

Homework-5

2015-10-20

姓名

学号

得分

1. 力 $F = 3t^2\mathbf{i}$ (SI, 下同) 作用在质量 $m = 1\text{kg}$ 的物体上, 使物体由原点从静止开始运动, 则它在 $t = 0$ 到 $t = 3$ 这段时间内所受的平均力的大小为 ()
- (A) 9 (B) 6
(C) $9\mathbf{i}$ (D) $6\mathbf{i}$

2. 下列选项正确的是 ()

(A) $\bar{\mathbf{F}} = \frac{\int_{t_1}^{t_2} \mathbf{F} dt}{t_2 - t_1}$

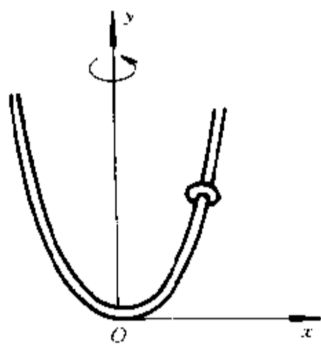
(B) $\frac{d(m\mathbf{v})}{dt} = m \frac{d\mathbf{v}}{dt} = \mathbf{F}$

(C) $\bar{\mathbf{v}} = \frac{\int_{t_1}^{t_2} \mathbf{a} dt}{t_2 - t_1}$

(D) $\bar{\mathbf{a}} = \frac{\int_{t_1}^{t_2} \mathbf{v} dt}{t_2 - t_1}$

3. 两个弹簧等长, 劲度系数分别为 k_1 , k_2 , 若将它们串联起来, 则等效劲度系数为 _____, 若将它们并联起来, 则等效劲度系数为 _____。

4. 抛物线形弯管的表面光滑, 可绕铅直轴以匀角速率转动。抛物线方程为 $y = ax^2$, a 为常数。小环套于弯管上。则弯管角速度为 _____ 时, 小环可在管上任意位置相对弯管静止。



5. 一个物体所受的合外力为 \mathbf{F} , 则时间 t 内物体所受的合外力的冲量为 _____, 其动量改变量为 _____。

6. 一条均匀的绳子，质量为 m ，长度为 l ，将它栓在转轴上，以角速度 ω 旋转，试证明：略去重力时，绳中张力的分布为

$$T(r) = \frac{m\omega^2}{2l}(l^2 - r^2)$$

式中 r 为到转轴的距离。

7. 质量为 m 的小球系在一不可伸长轻绳一端，可在水平光滑桌面上滑动。绳的另一端穿过桌面上一小孔，握在一人手中使它以匀速率 a 向下运动。设初始时绳是拉直的，小球与小孔的距离为 R ，初速度在垂直于绳的方向上的分量为 v_0 。试求小球运动和绳子的张力。

8. 已知质点所受合力 $F = \sin t \mathbf{i} + \cos t \mathbf{j} + e^t \mathbf{k}$ ，求在 $t = 0$ 到 $t = \frac{\pi}{2}$ 时间内对质点的冲量。

9. 用棒打击质量为 0.5 kg 、从西沿水平方向以速率 20 m/s 飞来的球，球落到棒的西面 80 m 处，球上升的最大高度为 20 m ，打击时间为 0.05 s ，打击时可略去重力，取 $g = 10\text{ m/s}^2$ 。求：(1) 棒对球的冲量；(2) 棒给予球的平均冲力。
10. 从高出秤盘 $h = 4.9\text{ m}$ 处，将每个质量 m 均为 0.02 kg 的橡皮泥块，以每秒 $n = 100$ 个的速率注入秤盘，橡皮泥块落入秤盘后均粘附在盘上。以开始注入时为 $t = 0$ ，求 $t = 10$ 时秤的读数。