiện việc đó.
- Biết hiệu suất của máy là 75%. Tính công do máy thực hiện và công hao phí do lực cản.

Bài 15: Người ta kéo một vật A, có khối lượng $m_A = 10 \text{ g}$, chuyển động đều lên mặt phẳng nghiêng (như hình vẽ). Biết $CD = 4 \text{ m}$; $DE = 1 \text{ m}$.

- Nếu bỏ qua ma sát thì vật B phải có khối lượng m_B là bao nhiêu?
- Thực tế có ma sát nên để kéo vật



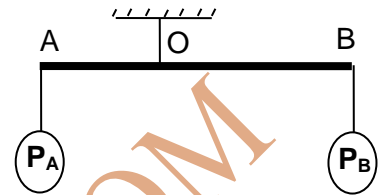
A đi lên đều người ta phải treo vật B có khối lượng $m_B = 3\text{kg}$. Tính hiệu suất của mặt phẳng nghiêng. Biết dây nối có khối lượng không đáng kể.

Bài 16: Từ dưới đất kéo vật nặng lên cao người ta mắc một hệ thống gồm ròng rọc động và ròng rọc cố định. Vẽ hình mô tả cách mắc để được lợi:

- a) 2 lần về lực.
- b) 3 lần về lực.

Muốn đạt được điều đó ta phải chú ý đến những điều kiện gì?

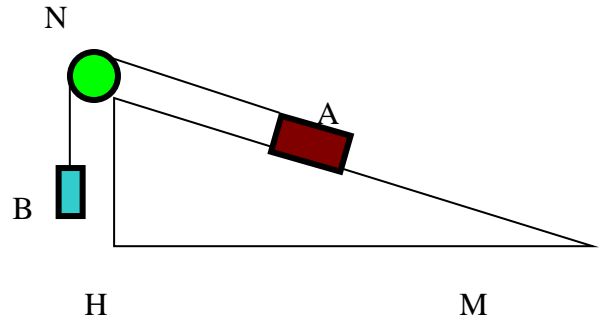
Bài 17: Cho 1 hệ như hình vẽ , thanh AB có khối lượng không đáng kể, ở hai đầu có treo hai quả cầu bằng nhôm có trọng lượng P_A và P_B . Thanh được treo nằm ngang bằng một sợi dây tại điểm O hơi lệch về phía A. Nếu nhúng hai quả cầu này vào nước thì thanh còn cân bằng nữa không? tại sao?



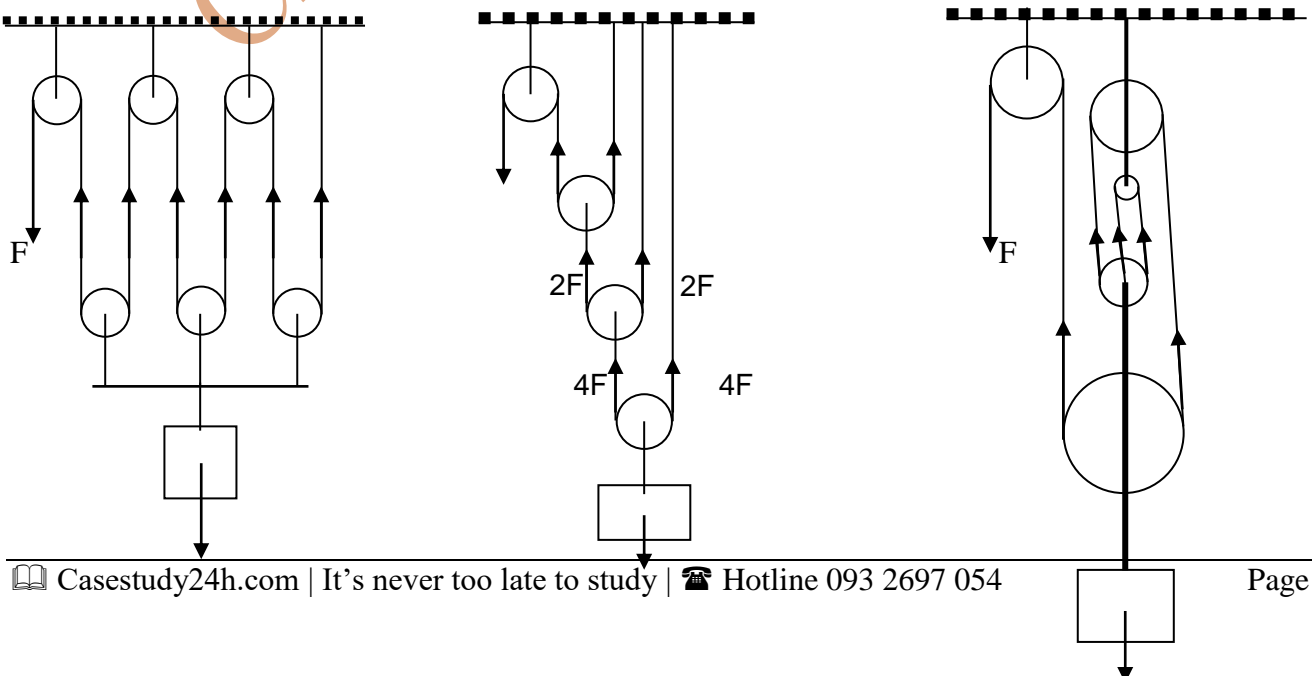
Bài 18: Ô tô có khối lượng 1200 kg khi chạy trên đường nằm ngang với vận tốc $V = 72 \text{ km/h}$ thì tiêu hao 80g xăng trên đoạn đường $S = 1 \text{ km}$. Hiệu suất động cơ là 20%.

