|  |  |
| --- | --- |
| **CHỦ ĐỀ 15.** | **CÔNG VÀ CÔNG SUẤT** |

1. **PHẦN LÍ THUYẾT**
2. **Định nghĩa và viết biểu thức của công. Trong hệ SI, đơn vị của công là gì ? Nêu các khái niệm công phát động và công cản**

***Hướng dẫn***

\* Định nghĩa : Công thực hiện bởi một lực không đổi là đại lượng đo bằng tích của độ lớn của lực và hình chiếu của độ dời của điểm đặt trên phương của lực.
\* Biểu thức : A = F.s.cosα.

\* Trong hệ SI, đơn vị công là Jun (J): 1 Jun là công thực hiện bởi lực có cường độ 1N làm dời chỗ điểm đặt của lực 1m theo phương của lực.

\* Công phát động và công cản:

Công A là đại lượng vô hướng và có giá trị đại số tùy thuộc vào dấu của cosα:

- Nếu α nhọn thì A > 0 gọi là công phát động.

- Nếu α tù thì A < 0 gọi là công cản.

- Nếu α =  thì A = 0.

1. **Công suất là gì ? Viết công thức và nêu đơn vị công suất.**

***Hướng dẫn***

\* Công suất là đại lượng đo bằng công sinh ra trong một đơn vị thời gian.

\* Công thức : P = .

\* Trong hệ SI, đơn vị công suất là Jun/giây gọi là Oát (W). Ngoài ra còn dùng kilôoát (kW) và mêgaoát (MW): 1kW = $10^{3 }$W; 1MW = $10^{6}$W.

*Chú ý*: Đơn vị kWh là đơn vị công: 1kWh = 3600000 J.

\* Ngoài ra có thể viết công thức tính công suất thông qua lực tác dụng và vận tốc: Từ công thức P = với A = F.s  P = Fv.

1. **Hiệu suất là gì ? Viết công thức tính hiệu suất của máy cơ học.**

***Hướng dẫn***

Trong thực tế, khi vận hành, một máy luôn chịu tác dụng của lực ma sát cản trở chuyển động của nó. Lực này thực hiện công âm làm hao phí năng lực, vì thế công có ích A’ của máy bao giờ cũng nhỏ hơn công A do lực phát động thực hiện. Tỉ số H =  gọi là hiệu suất của máy. Hiệu suất có giá trị nhỏ hơn 1.

1. **PHẦN BÀI TẬP**
2. Người ta kéo một cái thùng nặng 30kg trượt trên sàn nhà bằng một dây có phương hợp với phương ngang một góc 45o, lực tác dụng lên dây là 150N. Tính công của lực đó khi hòm trượt được 15m. Khi hòm trượt, công của trọng lực bằng bao nhiêu?
3. Nhờ cần cẩu, một kiện hàng khối lượng 4 tấn được nâng đều thẳng đứng lên cao đến độ cao 12m. Tính công của lực nâng. Lấy g = 10m/s2.
4. Một vật khối lượng 120kg chịu tác dụng bởi 2 lực F1 = F2 = 750N chuyển động thẳng đều trên mặt phẳng ngang. Lực kéo  có phương hợp với phương ngang có góc α1 = 45o, lực đẩy  có phương hợp với phương ngang góc = 60o. Tính công của F1, F2 khi vật chuyển động được 15m.
5. Một xe tải khối lượng 2,5T bắt đầu chuyển động nhanh dần đều sau khi đi quãng đường 144m thì vận tốc đạt được 12m/s. Hệ số ma sát giữa xe và mặt đường là µ = 0,04.

Tính công của các lực tác dụng lên xe trên quãng đường 144m đầu tiên. Lấy g = 10m/s2.

1. Một chiếc trực thăng khối lượng m = 3.6 tấn, bay lên thẳng đều với vận tốc 54km/h. Tính công do lực nâng thực hiện trong 1 phút. Bỏ qua lực cản của không khí.
2. Vật chuyển động thẳng đều trên mặt phẳng ngang với vận tốc v = 2m/s nhờ lực kéo  hợp với hướng chuyển động góc α = 60o, độ lớn F = 45N. Tính công của lực trong thời gian 5 phút.
3. Một người nâng một vật nặng 300N lên độ cao 3m trong 4,5s. Trong khi đó, một thang máy đưa một khối lượng nặng 3000N lên độ cao 12m trong 5s. Hãy so sánh công, công suất của người và máy đã thực hiện.
4. Một máy bơm nước, mỗi giây có thể bơm được 18 lít nước lên bể nước ở độ cao 15m. Nếu coi mọi tổn hao là không đáng kể, hãy tính công suất của máy bơm. Trong thực tế hiệu suất của máy bơm chỉ là 0,8. Hỏi sau 30 phút, máy bơm đã thực hiện một công bằng bao nhiêu? Lấy g = 10m/s2.
5. a) Tính công và công suất của một người kéo một thùng nước có khối lượng 12kg từ giếng sâu 8m lên trong 16s. Coi thùng chuyển động đều.

