

2016 级大学物理（上）期中练习题

一、填空（共 25 分）

1.（本题 5 分）

某物体的运动规律为 $dv/dt = -kv^2t$ ，式中的 k 为大于零的常量。当 $t=0$ 时，初速为 v_0 ，则速度 v 与时间 t 的函数关系是

- (A) $v = \frac{1}{2}kt^2 + v_0$ (B) $\frac{1}{v} = \frac{kt^2}{2} + \frac{1}{v_0}$
 (C) $v = -\frac{1}{2}kt^2 + v_0$ (D) $\frac{1}{v} = -\frac{kt^2}{2} + \frac{1}{v_0}$ []

2.（本题 5 分）

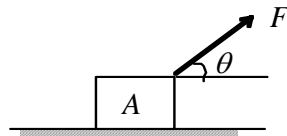
一物体质量为 $10kg$ ，受到方向不变的力 $F = 3 + 4t(SI)$ 的作用，在开始的 $2s$ 内，此力的冲量大小为

- (A) $12N \cdot s$ (B) $13N \cdot s$ (C) $14N \cdot s$ (D) $15N \cdot s$ []

3.（本题 5 分）

水平地面上放一物体 A ，它与地面间的滑动摩擦系数为 μ 。现加一恒力 \vec{F} 如图所示。欲使物体 A 有最大加速度，则恒力 \vec{F} 与水平方向夹角 θ 应满足

- (A) $\sin\theta = \mu$. (B) $\cos\theta = \mu$.
 (C) $\tan\theta = \mu$. (D) $\cot\theta = \mu$. []



4.（本题 5 分）

一质点作简谐振动，周期为 T 。当它由平衡位置向 x 轴正方向运动时，从二分之一最大位移处到最大位移处这段路程所需要的时间为

- (A) $T/12$. (B) $T/8$.
 (C) $T/6$. (D) $T/4$. []

5.（本题 5 分）

人造地球卫星绕地球作椭圆轨道运动，卫星轨道近地点和远地点分别为 A 和 B 。用 L 和 E_K 分别表示卫星对地心的角动量及其动能的瞬时值，则应有

- (A) $L_A > L_B$, $E_{KA} > E_{KB}$. (B) $L_A = L_B$, $E_{KA} < E_{KB}$.
 (C) $L_A = L_B$, $E_{KA} > E_{KB}$. (D) $L_A < L_B$, $E_{KA} < E_{KB}$. []

二、填空（共 25 分）

6.（本题 5 分）

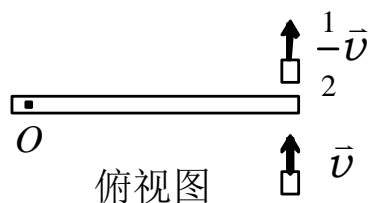
质点沿半径为 R 的圆周运动，运动学方程为 $\theta = 3 + 2t^2$ (SI)，则 t 时刻质点的切向加速度大小为 $a_t =$ _____；法向加速度大小为 $a_n =$ _____；角加速度 $\alpha =$ _____。

7.（本题 5 分）

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

8. (本题 5 分)

如图所示, 一静止的均匀细棒, 长为 L 、质量为 m , 可绕通过棒的端点且垂直于棒长的光滑固定轴 O 在水平面内转动, 转动惯量为 $\frac{1}{3}mL^2$. 一质量为 m 、速率为 v 的子弹在水平面内沿与棒垂直的方向射出并穿出棒的自由端, 设穿过棒后子弹的速率为 $\frac{1}{2}v$, 则此时棒的角



速度 = _____ .

9. (本题 5 分)

两个同方向同频率的简谐振动

$$x_1 = 6 \times 10^{-2} \cos(\omega t + \frac{1}{3}\pi), \quad x_2 = 8 \times 10^{-2} \cos(\omega t - \frac{1}{6}\pi) \quad (\text{SI})$$

它们的合振幅是 _____ m.

10. (本题 5 分)

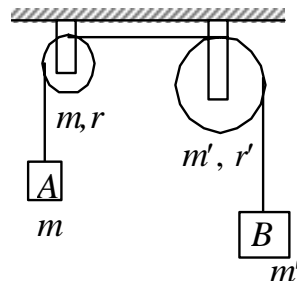
在固定端 $x = 0$ 处反射的反射波表达式是 $y_2 = A \cos(\omega t - 2\pi x / \lambda)$. 设反射波无

能量损失, 那么入射波的表达式是 $y_1 =$ _____ .

三、计算题 (共 50 分)

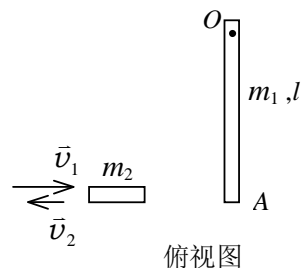
11. (本题 10 分)

两个大小不同、具有水平光滑轴的定滑轮, 顶点在同一水平线上. 小滑轮的质量为 m , 半径为 r , 对轴的转动惯量 $J = \frac{1}{2}mr^2$. 大滑轮的质量 $m' = 2m$, 半径 $r' = 2r$, 对轴的转动惯量 $J' = \frac{1}{2}m'r'^2$. 一根不可伸长的轻质细绳跨过这两个定滑轮, 绳的两端分别挂着物体 A 和 B. A 的质量为 m , B 的质量 $m' = 2m$. 这一系统由静止开始转动. 已知 $m = 6.0 \text{ kg}$, $r = 5.0 \text{ cm}$ 求两滑轮的角加速度和它们之间绳中的张力.



12. (本题 10 分)

有一质量为 m_1 、长为 l 的均匀细棒，静止平放在滑动摩擦系数为 μ 的水平桌面上，它可绕通过其端点 O 且与桌面垂直的固定光滑轴转动。另有一水平运动的质量为 m_2 的小滑块，从侧面垂直于棒与棒的另一端 A 相碰撞，设碰撞时间极短。已知小滑块在碰撞前后的速度分别为 \vec{v}_1 和 \vec{v}_2 ，如图所示。求碰撞后从细棒开始转动到停止转动的过程所需的时间。(已知棒绕 O 点的转动惯量 $J = \frac{1}{3}m_1l^2$)



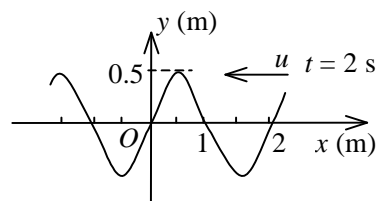
13. (本题 10 分)

质量为 0.25 kg 的质点，受力 $\vec{F} = t \vec{i}$ (SI) 的作用，式中 t 为时间。 $t = 0$ 时该质点以 $\vec{v} = 2\vec{j}$ (SI) 的速度通过坐标原点，求该质点任意时刻的速度矢量和位置矢量的表达式。

14. (本题 10 分)

沿 x 轴负方向传播的平面简谐波在 $t = 2 \text{ s}$ 时刻的波形曲线如图所示, 设波速 $u = 0.5 \text{ m/s}$. 求:

- (1) 波的角频率;
- (2) 原点 O 的振动方程;
- (3) 该波的波动方程。



15. (本题 10 分)

如图所示为一平面简谐波在 $t = 0$ 时刻的波形图, 设此简谐波的频率为 250 Hz , 且此时质点 P 的运动方向向下, 求

- (1) 该波的表达式;
- (2) 在距原点 O 为 100 m 处质点的振动方程与振动速度表达式.

