

第二章 质点动力学

一、选择题

1. 对功的概念有以下几种说法：

- (1)保守力作正功时，系统内相应的势能增加。
 (2)质点运动经一闭合路径，保守力对质点作的功为零。
 (3)作用力和反作用力大小相等、方向相反，所以两者所作功的代数和必为零。

在上述说法中：

- (A) (1)、(2)是正确的 (B) (2)、(3)是正确的
 (C) 只有(2)是正确的 (D) 只有(3)是正确的

[]

2. 一个质点同时在几个力作用下的位移为： $\Delta \vec{r} = 4\vec{i} - 5\vec{j} + 6\vec{k}$ (SI)，其中一个力为恒力 $\vec{F} = -3\vec{i} - 5\vec{j} + 9\vec{k}$ (SI)，则此力在该位移过程中所作的功为

- (A) 57 J (B) 17 J (C) 67 J (D) 91 J

[]

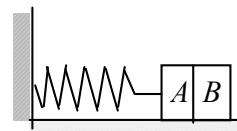
3. 在水平冰面上以一定速度向东行驶的炮车，向东南（斜向上）方向发射一炮弹，对于炮车和炮弹这一系统，在此过程中（忽略冰面摩擦力及空气阻力）

- (A) 总动量守恒
 (B) 总动量在炮身前进的方向上的分量守恒，其它方向动量不守恒
 (C) 总动量在水平面上任意方向的分量守恒，竖直方向分量不守恒
 (D) 总动量在任何方向的分量均不守恒

[]

4. 一水平放置的轻弹簧，劲度系数为 k ，其一端固定，另一端系一质量为 m 的滑块 A，A 旁又有一质量相同的滑块 B，如图所示。设两滑块与桌面间无摩擦。若用外力将 A、B 一起推压使弹簧压缩量为 d 而静止，然后撤消外力，则 B 离开时的速度为

- (A) 0 (B) $d\sqrt{\frac{k}{2m}}$
 (C) $d\sqrt{\frac{k}{m}}$ (D) $d\sqrt{\frac{2k}{m}}$



[]

5. 对于一个物体来说，在下列的哪种情况下系统的机械能守恒？

- (A) 合外力为 0 (B) 合外力不作功
 (C) 外力和非保守内力都不做功 (D) 外力和保守内力都不做功

[]

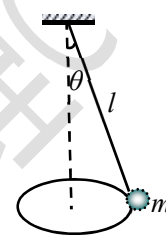
6. 一子弹以水平速度 v_0 射入一静止于光滑水平面上的木块后，随木块一起运动。对于这一过程正确的分析是
- (A) 子弹、木块组成的系统机械能守恒
- (B) 子弹、木块组成的系统水平方向的动量守恒
- (C) 子弹所受的冲量等于木块所受的冲量
- (D) 子弹动能的减少等于木块动能的增加

[]

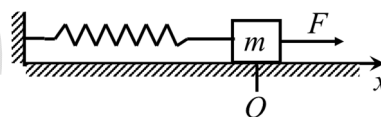
二、填空题

7. 一圆锥摆摆长为 l 、摆锤质量为 m ，在水平面上作匀速圆周运动，摆线与铅直线夹角 θ ，则

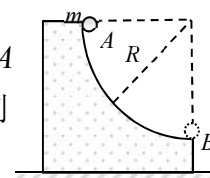
- (1) 摆线的张力 $T = \underline{\hspace{2cm}}$ ；
- (2) 摆锤的速率 $v = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



8. 如图所示，劲度系数为 k 的弹簧，一端固定在墙壁上，另一端连一质量为 m 的物体，物体在坐标原点 O 时弹簧长度为原长。物体与桌面间的摩擦系数为 μ 。若物体在不变的外力 F 作用下向右移动，则物体到达最远位置时系统的弹性势能 $E_P = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

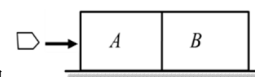


9. 如图，一个质量为 $m=2\text{kg}$ 的物体，从静止开始沿 $1/4$ 圆弧从 A 滑到 B 。在 B 点速度的大小为 $v=6\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ，已知圆半径 $R=4\text{m}$ 。则物体从 A 到 B 的过程中摩擦力所做的功为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



10. 质量为 m 的物体，初速极小，在外力作用下从原点起沿 x 轴正向运动。所受外力方向沿 x 轴正向，大小为 $F=kx$ 。物体从原点运动到坐标为 x_0 的点的过程中所受外力冲量的大小为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

11. 两块并排的木块 A 和 B ，质量分别为 m_1 和 m_2 ，静止地放置在光滑的水平面上，一子弹水平地穿过两木块，设子弹穿过两木块所用的时间分别为 Δt_1 和 Δt_2 ，木块对子弹的阻力为恒力 F ，则子弹穿出后，木块 A 的速度大小为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，木块 B 的速度大小为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



三、计算题

12. (教材 2-2 题) 质量 $m=2.0\text{kg}$ 的匀质细绳, 长为 $L=1.0\text{m}$, 两端分别连接重物 A 和 B, $m_A=8.0\text{kg}$, $m_B=5.0\text{kg}$, 今在 B 物上施以大小为 $F=180\text{N}$ 的向上的拉力, 使绳中距离 A 端为 x 处绳中的张力 $F_T(x)$ 的大小。

13. (教材 2-9 题) 图中 A 为定滑轮, B 为动滑轮, 三个物体 $m_1=200\text{g}$, $m_2=100\text{g}$, $m_3=50\text{g}$, 滑轮及绳的质量以及摩擦均忽略不计。求: (1) 每个物体的加速度; (2) 两根绳子的张力 T_1 与 T_2 。

14. (教材 2-18 题) 一质量为 0.5kg 的球, 系在长为 1m 的轻绳的一端, 绳不能伸长, 绳的另一端固定在横梁上。移动小球, 使绳与竖直方向成 30° 角, 然后放手让它从静止开始运动, 求:

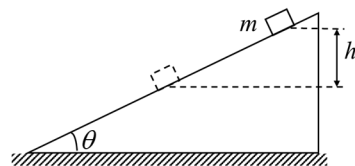
- (1) 在绳索从 30° 角到 0° 角的过程中, 重力和张力所做的功。
- (2) 物体在最低位置时的动能和速率。
- (3) 在最低位置时的张力。



15. (教材 2-19 题) 一吊车底板上放一质量为 10kg 的物体, 若吊车底板加速上升。加速度大小为 $a=3+5t$ (SI 单位), 求 2s 内吊车底板给物体的冲量大小及物体动量的增量为多少?

16. (教材 2-26 题) 在光滑水平地面，放一个倾角为 θ 的楔块，质量为 M 。楔块的光滑斜面上，A 处放一质量为 m 的质点，初始时，质点与楔块均静止，如图所示。当质点沿斜面运动，在竖直方向下降了 h 高度时，证明：楔块对地的速度为

$$v = \sqrt{\frac{2m^2gh\cos^2\theta}{(m+M)(M+m\sin^2\theta)}}$$



17. (教材 2-30 题) 质量分别为 m_1 、 m_2 的两木块 A 和 B 用劲度系数为 k 的轻弹簧相连，静止放在光滑水平面上。今有质量为 m 的子弹以水平初速度 v_0 入射木块 A 并嵌入其中。设子弹射入过程时间极短，求弹簧的最大压缩长度。

