

# 2015中考第一轮复习

## 第十一章：机械功与机械能

# 一、功

1、〔1〕定义:在物理学中,把力和在力的方向上移动的距离的乘积叫功。

①作用在物体上的力;

〔2〕做功的两个必要因素:

②物体在力的方向上移动的距离。

〔3〕不做功的三种情况:

**A** 有力无距离; **B** 有距离而无力〔靠惯性〕 **C**既有力又有距离,但运动方向始终与力的方向垂直。

〔4〕公式: 功=力 $\times$ 距离  $W=F \cdot S$

**W**--功-焦〔J〕 **F**---力---牛〔N〕 **S**---距离--米〔m〕

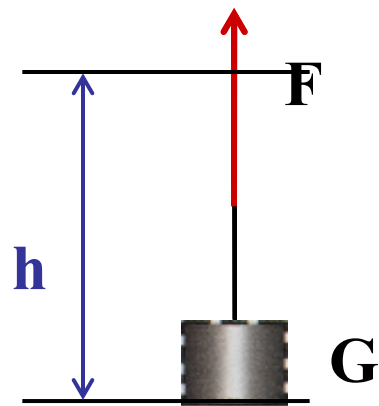
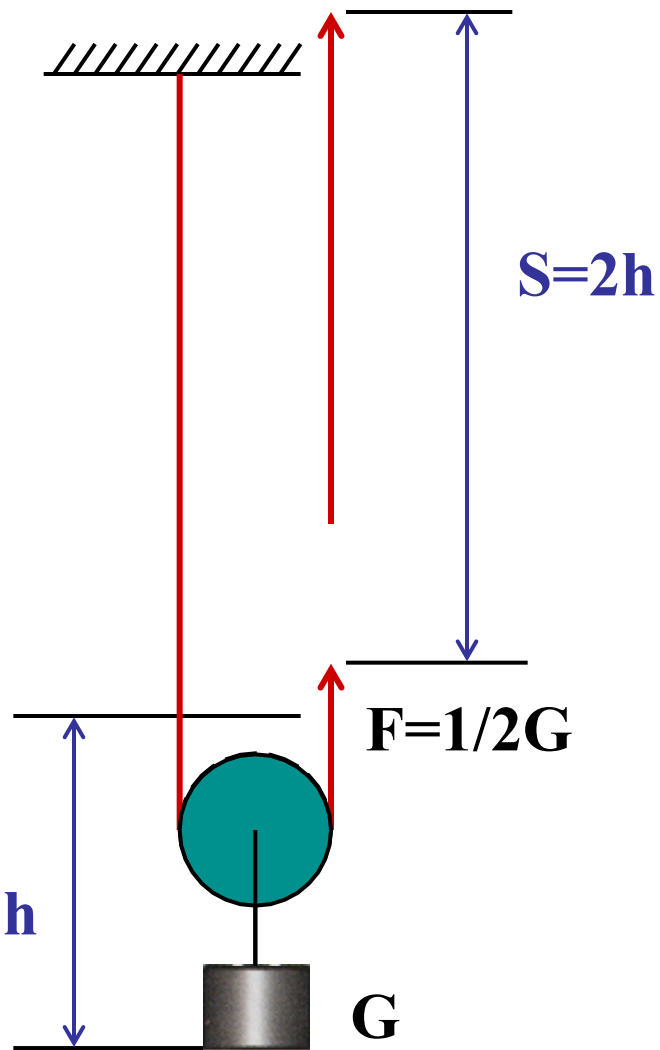
单位: 焦耳〔J〕  $1J=1N \cdot m$