- a) Tính công suất của ô tô.
- b) Hỏi với những điều kiện như vậy thì ô tô đạt vận tốc bao nhiêu khi nó leo dốc? Biết rằng cứ mỗi quãng đường $l = 100\text{m}$ thì độ cao tăng thêm $h = 2 \text{ cm}$. Cho biết năng suất tỏa nhiệt của xăng là $q = 45 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$.

Bài 19: Cho một hệ thống như hình vẽ. Hai vật A và B đứng yên. Ma sát không đáng kể. Vật A và vật B có nặng bằng nhau không ? Cho $MN = 80 \text{ cm}$, $NH = 5 \text{ cm}$. Tính tỷ số khối lượng của hai vật A và B



Bài 20: Tính lực kéo F trong các trường hợp sau đây. Biết vật nặng có trọng lượng $P = 120 \text{ N}$ (Bỏ qua ma sát, khối lượng của các ròng rọc và dây).



Bài 21: Trong bình đựng hai chất lỏng không trộn lẫn có trọng lượng riêng $d_1 = 12000 \text{ N/m}^3$; $d_2 = 8000 \text{ N/m}^3$. Một khối gỗ hình lập phương cạnh $a = 20 \text{ cm}$ có trọng lượng riêng $d = 9000 \text{ N/m}^3$ được thả vào chất lỏng.

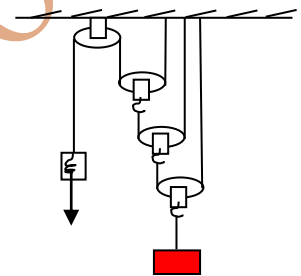
- Tìm chiều cao của phần khối gỗ trong chất lỏng d_1 ?
- Tính công để nhấn chìm khối gỗ hoàn toàn trong chất lỏng d_1 ? Bỏ qua sự thay đổi mực nước.

Bài 22: Ô tô có khối lượng 1200 kg khi chạy trên đường nằm ngang với vận tốc $V = 72 \text{ km/h}$ thì tiêu hao 80 g xăng trên đoạn đường $S = 1 \text{ km}$. Hiệu suất động cơ là 20% .

- Tính công suất của ô tô.
- Hỏi với những điều kiện như vậy thì ô tô đạt vận tốc bao nhiêu khi nó leo dốc? Biết rằng cứ mỗi quãng đường $l = 100 \text{ m}$ thì độ cao tăng thêm $h = 2 \text{ cm}$. Cho biết năng suất tỏa nhiệt của xăng là $q = 45 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$.

Bài 23: Vật A ở hình bên có khối lượng 2 kg . Hỏi lực kế chỉ bao nhiêu?

Muốn vật A đi lên được 2 cm , ta phải kéo lực kế đi xuống bao nhiêu cm?



Bài 24: Một xe cút kít chở một vật nặng 1500 N . Khi người công nhân đẩy cho xe chuyển động đều phương của trọng lượng cắt mặt xe ở một điểm cách trục bánh xe 80 cm .

- Tìm lực tác dụng thẳng đứng của mỗi tay vào càng xe, biết rằng mỗi tay cách càng xe một đoạn là $1,6 \text{ m}$.
- Tìm lực đè của bánh xe lên mặt đường.

Bài 25: Công suất trung bình của động cơ kéo tời là $73,5 \text{ W}$ và hiệu suất của tời là $0,9$. Hãy tính:

- Độ cao mà động cơ kéo vật nặng 588 N lên được trong một phút.
- Số vòng quay của tời trong một phút. Biết bán kính của tời là 5 cm .
- Độ lớn của lực tác dụng vuông góc vào tay quay, cho biết chiều dài tay quay là 30 cm .

Bài 26: Một bể nước hình trụ thẳng đứng cao 3 m đường kính $0,7 \text{ m}$. Người ta bơm nước cho đầy bể từ một mực nước thấp hơn đáy bể 8 m .

- Tính công thực hiện để bơm nước đầy bể với giả thiết ma sát giữa nước và ống dẫn không đáng kể.
- Tính công suất máy bơm biết rằng cần 20 phút để bơm đầy bể.

Bài 27: Một trục kéo với tay quay dài 60 cm và hình trụ có bán kính 15 cm , được dùng để lấy nước ở một giếng sâu 10 m . Thùng chứa nước có dung tích 10 lít .

- Tính lực tác dụng vào tay quay khi kéo một thùng nước lên.
- Tính công cần dùng để kéo 100 lít nước lên.
- Tính quãng đường đi của đầu tay quay và số vòng quay khi kéo lên được một thùng nước.
- Tính công suất trung bình khi kéo được 100 lít mỗi giờ.