



**厦门大学《大学物理 C》课程
期中试卷 (A 卷) 参考答案**
(考试时间: 2019 年 4 月)

一、选择题: 本题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分。请把正确答案填写在答题纸的正确位置。每小题给出的四个选项中只有一个选项正确。错选、多选或未选的得 0 分。

1. 一质点作直线运动, 某时刻的瞬时速度 $v = 2 \text{ m/s}$, 若一秒钟后质点的速度为零, 则能确定的是 ()

- (A) 该时刻的瞬时加速度 -2 m/s^2 (B) 该时刻的瞬时加速度 2 m/s^2
(C) 该一秒间隔内的平均加速度为 -2 m/s^2 (D) 该一秒间隔内的平均加速度为 2 m/s^2

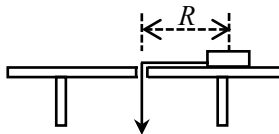
2. 关于质点的运动, 以下说法正确的是 ()

- (A) 若质点的加速度为恒矢量, 它一定作匀变速率运动
(B) 若质点作匀速率运动, 其总加速度必为零
(C) 若质点作曲线运动且任意时刻速率不为零, 切向加速度有可能为零
(D) 运动质点在某时刻位于矢径 $\vec{r}(x, y)$ 的端点处, 其速度大小为 $d|\vec{r}|/dt$

3. 质量为 m 的质点在 Oxy 平面内运动, 运动方程为 $\vec{r} = a \cos \omega t \vec{i} + b \sin \omega t \vec{j}$, 则质点在 t 时刻的动量为 ()

- (A) $-m\omega a \sin \omega t \vec{i} + m\omega b \cos \omega t \vec{j}$ (B) $-m\omega a \cos \omega t \vec{i} + m\omega b \sin \omega t \vec{j}$
(C) $m\omega a \sin \omega t \vec{i} - m\omega b \cos \omega t \vec{j}$ (D) $m\omega a \cos \omega t \vec{i} - m\omega b \sin \omega t \vec{j}$

4. 如图所示, 一个小物体, 位于光滑的水平桌面上, 与一绳的一端相联结, 绳的另一端穿过桌面中心的小孔 O 。该物体原以角速度 ω 在半径为 R 的圆周上绕 O 旋转, 今将绳子从小孔缓慢往下拉。则物体 ()



- (A) 动能不变, 动量改变;
(B) 动量不变, 动能改变;
(C) 角动量不变, 动量不变;
(D) 角动量改变, 动量改变;
(E) 角动量不变, 动能和动量都改变。

5. 质量分别为 m_1 、 m_2 的两个物体用一劲度系数为 k 的轻弹簧相连, 放在水平光滑桌面上, 如图所示。当两物体相距 x 时, 系统由静止释放。已知弹簧的自然长度为 x_0 , 则当物体相距 x_0 时, m_1 的速度大小为 ()