2、功的原理: 使用任何机械都不省功。

省了距离的一定费了力, 费力的一定省了距离。但力和距离的乘积〔功〕不变。〔不考虑摩擦和机械重〕

# 功的原理

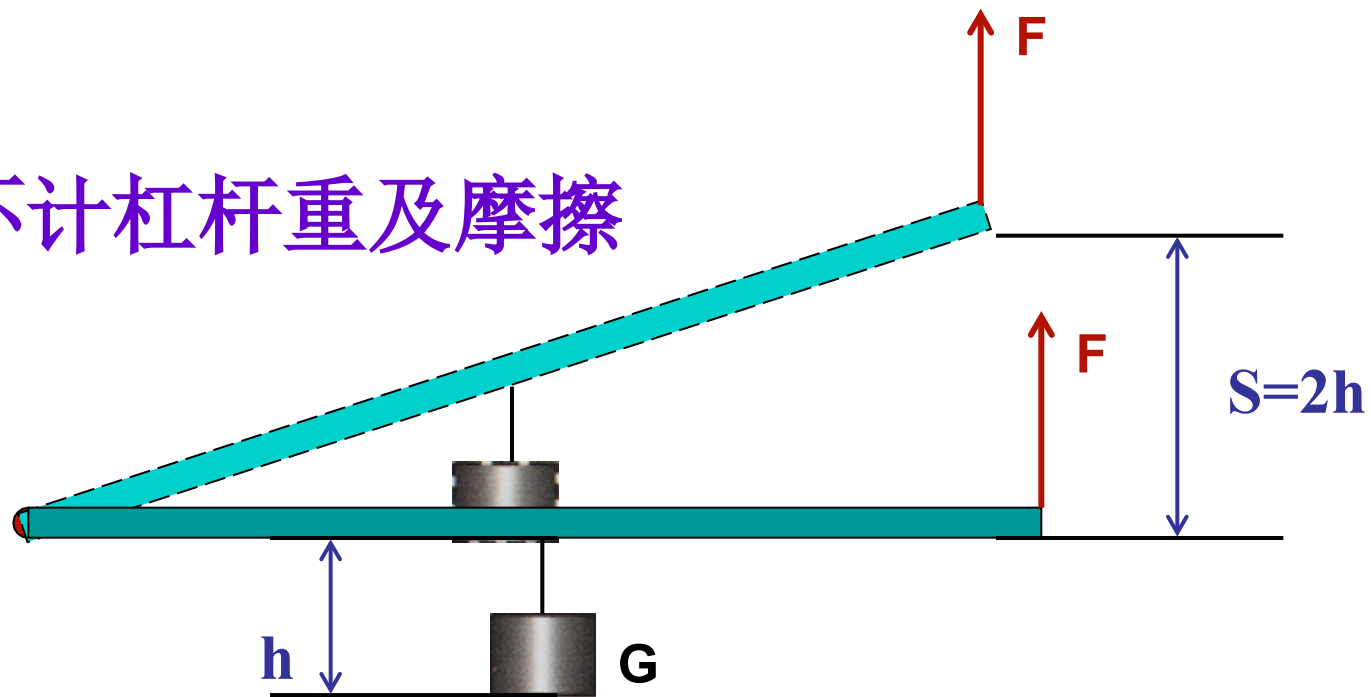
不计滑轮重及摩擦



$$W=FS=1/2G \times 2h=Gh$$

$$W=FS=Gh$$

不计杠杆重及摩擦



例1、小明用100N的力将50N的铅球  
掷出10m远，那么在铅球抛出的过程  
中，人对铅球所作的功是：（ C ）

A、1000J

B、500J

C、0J

D、1500J

铅球在空中不受推力，

是由于*惯性*！

例2. 在平地上，用50N的水平拉力拉重100N的箱子，前进了10m，拉力做了多少功？如果把箱子匀速举高1.5米，又做了多少功？

解：拉力做的功： $W_{\text{拉}} = F_{\text{拉}} s = 50\text{N} \times 10\text{m} = 500\text{J}$

