**BÀI TẬP TỰ LUẬN VẬT LÝ 10**

**BÀI 24: CÔNG VÀ CÔNG SUẤT**

**I. LÝ THUYẾT**

**1. Công**

a) Khi lực  chuyển dời một đoạn s theo hướng của lực thì công do lực sinh ra : 

b) Trường hợp tổng quát : 

 Trong đó : + A: công của lực F (J)

 + s: là quãng đường di chuyển của vật (m)

 + : góc tạo bởi lực với hướng của độ dời s.

**c) Chú ý :**

+ : công phát động. 

+  : công cản. 

+ : Công thực hiện bằng 0. 

+ cùng hướng với hướng của độ dời s

 

+ ngược hướng với hướng của độ dời s 

 **2. Công suất** : 

Các đơn vị đổi cần lưu ý:



+ Ngoài rat a có công thức của công suất: 

+Hiệu suất của máy : 

 Là công có ích;  Là công toàn phần

**II. BÀI TẬP TỰ LUẬN**

**Câu 1:** Một vật có khối lượng 2 kg chịu tác dụng của một lực 

Có phương hợp với độ dời trên mặt phẳng nằm ngang một góc 

Giữa vật và mặt phẳng có hệ số ma sát  . Lấy 

a. Tính công của ngoại lực tác dụng lên vật khi vật dời một quãng đường 2m. Công nào là công dương, công âm ?

b. Tính hiệu suất trong trường hợp này.

**Giải:**

a. Ta có công của lực F : 

Công dương vì là công phát động

Công của lực ma sát :   Công âm vì là công cản

b. Hiệu suất 

Công có ích 

Công toàn phần 

**Câu 2:** Công của trọng lực trong 2 giây cuối khi vật có khối lượng 8kg được thả rơi từ độ cao 180m là bao nhiêu ? Lấy .

**Giải:** Thời gian rơi của vật khi được thả rơi từ độ cao 180 m

 

Quãng đường đi trong 4s đầu: 

Khi đi được 4s đầu thì vật đang ở độ cao 100m vậy công của trọng lực trong 2 giây cuối 

**Câu 3:** Cho một máy bay lên thẳng có khối lượng , sau thời gian 2 phút máy bay lên được độ cao là 1440m. Tính công của động cơ trong hai trường hợp sau. Lấy 

a. Chuyển động thẳng đều

b. Chuyển động nhanh dần đều

**Giải:** Ta có công của động cơ là 

a. Vì máy bay chuyển động đi lên thẳng đều nên





b. Máy bay chuyển động đi lên nhanh dần đều

Mà 





**Câu 4:** Một ô tô khối lượng m = 2 tấn lên dốc có độ nghiêng So với phương ngang, vận tốc đều . Công suất của động cơ lúc là . Tìm hệ số ma sát giữa ô tô và mặt đường.

**Giải:** Ta có công suất động cơ là 

Mà lực kéo của vật 

Từ ( 1 ) và ( 2 ) ta có:

**Câu 5:** Một ô tô, khối lượng là 4 tấn đang chuyển động đều trên con đường thẳng nằm ngang với vận tốc 10m/s, với công suất của động cơ ô tô là 20kW.

a. Tính hệ số ma sát giữa ô tô và mặt đường.

b. Sau đó ô tô tăng tốc, chuyển động nhanh dần đều và sau khi đi thêm được quãng đường 250m vận tốc ô tô tăng lên đến 54 km/h. Tính công suất trung bình của động cơ ô tô trên quãng đường này và công suất tức thời của động cơ ô tô ở cuối quãng đường. Lấy g = 10m/s2.

**Giải:**

a. Khi ô tô chuyển động đều, áp dụng định luật II Newton ta có

 

Chiếu lên trục nằm ngang và trục thẳng đứng ta có:

Fk – Fms = 0 Fk = Fms và 



Mà 

b. Gia tốc chuyển động của ô tô: 

Áp dụng định luật II Newton ta có:  (5)

Chiếu (5) lên trục nằm ngang và trục thẳng đứng ta tìm được: 



Công suất tức thời của động cơ ô tô ở cuối quãng đường là:

  = Fkvt = 3000.15 = 45000W.