 b) Nếu dùng máy để kéo thùng ấy lên đi nhanh dần đều và sau 2s đã kéo lên thì công và công suất của máy bằng bao nhiêu ? (Lấy g = 10m/s2)

1. Một ôtô chạy đều trên quãng đường nằm ngang với vận tốc 80km/h. Đến quãng đường dốc, lực cản tăng gấp 3 lần. Mở ga tối đa cũng chỉ tăng công suất động cơ lên được 1,2 lần. Hỏi vận tốc tối đa của xe trên đường dốc là bao nhiêu?
2. **HƯỚNG DẪN VÀ ĐÁP SỐ**
3. Công của lực F: A = Fscosα = 150.15. = 1586,25J

Vì trọng lực luôn vuông góc với mặt sàn (phương chuyển động) nên công của trọng lực bằng không.

1. Khi kiện hàng được nâng đều, lực nâng F = P = mg = 40000N.

Công của lực nâng: A = F.s = 40000.12 = 4,8.105J.

1. Áp dụng công thức tính công : A = Fscosα ta được :

 Công của lực F1 : A1 = 750.15.= 7931,25 J.

 Công của lực F2: A2 = 750.15. = 5625 J.

1. Các lực tác dụng lên xe gồm: trọng lực ; phản lực pháp tuyến ; lực kéo của động cơ  và lực ma sát  như hình vẽ 89.

Vì và  vuông góc với đường đi nên A­P = AN = 0.

Gia tốc của xe: a = = = 0,5m/s2.

Lực kéo của động cơ: F = m(a + μg) = 2500(0,5 + 10.0,04) = 2250N

Công của lực F: AF = F.s = 2250.144 = 3,24.105J.

1. Lực tác dụng lên trực thăng: trọng lực , lực nâng do không khí tác dụng lên cánh quạt (coi như hướng lên).

Trực thăng đi lên đều nên F = P = mg = 3,6.1000.10 = 36000N.

Quãng đường trực thăng đi được trong một phút: s = vt = 15.60 = 900m.

Công của lực nâng trong 1 phút: A= F.s = 36000.900 = 3,24.107J.

1. Quãng đường vật đi được trong 10 phút: s = vt = 2.5.60 = 600m.

 Công của lực : A = F.s.cosα = 45.600.0,5 = 13500J.

1. Công của người: A1 = 300.3 = 900J.

Công của máy: A2 = 3000.12 = 36000J. So sánh: A2 > A1.

Công suất của người: P1= =200W.

Công suất của máy: P2 = = 7200W. So sánh: P2 > P1.

1. Trọng lượng của 18 lít nước bằng: P = 18.10 = 180N.

Công thực hiện trong 1s: A = P.h = 180.15 = 2700J.

Công suất của máy bơm: N= =2700W.

Coi N = 2700W là công suất có ích của máy bơm với hiệu suất H = 0,8 thì công suất thực của máy bơm là: = = 3375W.

Công thực hiện trong 30 phút: A = t = 3375.30.60 = 6,075.106J.

1. a) Muốn kéo thùng nước lên đều thì lực kéo của người bằng trọng lượng của thùng nước:

F = P = mg = 12.10 = 120N.

Công cần thiết: A = F.s = 120.8 = 960J.

Công suất: P = = = 60W.

b) Từ S = h =  a = == 2m/s2.

Gọi  là lực kéo của máy, theo định luật II Niutơn ta có:

. Chiếu lên chiều dương là chiều chuyển động ta được : F – P = ma

F = P + ma = m(g + a) = 12(10 + 2) = 144N.

Công của máy: A = F.s = 144.8 = 1152J.

Công suất của máy: P = == 576W.

1. Gọi F1, Fc và P1 là lực kéo của ô tô, lực cản và công suất động cơ ô tô trên đường ngang.

Vì ô tô chạy đều nên F1 = Fc và P1 = F1v1

với v1 = 80 km/h = 22 m/s.

Gọi F2 là lực kéo khi lên dốc; = 3Fc là lực cản khi lên dốc và v2 là vận tốc ô tô khi lên dốc; P2 là công suất tối đa khi lên dốc.

Khi lên dốc ô tô vẫn chuyển động đều nên : F2 = = 3Fc.

Ta có: P2 = v2 = 3Fcv2 = 3F1v2.

Chú ý : P2 = 1,2P1 nên 3F1v2 = 1,2 F1v1 .

Suy ra: v2= v1= 8,8 m/s = 31,68 km/h.