举力做的功： $W_{\text{举}} = F_{\text{举}} s = Gh$

$$= 100\text{N} \times 1.5\text{ m}$$

$$= 150\text{J}$$

## 二、机械效率

### 1、有用功和总功

为达目的而做的，对人们有用的那一局部功，叫有用功（ $W_{有用}$ ）  
并非我们需要但又不得不做的那一局部功叫额外功（ $W_{额外}$ ）。

有用功和额外功的总和叫总功（ $W_{总}$ ）。 $W_{总}=W_{有用}+W_{额外}$

### 2、机械效率

〔1〕有用功和总功的比值叫机械效率，用 $\eta$ 表示。

〔2〕公式：机械效率=有用功/总功

即： $\eta = W_{有用} / W_{总}$

### 3、如何确定有用功和总功：

$W_{\text{总}}=Fs$  (F为施加的外力, s为在力的方向上移动的距离)

$W_{\text{有用}}=Gh$  (机械沿竖直方向上提升重物。G为重物重, h为重物上升的高度。)

$W_{\text{有用}}=fs$  (机械沿水平方向拉物体。f为物体沿水平方向移动时受到的摩擦力, s为物体水平移动的距离。)

任何实际机械的机械效率 $\eta < 1$  且 $\eta$ 是一个没有单位的量  
滑轮组的机械效率:

(竖直方向)  $\eta = w_{\text{有用}}/w_{\text{总}} = Gh/Fs = G/nF$

(不计摩擦和绳重)  $\eta = G/G + G_{\text{动}}$

(水平方向)  $\eta = fs_{\text{物}}/Fs_{\text{绳}} = f/nF$

斜面的机械效率:

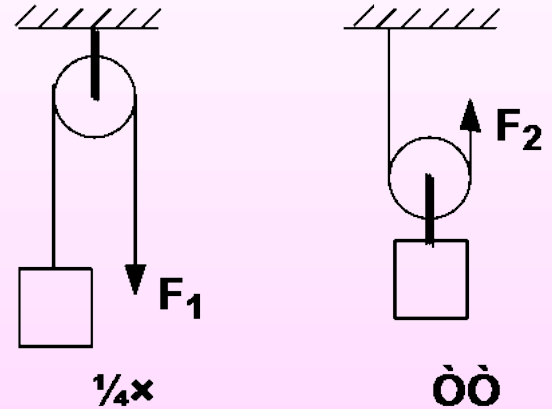
$$\eta = w_{\text{有用}}/w_{\text{总}} = Gh/FL$$

$$\eta = Gh/(Gh + fL)$$



例3. 两个完全相同的滑轮，其重力均为20N. 分别用图甲、乙两种方式，将重400N的物体以相同的速度匀速提升了10m，不计摩擦和绳重，那么以下判断正确的选项是 ( )

- A.  $F_1$ 和 $F_2$ 做的功相等
- B.  $F_1$ 做的功大于 $F_2$ 做的功
- C.  $F_1$ 做功的功率小于 $F_2$ 做功的功率
- D. 甲的机械效率小于乙的机械效率



例4、一台起重机将重6000N的建筑材料提升到10m高的楼房上，做的额外功是40000J，总功是多少？机械效率是多少？

解：有用功： $W_{\text{有用}} = Gh = 6000\text{N} \times 10\text{m} = 60000\text{J}$

总功： $W_{\text{总}} = W_{\text{有}} + W_{\text{额}} = 60000\text{J} + 40000\text{J} = 10^5\text{J}$

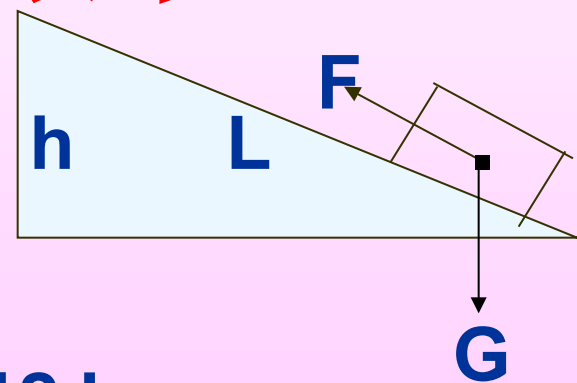
机械效率： $\eta = W_{\text{有用}} / W_{\text{总}} = 60000\text{J} / 10^5\text{J} = 60\%$

例5. 如图，把重为10N的物体推上高为0.5m的斜面，斜面的长为1m所用的推力为12N，沿斜面向上，求推力所做的功和斜面的机械效率？

解：推力做的功： $W_{\text{总}} = FL = 12\text{N} \times 1\text{m} = 12\text{J}$

有用功： $W_{\text{有}} = Gh = 10\text{N} \times 0.5\text{m} = 5\text{J}$

机械效率： $\eta = W_{\text{有}} / W_{\text{总}} = 5\text{J} / 12\text{J} = 41.67\%$



例6、以下表达中能够提高机械效率的是〔 B 〕

A、增加有用功

B、减小机械间的摩擦

C、减小总功

D、使用最省力的机械

# 三、功率

## 1、功率

(1) 定义：单位时间内所做的功。用P表示。

(2) 物理意义：反映物体做功快慢的物理量。

(3) 公式：功率=功/时间，即  $P=W/t$

P—功率—瓦特 (W)    W—功—焦耳 (J)    t—时间—秒 (s)

(4) 单位：瓦 (W)                      另外还  
有：千 (KW)                       $1W=1J/s$

注意：做的功多不一定功率大，所

**例7、用100N的力推着小车在水平面上作匀速直线运动，5s内小车前进了10m，那么在这段时间内：(1)物体运动的速度是多大？(2)推力做的功是多少？(3)推力的功率是多大？**

**解：速度： $v=s/t = 10m/ 5s=2m/s$**

**推力做的功： $W=Fs =100N\times 10m=1000J$**

**推力的功率： $P=W/t =1000J/ 5s=200 W$**

例8. 一个工人用图所示的滑轮组将800N的重物以0.5m/s的速度匀速提高了2m，人对绳的拉力为250N，求：

(1) 有用功是多少？

解：  $W_{\text{有}} = Gh = 800\text{N} \times 2\text{m} = 1600\text{J}$

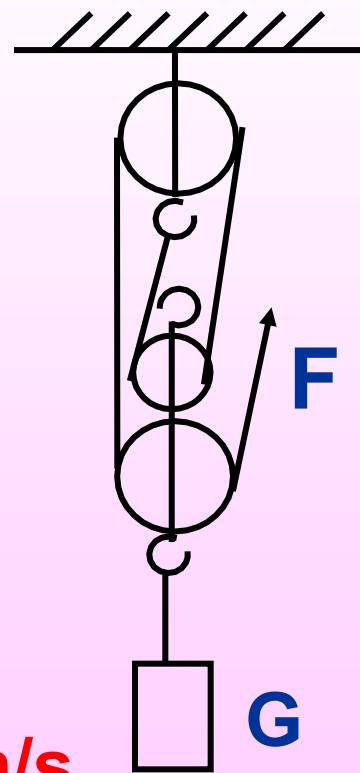
(2) 滑轮组的机械效率是多少？

解：  $W_{\text{总}} = Fs = 250\text{N} \times 4 \times 2\text{m} = 2000\text{J}$

$$\eta = W_{\text{有}} / W_{\text{总}} = 1600\text{J} / 2000\text{J} = 80\%$$

(3) 拉力的功率是多大？

解：  $P = W/t = Fs/t = Fv = 250\text{N} \times 4 \times 0.5\text{m/s}$   
 $= 500\text{W}$



例9、使用如下图的滑轮组，匀速提升质量是500kg的物体，机械效率是70%，对滑轮组做功的总功率是7kW，那么重物上升的速度是多少？

$$\text{解：} \because \eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} = \frac{P_{\text{有用}}}{P_{\text{总}}}$$

$\therefore$ 滑轮组对物体做功的有用功率为：

$$P_{\text{有用}} = P_{\text{总}} \times \eta = 7000\text{W} \times 70\%$$

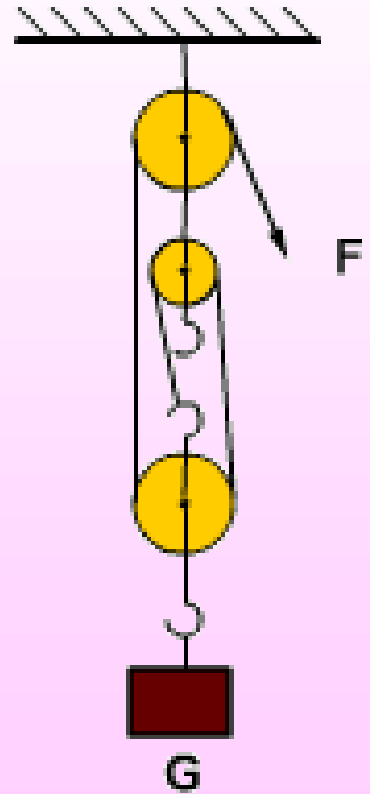
$$= 4900\text{W}$$

$$\text{物体的重力 } G = mg = 500\text{kg} \times 10\text{N/kg}$$

$$= 5000\text{N}$$

$$\because p = FV \quad \therefore V = P/F = 4900\text{W}/5000\text{N}$$

$$= 0.98\text{m/s}$$





例10.用图12-3所示的滑轮组将重为900N的重物匀速提升2m，所用的拉力为500N，(1)这一滑轮组的机械效率为多少？(2)假设不计摩擦，那么动滑轮重为多少。

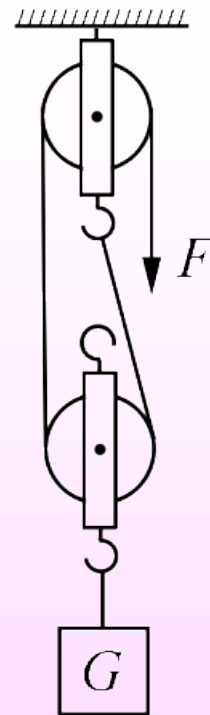


图 12-3

$$(1) W_{\text{有}} = Gh = 900 \text{ N} \times 2\text{m} = 1800\text{J}$$

$$W_{\text{总}} = FS = F \times 2h = 500 \text{ N} \times 4\text{m} = 2000\text{J}$$

$$\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} = \frac{1800\text{J}}{2000\text{J}} \times 100\% = 90\%$$

$$(2) \text{不计摩擦, } F = \frac{1}{2} (G + G_{\text{动}}), \quad G_{\text{动}} = 2F - G = 2 \times 500\text{N} - 900\text{N} = 100\text{N}$$

# 功

- 功的概念：
  - 1: 作用在物体上的力
- 做功的两个必要因素：
  - 2物体在这个力的方向上移动的距离
- 不做功三种的情况
  - $F \neq 0, s = 0$
  - $F = 0, s \neq 0$
  - $F \neq 0, s \neq 0, \text{但 } F \perp s$
- 功的计算公式:  $W = F S$
- 功的单位是: 焦耳 简称焦 符号是 J  $1 J = 1 N \cdot m$
- 功的原理: 使用任何机械都不能省功.
- 有用功: 提升重物时:  $W_{有} = Gh$
- 额外功: 对机械本身、对辅助物品、克服摩擦所做的功
- 总功:  $W_{总} = W_{有} + W_{额}$  或  $W_{总} = FS$

## 机械效率:

公式:  $\eta = \frac{W_{有}}{W_{总}}$

测量:

## 功率

意义

概念: 单位时间内物体所做的功

公式:  $P = W/t$  或  $P = Fv$

单位

国际单位: 瓦特, 符号 W

常用单位: 千瓦 (kW)

## 四、动能和势能

### 1、动能

(1) 动能：物体由于 **运动** 而具有的能。  
一切运动的物体都具有动能。静止的物体（速度为0）动能为0。

(2) 动能大小的决定因素：由 **速度** 和 **质量** 共同决定。

物体的运动速度越大，质量越大，动能越大。

(3) 比较动能的大小：质量相同，速度大的动能大；速度相同时，质量大的动能大。做匀速运动的物体，动能不变。

## 2、势能

①**重力势能**：物体由于**被举高**而具有的能

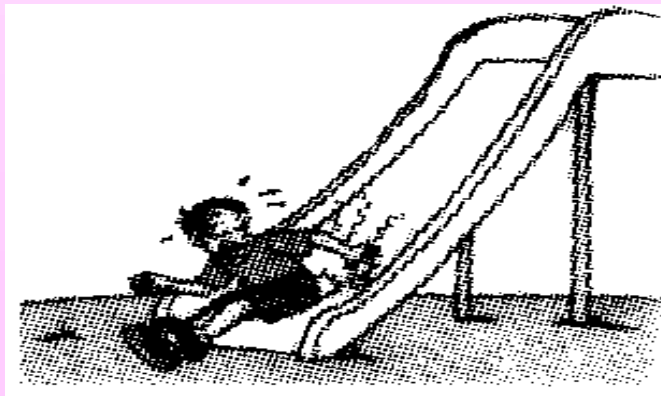
物体**质量**越大，举高的**高度**越高，重力势能越大

②**弹性势能**：物体由于发生**弹性形变**而具有的能

同一物体，**弹性形变**越大，具有的势能越大。

例11. 如下图，一小孩从公园中的滑梯上加速滑下，对于其机械能的变化情况，以下说法中正确的选项是**B**（ ）

- A、重力势能减小，动能不变，有重力势能转变为动能
- B、重力势能减小，动能增加，有重力势能转变为动能
- C、重力势能减小，动能不变，没有重力势能转变为动能
- D、重力势能减小，动能增加，没有重力势能转变为动能



例12、一架匀速上升的直升飞机，它的

( **B** )

A、动能增加，重力势能不变

B、动能不变，重力势能增加

C、动能和重力势能都增加

D、动能不变，机械能也不变

例13、以下自然灾害中，主要由机械能造成的破坏的是：（ C ）

A、大火烧毁房屋

B、干旱使庄稼枯死

C、洪水冲垮堤坝

D、汽油燃烧爆炸

## 五、机械能及其转化

1、机械能：动能和势能之和,即： $E_{机}=E_{动}+E_{势}$

一个物体可以既有动能又有势能。

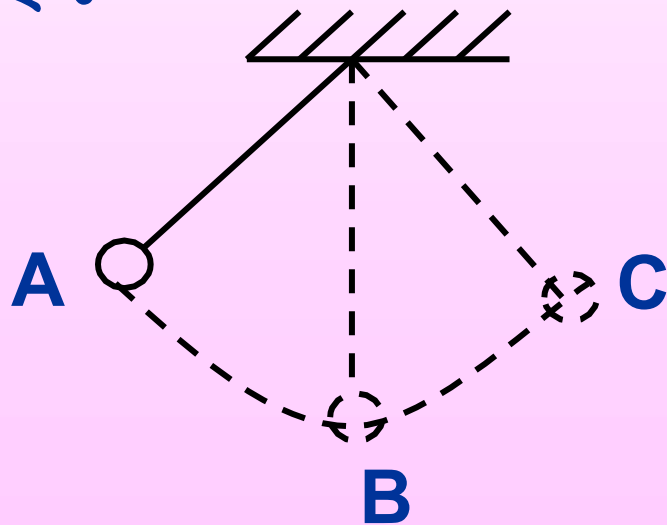
2、动能和势能的相互转化：

如图：A点：重力势能最大，动能为零。

B点：动能最大，重力势能最小。

A→B：重力势能转化为动能。

B→C：动能转化为重力势能。





### 3、机械能守恒定律

如果只有动能和势能的转化，机械能的总和保持不变。  
〔不考虑摩擦阻力做额外功〕

一个物体的机械能等于它的动能和势能之和。

## 机械能

### 动能

概念：物体由于运动而具有的能  
探究动能的大小与什么因素有关

控制变量法

动能的大小比较

影响动能大小的因素

质量  
速度

### 势能

#### 重力势能

定义：物体由于被举高而具有的能量

影响重力势能大小的因素

质量

高度

#### 弹性势能

物体由于弹性形变而具有的能量

影响弹性势能大小的因素 弹性形变的程度

## 动能和势能的转化

### 方式

动能和重力势能的相互转化

动能和弹性势能的相互转化

### 规律

在动能和势能的相互转化过程中，必定有动能和势能各自的变化，而且是此增彼减。即减小的能必定转化为增大那个能。

## 机械能守恒：

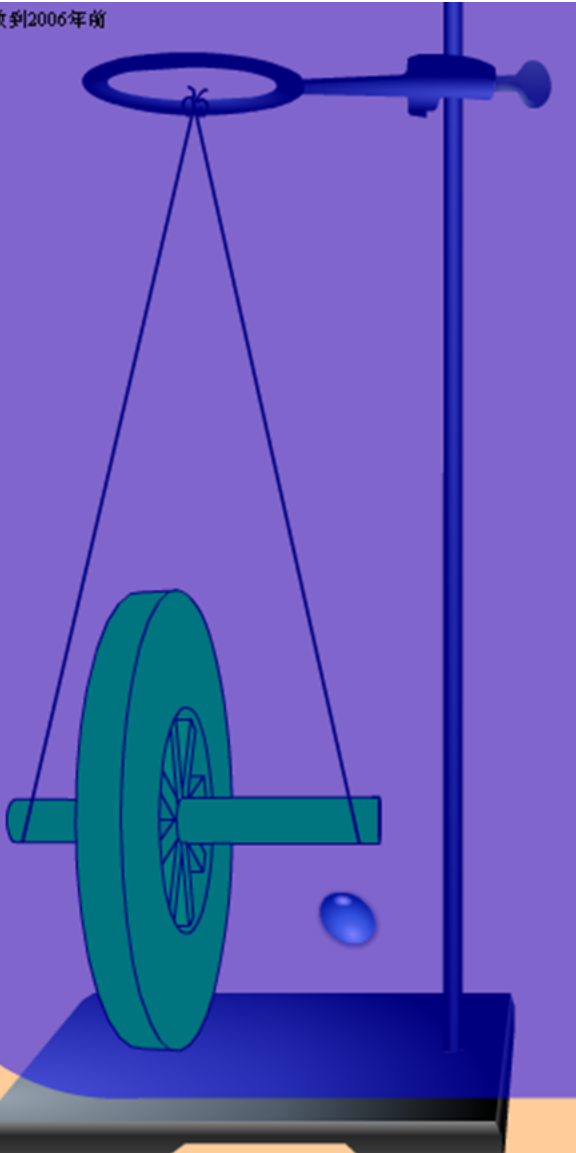
如果只有动能和势能相互转化，机械能的总和不变，或者说机械能守恒。

# 机械能

# 练一练

- 1、以下物体具有哪种机械能。
  - A. 拉长的弹簧具有弹性势能。
  - B. 水库中的水(被大坝提高)具有重力势能。
  - C. 桌子上的茶杯具有重力势能。
  - D. 正在爬坡的汽车具有动能和势能
  - E. 在空中飞行的小鸟具有动能和势能

时间改到2006年前



2、滚摆下降过程中,重力势能减小,转速增大,动能变大。

当滚摆上升过程中,转速变小,动能变小,重力势能增大。

3、如图是人造地球卫星的轨道示意图，人造地球卫星在大气层外环绕地球运行的过程中，它在近地点的动能\_\_\_\_\_〔选填：大于、小于、等于〕它在远地点的动能；它从近地点向远地点运行的过程中，机械能的变化情况是\_\_\_\_\_〔选填：变大、变小、不变〕。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/956225041113010135>