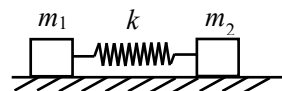
(A) $\sqrt{\frac{k(x-x_0)^2}{m_1}}$

(B) $\sqrt{\frac{k(x-x_0)^2}{m_2}}$

(C) $\sqrt{\frac{k(x-x_0)^2}{m_1+m_2}}$

(D) $\sqrt{\frac{km_2(x-x_0)^2}{m_1(m_1+m_2)}}$

(E) $\sqrt{\frac{km_1(x-x_0)^2}{m_2(m_1+m_2)}}$



6. 质量、外形完全相同的生鸡蛋和熟鸡蛋放在桌上，当它们以相同的角速度沿着相同的轴旋转时，以下说法正确的是（ ）

- (A) 生鸡蛋先停下来；
- (B) 熟鸡蛋先停下来；
- (C) 两者同时停下来；
- (D) 无法判断停下来的先后顺序。

7. 地球绕着太阳中心做椭圆运动，则在运动的过程中地球相对太阳中心的（ ）

- (A) 角动量守恒，动能守恒；
- (B) 角动量守恒，机械能守恒；
- (C) 角动量守恒，动量也守恒；
- (D) 角动量不守恒，动量也不守恒。

8. 对一个绕固定水平轴 O 匀速转动的转盘，沿图示的同一水平直线从相反方向射入两颗质量相同，速率相等的子弹，并停留在盘中，则子弹射入后转盘的角速度应（ ）

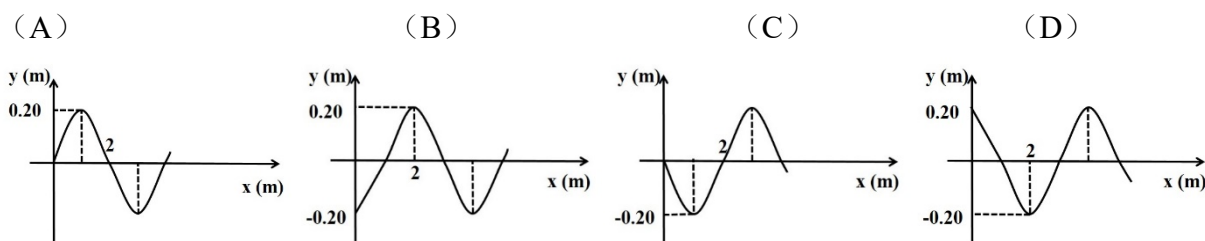


- (A) 增大
- (B) 减小
- (C) 不变
- (D) 无法确定。

9. 同一弹簧振子悬挂相同的质量，分别按水平、竖直和倾斜三种方式放置，摩擦力都忽略不计，它们的振动周期分别为 T_1 、 T_2 和 T_3 ，则三者之间的关系为（ ）

- (A) $T_1=T_2=T_3$
- (B) $T_1=T_2>T_3$
- (C) $T_1>T_2>T_3$
- (D) $T_1<T_2<T_3$

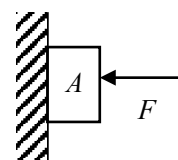
10. 一平面简谐波沿 x 正方向传播，波动方程为 $y = 0.2 \cos \left[2\pi \left(\frac{t}{2} - \frac{x}{4} \right) + \frac{\pi}{2} \right]$ ，则 $t = 0.5 \text{ s}$ 时刻的波形图是（ ）



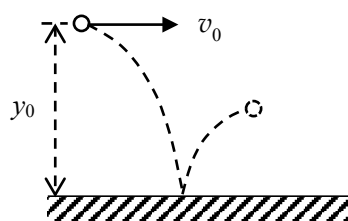
二、填空题：本大题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。请把正确答案填写在答题纸的正确位置。错填、不填均无分。

1. 一质点沿 x 方向运动，其加速度随时间变化关系为 $a = 3 + 2t \text{ m/s}^2$ ，如果初始时质点的速度 v_0 为 5 m/s ，当 t 为 3 s 时，质点的速度 $v =$ _____。

2. 沿水平方向的外力 F 将物体 A 压在竖直墙上，由于物体与墙之间有摩擦力，此时物体保持静止，如图所示。设其所受静摩擦力大小为 f_0 ，若外力增大至 $2F$ ，则此时物体所受静摩擦力大小为_____。



3. 质量为 m 的小球自高为 y_0 处沿水平方向以速率 v_0 抛出, 与地面碰撞后跳起的最大高度为 $0.5y_0$, 如图所示。则碰撞过程中, 地面对小球的竖直方向冲量大小为_____。(重力加速度为 g , 小球与地面碰撞时间忽略不计)



4. 某质点在 $\vec{F} = (4 + 5x)\vec{i}$ (SI) 的作用下沿 x 轴作直线运动, 在从 $x=0$ 移动到 $x=10m$ 的过程中, 力 \vec{F} 所做的功为_____。

5. 刚体的转动惯量与刚体的形状、大小、质量的分布以及_____都有关系。

6. 长为 l 的匀质细棒质量为 m , 可绕其端点的水平轴在竖直平面内自由转动。若细棒开始时处于水平位置, 然后让其由静止开始自由下摆, 则细棒转到竖直位置时的角速度为_____。

7. 假设一弹簧振子作简谐振动, 其总能量为 E_1 , 如果简谐振动振幅增加到原来的两倍, 重物的质量增加到原来的四倍, 则它的总能量变为_____。

8. 传播速度为 100 m/s 、频率为 50 Hz 的平面简谐波, 在波线上相距为 0.5 m 的两点之间的相位差是_____。

9. 平面简谐波沿 x 轴负方向传播, 其波函数为 $y = A \cos 2\pi \left(\frac{t}{T} + \frac{x}{\lambda} \right)$ 在 origin 处发生反射, 反射点为固定端。则反射波的函数为_____。

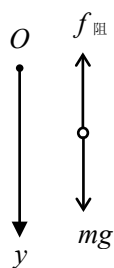
10. 轮船在水上以相对于水的速度 \vec{V}_1 航行, 水流速度为 \vec{V}_2 , 一人相对于甲板以速度 \vec{V}_3 行走。若人相对于岸的速度是水相对于人的速度的 2 倍, 则 \vec{V}_1 、 \vec{V}_2 和 \vec{V}_3 的关系是_____。

三、计算题: 本题 12 分。请在答题纸上按题序作答, 并标明题号。

一质点沿 x 轴运动, 运动方程为 $x = 3t^2 - t^3$ (SI)。求: (1) 质点位置何时到达最大的正 x 值? (2) 在最初的 4 s 内质点所经过的总路程和位移大小? (3) 在 $t = 2.0\text{ s}$ 到 $t = 4.0\text{ s}$ 的时间内, 质点的平均速度为多大?

四、**计算题：**本题 12 分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

一个质量为 m 的雨滴有静止开始下落，假设该雨滴作直线运动，下落过程中受到的空气阻力与其下落速率成正比，比例系数为 k ，方向与运动速度方向相反。以开始时为计时零点，以地面为参考系，开始时雨点所处位置为坐标原点，竖直向下为正方向。试求：（1）雨点下落速率为 v 时，其加速度；（2）雨点的运动方程；（3）假设雨点下落距离足够大，则雨点落地时速率趋于多少？



五、**计算题：**本题 12 分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

在一竖直轻弹簧下端悬挂质量 $m = 5g$ 的小球，弹簧伸长 $\Delta l = 1cm$ 而平衡。经推动后，该小球在竖直方向作振幅为 $A = 4cm$ 的振动，求：（1）小球的振动周期；（2）若选择平衡位置为势能零点，振动的总能量；（3）小球运动的最大速度。

六、**计算题：**本题 12 分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

绳索上的波以波速 $v=25\text{ m/s}$ 传播，若绳的两端固定，相距 2 m ，在绳上形成驻波，且除端点外其间有 3 个波节。设驻波振幅为 0.1 m ， $t=0$ 时绳上各点均经过平衡位置。试写出：

(1) 驻波的表示式；

(2) 形成该驻波的两列反向进行的行波表示式。

七、**计算题：**本题 12 分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

长为 L 的均质细杆，可绕过 O 点的转轴转动， O 点位于细杆的 $\frac{1}{3}$ 处，紧挨 O 点悬挂一单

摆，轻质摆线的长度为 $\frac{2}{3}L$ ，摆球的质量为 m 。初始时刻，细杆自由下垂，单摆从水平位置

由静止开始自由下摆，如图所示。摆球与细杆做完全弹性碰撞。碰撞后，单摆正好停止。若不计轴承的摩擦，试求：(1) 细杆的转动惯量；(2) 细杆的质量；(3) 碰撞后，细杆的最大摆角。