Ta có

Vận tốc trung bình của ô tô trên quãng đường đó:

Công suất trung bình của động cơ ô tô trên quãng đường đó là: 

**Câu 6:** Một thang máy khối lượng 600kg được kéo từ đáy hầm mỏ sâu 150m lên mặt đất bằng lực căng T của một dây cáp quấn quanh trục một động cơ.

a. Tính công cực tiểu của lực căng T.

b. Khi thang máy đi xuống thì lực tăng của dây cáp bằng 5400N. Muốn cho thang xuống đều thì hệ thống hãm phải thực hiện công bằng bao nhiêu? Lấy .

**Giải:**

a. Muốn kéo thang máy lên thì lực căng cực tiểu T phải bằng trọng lượng P của thang: T = P = mg = 600.10 = 6000N.

Công cực tiểu của lực căng T là:Amin = T.s = 900000J = 900kJ

b, Gọi Fh là lực hãm. Muốn thang xuống đều thì ta phải có:

 T’ + Fh = P  Fh = P – T’= 6000 – 5400 = 600N.

Công của lực hãm là: Ah = Fh.s = 600.150 = 90.000J = 90kJ.

**Câu 7:** Muốn bơm nước từ một giếng sâu 15m lên mặt đất người ta dùng một máy bơm có công suất 2cv (mã lực), hiệu suất 50%. Tính lượng nước bơm được trong 1 giờ. Cho biết 1cv = 736W. Lấy g = 10m/s2.

**Giải:**

Công suất của máy bơm:  = 2cv = 2.736 = 1472W. Công của máy bơm thực hiện trong 1 giờ (công toàn phần) là:A =t = 5299200J.

Công để đưa lượng nước có khối lượng m lên độ cao h (h = 15m) (công có ích) là: .

Ta có hiệu suất của máy 



tương đương với 17,664m3 nước.

**Câu 8:** Cho một vật có khối lượng 8kg rơi tự do. Tính công của trọng lực trong giây thứ tư. Lấy g = 10m/s2.

**Giải:**

Vật rơi tự do trong 3s đã đi được:

Trong 4s đã đi được:

Vậy trong giây thứ tư đã đi được: 

Công của trọng lực trong giây thứ tư là: 

**Bài Tập Tự Luyện:**

**Câu 1:** Một người nhấc một vật có m = 6kg lên độ cao 1m rồi mang vật đi ngang được một độ dời 30m. Công tổng cộng mà người đã thực hiện là bao nhiêu?, Lấy 

**Câu 2:** Một học sinh của **Trung Tâm Bồi Dưỡng Kiến Thức Thiên Thành** nâng tạ có khối lượng 80kg lên cao 60cm trong t = 0,8s. Trong trường hợp học sinh đã hoạt động với công suất là bao nhiêu? Lấy .

**Câu 3:** Một xe ô tô khối lượng m = 2 tấn chuyển động nhanh dần đều trên đường nằm ngang với vận tốc ban đầu bằng không, đi được quãng đường s = 200m thì đạt được vận tốc v = 72km/h. Tính công do lực kéo của động cơ ô tô và do lực ma sát thực hiện trên quãng đường đó. Cho biết hệ số ma sát lăn giữa ô tô và mặt đường 0,05. Lấy g = 10m/s2.

**Câu 4:** Một thang máy có khối lượng m = 1 tấn chuyển động nhanh dần đều lên cao với gia tốc 2m/s. Tính công mà động cơ thang máy đã thực hiện trong 5s đầu. Lấy g = 10m/s2.

**Câu 5:** Một đoàn tàu có khối lượng m = 100 tấn chuyển động nhanh dần đều từ địa điểm A đến địa điểm B cách nhau 2 km, khi đó vận tốc tăng từ 15m/s ( tại A) đến 20m/s ( tại B). Tính công suất trung bình của đầu máy tàu trên đoạn đường AB. Cho biết hệ số ma sát là 0,005. Lấy g = 9,8m/s2.

**Câu 6:** Động cơ của một đầu máy xe lửa khi chạy với vận tốc 20m/s cần có công suất . Cho biết hiệu suất của động cơ là H= 0,8. Hãy tính lực kéo của động cơ.

**Câu 7:** Một nhà máy thủy điện có công suất phát điện 200000kW và có hiệu suất bằng 80%. Mực nước ở hồ chứa nước có độ cao 1000m so với tua bin của máy phát điện. Tính lưu lượng nước trong đường ống dẫn nước từ hồ chứa nước đến tua bin của máy phát điện (m3/giây). Lấy g = 10m/s2.

