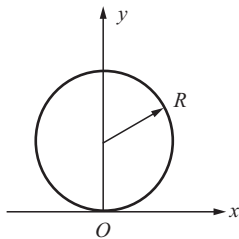


第4章 功和能

- 4-1 一质点在如图所示的坐标平面内做圆周运动,有一力 $\mathbf{F} = F_0(xi + yj)$ 作用在质点上. 则该质点从坐标原点运动到 $(0, 2R)$ 位置过程中, 力 \mathbf{F} 对它所做的功为().

(A) $F_0 R^2$
 (B) $2F_0 R^2$
 (C) $3F_0 R^2$
 (D) $4F_0 R^2$



题 4-1 图

- 4-2 质量 $m = 0.5 \text{ kg}$ 的质点, 在 xOy 坐标平面内运动, 其运动方程为 $x = 5t$, $y = 0.5t^2$ (SI), 从 $t = 2 \text{ s}$ 到 $t = 4 \text{ s}$ 这段时间内, 外力对质点做的功为().

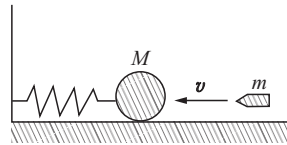
(A) 1.5 J (B) 3 J (C) 4.5 J (D) -1.5 J

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

(A) 50 J (B) 17 J (C) 67 J (D) 91 J

- 4-4 一质量为 M 的弹簧振子, 水平放置且静止在平衡位置, 如图所示. 一质量为 m 的子弹以水平速度 v 射入振子中, 并随之一起运动. 如果水平面光滑, 此后弹簧的最大势能为().

(A) $\frac{1}{2}mv^2$ (B) $\frac{m^2 v^2}{2(M+m)}$
 (C) $(M+m)\frac{m^2}{2M^2}v^2$ (D) $\frac{m^2}{2M}v^2$



题 4-4 图

- 4-5 人造地球卫星, 绕地球做椭圆轨道运动, 地球在椭圆的一个焦点上, 则卫星的().

(A) 动量不守恒, 动能守恒 (B) 动量守恒, 动能不守恒
 (C) 对地心的角动量守恒, 动能不守恒 (D) 对地心的角动量不守恒, 动能守恒

4-6 对功的概念有以下几种说法.

- ①保守力做正功时,系统内相应的势能增加
- ②质点运动经一闭合路径,保守力对质点的功为零
- ③作用力与反作用力大小相等,方向相反,所以两者所做功的代数和必为0.

在上述说法中,正确的是().

- (A)①②正确 (B)②③正确 (C)只有②正确 (D)只有③正确

4-7 一质量为 m 的质点在指向圆心的平方反比力 $F = -kr^{-2}$ 的作用下,做半径为 r 的圆周运动,此质点的速率为_____.若取距圆心无穷远处为势能零点,则其机械能为_____.

4-8 有一劲度系数为 k 的轻弹簧,竖直放置,下端悬一质量为 m 的小球,先使弹簧为原长,而小球恰好与地接触,再将弹簧上端缓慢地提起,直到小球刚能脱离地面为止,在此过程中外力所作的功为_____.

4-9 有一人造地球卫星,质量为 m ,在地球表面上空2倍于地球半径 R 的高度沿圆轨道运行,用 m 、 R 、引力常数 G 和地球的质量 M 表示(1)卫星的动能_____;(2)卫星的引力势能为_____.

4-10 一质量为 $10.0 \times 10^{-3} \text{ kg}$ 的子弹,在枪膛中前进时受到的合力 $F = 1.28 \times 10^4 (1 - 2x) \text{ (N)}$,子弹在枪口的速度为 800 m/s ,试计算枪筒的长度.

- 4-11 一长方体蓄水池,面积为 $S=50\text{m}^2$,储水深度为 $h_1=1.5\text{m}$. 假定水平面低于地面的高度是 $h_2=5\text{m}$,问要将这池水全部抽到地面上来,抽水机需做功多少? 若抽水机的功率为 80% ,输入功率为 $P=35\text{kW}$,则抽光这池水需要多长时间?

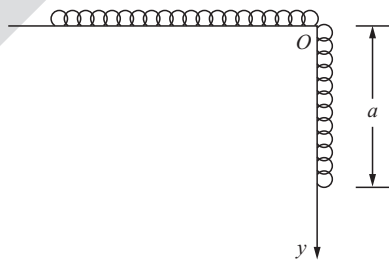
- 4-12 某弹簧不遵守胡克定律,若施力 F ,则相应伸长为 x ,力与伸长的关系为 $F=2x+3x^2$ (SI),求:
- (1) 将弹簧从伸长 $x_1=5\text{cm}$ 拉伸到伸长 $x_2=10\text{cm}$ 时所需做的功;
 - (2) 将弹簧横放在水平光滑桌面上,一端固定,另一端系一个质量为 1.000kg 的物体,然后将弹簧拉伸到伸长 $x=10\text{cm}$,再将物体由静止释放. 求当弹簧回到伸长 $x_1=5\text{cm}$ 时,物体的速率.

4-13 一质量为 m 的质点在 xOy 平面上运动,其位置矢量为 $\mathbf{r} = q\cos\omega t\mathbf{i} + p\sin\omega t\mathbf{j}$ (SI), 式中 p, q, ω 是正值常数,且 $p > q$. 求:

(1) 求质点在点 $P(0, p)$ 和点 $Q(q, 0)$ 处的动能;

(2) 质点所受的合作力 \mathbf{F} , 以及当质点从点 P 运动到点 Q 的过程中的分力 F_x 和 F_y 分别做的功.

4-14 如图所示,总长为 l ,质量为 m 的匀质链条,部分置于桌面上,链条与桌面的摩擦因数为 μ ,下垂端的长度为 a ,在重力作用下,由静止开始下落,求链条完全滑离桌面时重力、摩擦力分别做的功.



题 4-14 图

- 4-15** 一个质量为 m 的物体沿 x 轴作直线运动,其速度随时间的函数关系为 $V=bt^2$,式中 b 为常量.已知 $t=0$ 时,质点位于坐标原点.质点运动时受到的阻力为: $F_t=-kv$,式中比例系数 k 为常量.试求:物体在 0 到 t 时间内,阻力对物体做的功.

