



专题十一 动能定理及实验

学业动脉

学业动脉



考纲内容	考纲解读
<p>1. 动能的概念 (I)</p> <p>2 . 动能定理及应用 (II)</p> <p>3 . 实验：探究动能定理 (I)</p>	<p>1. 理解动能的概念</p> <p>2 . 理解动能定理；会用动能定理分析生产和生活中的有关简单问题</p> <p>3 . 能领会实验方案的设计思路，会根据纸带求小车的速度；知道减小实验误差的方法，会处理实验数据，并得出简明结论</p>

夺A必备



考点 1 动能

1. 定义：物体由于 运动 而具有的能量叫做动能。

2. 计算公式： $E_k = \frac{1}{2}mv^2$. 国际单位：焦 (J) .

3. 说明：

(1) 动能只有 大小 ，没有 方向 ，是个标量。
计算公式中 v 是物体运动速度的大小。动能恒为正值。

(2) 动能具有相对性，计算公式中 v 一般取 地面 为参考系。

◆ 小试身手

1 . (2013 年广东学业水平考试) 某同学将质量为 3 kg 的铅球, 以 8 m/s 的速度投出, 铅球在出手时的动能是 ()

A . 12 J

B . 24 J

C . 96 J

D . 192 J

答案 : C

考点 2 动能定理

1 . 内容：合外力对物体做的功等于物体
动能的增量 .

2 . 表达式： $W_{\text{合}} = \Delta E_k$.

3 . 对动能定理的理解：

(1) $W_{\text{合}}$ 是所有外力对物体做的总功：①可以求出合外力，再合外力做的功；②求出各个外力做的功，再求各个外力做功的代数和 .

(2) 合外力做功与物体动能的变化关系：①当 $W_{\text{合}} > 0$ 时，则 $E_{k2} > E_{k1}$ ，即合外力做正功，物体的动能增加；②当 $W_{\text{合}} < 0$ 时，则 $E_{k2} < E_{k1}$ ，即合外力做负功，物体的动能减小。

◆ 小试身手

2 . (2012 年广东学业水平考试) 一质量为 2 kg 的物体在外力作用下, 由静止开始做直线运动, 到达某点时速度为 2 m/s , 在此过程中外力对物体做的功是 ()

A . 2 J B . 4 J

C . 8 J D . 16 J

答案 : B

考点 3 实验：探究恒力做功与物体动能变化的关系

- 1 . 实验目的：利用“自由落体运动”探究外力做功与物体动能变化的关系 .
- 2 . 实验器材：铁架台（带铁夹）、打点计时器、直尺、重物、纸带、复写纸、学生电源等 .
- 3 . 实验方法、实验结论：通过物体由静止自由下落过程中，重力对物体做功，物体动能增加，让重物带着纸带下落，利用打点计时器记录它的运动情况 .



分析纸带上点迹的分布，测出纸带上某两点距离，并计算出该两点处重物瞬时速度及对应的动能，比较重力做功 W_G 和动能的变化 ΔE_k ，就可判断和确定外力做功与动能变化之间的定量关系。

◆ 小试身手

3 . (2013 年深圳学业水平模拟) 在利用自由落体“探究动能定理”的实验中, 下列器材中不需要的是 ()

- A . 重物 B . 纸带
C . 天平 D . 电源

答案 : C



典例突破

热点 1 对动能的理解

【例 1】(2014 年南京学业水平考试)“嫦娥三号”探月卫星的质量为 m , 当它的速度为 v 时, 它的动能为()

A . $m v$ B. $\frac{1}{2} m v$

C . $m v^2$ D. $\frac{1}{2} m v^2$

解析： 根据动能的表达式得 $E_k = \frac{1}{2} m v^2$, D 选项正确.