**Câu 8:** Cho một thang máy có khối lượng 2 tấn đi lên với gia tốc 2m/s2,. Tìm công suất thang máy trong 5s đầu tiên. Lấy g = 10m/s2

**Câu 9:** Một đoàn tàu có khối lượng 100 tấn chuyển động nhanh dần đều đi qua hai địa điểm A và B cách nhau 3km thì vận tốc tăng từ 36km/h đến 72km/h. Tính công suất trung bình của đầu máy trên đoạn đường AB. Cho biết hệ số ma sát 0,005. Lấy g = 10m/s2

***Hướng dẫn giải:***

**Câu 1:**Công nâng vật lên cao 1m:

 Công của vật đi ngang được một độ dời 30m: 

Công tổng cộng mà người đã thực hiện là

A = A1 + A2 =60 + 1800 = 1860J

**Câu 2:** Ta có công suất của học sinh 

Mà 

**Câu 3:** Theo định luật II Newton ta có:

Chiếu lên trục nằm ngang và trục thẳng đứng ta có:

 và 

Vậy : Fk = ma +Fms = ma + kP = m(a + kg)

Gia tốc chuyển động của ô tô: 

Lực kéo của động cơ ô tô là: Fk – m (a + kg) = 2000.1,5 = 3000N.

Vì lực kéo cùng hướng chuyển động, công do lực kéo của động cơ ô tô thực hiện trên quãng đường s là:

 A = Fk.s = 600.000J = 600kJ

Công do lực ma sát thực hiện trên quãng đường đó là:

 A = -Fms.s = -kmg.s = - 200.000J = - 200kJ

**Câu 4:** Gọi F là lực kéo của động cơ thang máy.

Ta có:  chọn chiều dương là chiều chuyển động ta có:

 F – P = ma  F = P + ma = m(g + a) = 1000( 10 + 2 ) = 12000N.

Trong 5s đầu, thang máy đi được: 

Vậy công của động cơ thang máy thực hiện trong 5s đầu là:

 A = F . h = 300000J = 300kJ.

**Câu 5:** Gọi gia tốc đoàn tàu là:  ,

với 



Gọi  là lực kéo đầu máy và  . Là lực ma sát lên đoàn tàu

Ta có:  

Với Fms = N = P = mg. F = m(.g + a) = 8900N.

Thời gian tàu chạy từ A đến B là: 

Công của đầu máy trên đoạn đường AB: A = F.s = 17800000 ( J )

Công suất trung bình của đầu máy trên đoạn đường AB: 

**Câu 6:** Ta có hiệu suất

Trong đó là công suất có ích ( = Fk. v, với Fk là lực kéo của động cơ, v là vận tốc của đầu máy ), còn P là công suất toàn phần.

Do đó   mà H = 0,8; P = 800kW = 800000W; v = 20m/s.

.

**Câu 7:** Ở nhà máy thủy điện, công của dòng nước chảy từ hồ chứa nước xuống tua bin được chuyển hóa thành công của dòng điện (công phát điện) ở máy phát. Hiệu suất của nhà máy được tính theo công thức:, trong đó Pci là công suất phát điện (công suất có ích) và P là công suất của đường ống (công suất toàn phần).

Mà H = 80% = 0,8; = 200000kW = 2.108W. Gọi m là khối lượng nước chảy tới tua bin mỗi giây. Công của trọng lực của khối lượng nước đó trong mỗi giây bằng mgh, với h = 1000m, công này chính là công suất của dòng nước: P = mgh

.

Ta biết 2,5.10­4 kg nước tương ứng với 25m3 nước. Vậy lưu lượng nước trong đường ống là 25m3/giây.

**Câu 9**: Chọn chiều dương là chiều chuyển động:

Gia tốc của đoàn tàu: 

­ 



Thời gian tàu chạy từ A đến B: 

Công của đầu máy trên đường AB:

Công suất trung bình của đầu máy trên đoạn đường AB:



**Câu 8:**Chọn chiều dương là chiều chuyển động. Theo định luật II Newton: 

Chiếu lên chiều chuyển động 

Quãng đường đi của thang máy trong 5s đầu: 

Công của động cơ:

Công suất: