

3 功 动能 动能定理 冲量 动量 动量定理

一、 选择题

1、牛顿第一定律告诉我们（）

- (A)物体受力后才能运动；
- (B) 物体不受力也能保持本身的运动状态；
- (C) 物体的运动状态不变，则一定不受力；
- (D) 物体的运动方向必定和受力方向一致。

解析：

2、下列说法中正确的是（）

- (A) 运动的物体有惯性，静止的物体没有惯性；
- (B) 物体不受外力作用时，必定静止；
- (C) 物体作圆周运动时，合外力不可能是恒量；
- (D) 牛顿运动定律只适用于低速、微观物体。

解析：

3、A、B 两质点 $m_A > m_B$,受到相等的冲量作用，则（）

- (A) A 比 B 的动量增量少；
- (B) A 与 B 的动能增量相等；
- (C) A 比 B 的动量增量大；
- (D) A 与 B 的动量增量相等；

解析：

4、牛顿定律和动量守恒定律的适用范围为（）

- (A) 仅适用于宏观物体；
- (B) 仅适用于宏观、低速物体；
- (C) 牛顿定律适用于宏观低速物体，动量守恒定律普遍适用；
- (D) 牛顿定律适用于宏观低速物体，动量守恒定律适用于宏观物体。

解析：

5、用锤压钉不易将钉压入木块，用锤击钉则很容易将钉击入木块，这是因为（）

- (A) 前者遇到的阻力大，后者遇到的阻力小；
- (B) 前者动量守恒，后者动量不守恒；
- (C) 后者锤的动量变化大，给钉的作用力就大；
- (D) 后者锤的动量变化率大，给钉的作用力就大。

解析：

6、质点组内部保守力做功量度了（）

- (A) 质点组动能的变化；
- (B) 质点组机械能的变化；
- (C) 质点组势能的变化；
- (D) 质点组动能和势能的变化；

解析：

7、质点组内部非内部保守力做功量度了（）

- (A) 质点组动能的变化; (B) 质点组势能的变化;
 (C) 质点组内动能与势能的转化;
 (D) 质点组内部机械能与其它形式能量的转化。

解析:

- 8、对于一个物体系统来说,在下列条件中,哪种情况下系统的机械能守恒? ()
 (A) 合外力为 0; (B) 合外力不做功;
 (C) 外力和非保守内力都不做功; (D) 外力和保守力都不做功。

解析:

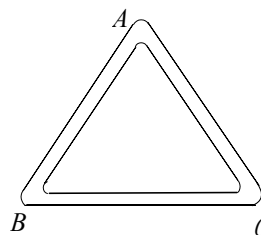
- 9、一被压缩的弹簧,两端分别联接 A、B 两个不同的物体,放置在光滑水平桌面上,设 $m_A=2m_B$,由静止释放,则物体 A 的动能与物体 B 的动能之比为 ()
 (A) 1: 1; (B) 2: 1; (C) 1: 2; (D) 1: 4.

解析:



10. 质量为 m 的质点,以不变速率 v 沿图中正三角形 ABC 的水平光滑轨道运动. 质点越过 A 角时,轨道作用于质点的冲量的大小为 ()

- (A) mv . (B) $\sqrt{2}mv$.
 (C) $\sqrt{3}mv$. (D) $2mv$.

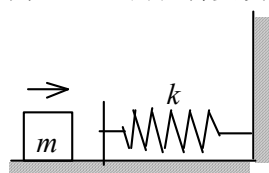


二、计算题

1. 一物体按规律 $x=ct^3$ 在流体媒质中作直线运动,式中 c 为常量, t 为时间. 设媒质对物体的阻力正比于速度的平方,阻力系数为 k ,试求物体由 $x=0$ 运动到 $x=l$ 时,阻力所作的功.

2. 质量 $m=2\text{ kg}$ 的质点在力 $\vec{F}=12t\vec{i}$ (SI) 的作用下,从静止出发沿 x 轴正向作直线运动,求前三秒内该力所作的功.

3. 如图所示,质量 m 为 0.1 kg 的木块,在一个水平面上和一个劲度系数 k 为 20 N/m 的轻弹簧碰撞,木块将弹簧由原长压缩了 $x=0.4\text{ m}$. 假设木块与水平面间的滑动摩擦系数 μ_k 为 0.25 ,问在将要发生碰撞时木块的速率 v 为多少?



4. 一颗子弹在枪筒里前进时所受的合力大小为 $F = 400 - \frac{4 \times 10^5}{3} t$ (SI) 子弹从枪口射出时的速率为 300 m/s. 假设子弹离开枪口时合力刚好为零, 则

(1) 子弹走完枪筒全长所用的时间 $t =$ _____,

(2) 子弹在枪筒中所受力的冲量 $I =$ _____,

(3) 子弹的质量 $m =$ _____.

5. 一物体质量 $M = 2 \text{ kg}$, 在合外力 $F = (3 + 2t) \vec{i}$ (SI) 的作用下, 从静止开始运动, 式中 \vec{i} 为方向一定的单位矢量, 求当 $t = 1 \text{ s}$ 时物体的速度。

6. 质量为 $M = 1.5 \text{ kg}$ 的物体, 用一根长为 $l = 1.25 \text{ m}$ 的细绳悬挂在天花板上. 今有一质量为 $m = 10 \text{ g}$ 的子弹以 $v_0 = 500 \text{ m/s}$ 的水平速度射穿物体, 刚穿出物体时子弹的速度大小 $v = 30 \text{ m/s}$, 设穿透时间极短. 求:

(1) 子弹刚穿出时绳中张力的大小;

(2) 子弹在穿透过程中所受的冲量.