答案： D

◆ 变式训练

1 . (2012 年广东学业水平考试) 赛道上的赛车做加速运动, 速度为 v 和速度为 $2v$ 时赛车动能之比是 ()

A . 1:1 B . 1:2

C . 1:4 D . 1:3

答案 : C

热点 2 动能定理的应用

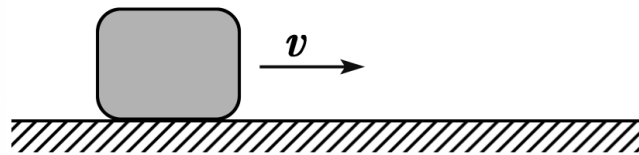
【例 2】 (2013 年广东学业水平考试)(多选) 如下图所示, 质量为 m 的冰壶, 与水平冰面间动摩擦因数为 μ , 被运动员以初速度 v 推出后, 沿直线走了距离 s 后停止, 下列说法中正确的有 ()

A . 摩擦力对冰壶做正功 μmgs

B . 冰壶克服摩擦力做功

C . 冰壶加速度大小为 μg

D . 合外力对冰壶做正功为 μmgs



解析： 冰壶受到重力、支持力及摩擦力等三个力作用，冰壶在水平面上运动，只有摩擦力做功，因摩擦力与运动方向相反，所以，摩擦力做负功，也可说冰壶克服摩擦力做功，

A、D 选项错，B 选项对；根据牛顿第二定律得 $a = \frac{\mu mg}{m} = \mu g$ ，

C 选项正确。

答案： BC

◆ 变式训练

2. (2012年广东学业水平考试)距地面高为 h 处, 以水平速度 v_0 抛出一个质量为 m 的小球, 若不计空气阻力, 则物体落地时的动能为()

A. $\frac{1}{2}mv_0^2 + mgh$ B. $\frac{1}{2}mv_0^2$

C. $\frac{1}{2}mv_0^2 - mgh$ D. mgh

解析： 由动能定理 $W_{\text{合}} = E_{k2} - E_{k1}$, 可以求出

物体落地时的动能为 $\frac{1}{2}m\mathbf{v}_0^2 + mgh$.

答案： A

热点 3 实验探究恒力做功与物体动能变化的关系

【例 3】 (2013 年江门学业水平模拟)(多选) 在用自由落体运动探究动能定理的实验中，下列说法正确的是 ()

- A . 要用天平称重锤质量
- B . 实验时，当松开纸带让重锤下落的同时，立即接通电源
- C . 要选用第 1、第 2 两点接近 2 mm 的纸带
- D . 实验结果总是重力做功略大于动能的增加量

解析： 本实验需要得到的结论是 $mgh = \frac{1}{2}mv^2$ ，重锤的质量可以约掉，因此不用测量重锤质量，**A** 错误；实验时应先接通电源，后释放纸带，**B** 错误；重锤做自由落体运动，第 1、第 2 两点的时间为 0.02 s，物体刚好下落大约 2 mm，**C** 正确；由于重锤和纸带下落时受到阻力作用，所以实验结果总是重力做功略大于动能的增加量，**D** 选项正确。

答案： **CD**

◆ 变式训练

3 . 在利用“自由落体运动”探究外力做功与物体动能变化关系的实验中，下列说法正确的是（ ）

- A . 使用秒表来计时
- B . 使用天平来测物体的质量
- C . 选用质量较小的重锤做实验
- D . 打点计时器要使用交流电源

解析：自由落体运动过程，外力做的功就是重力做的功，即

$W_{\text{合}} = mgh$ ，物体下落 h 时速度为 v ，此时物体的动能为 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ ，

若 $mgh = \frac{1}{2}mv^2$ 成立，则得到外力做功与物体动能变化的关系，

而等式中两边都有 m ，故不用测 m ，**B** 选项错；打点计时器具有计时功能，不用秒表计时，故 **A** 错；选用质量较小的重锤时阻力的影响较大，**C** 错；打点计时器使用交流电源，**D** 选正确。

答案： **D**

