

诚信应考,考试作弊将带来严重后果!

考试中心填写:

年 月 日
考 试 用

湖南大学课程考试试卷

课程名称: 普通物理 A(1); 课程编码: 期中考试 试卷编号: 1; 考试时间: 90 分钟

题 号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
得 分											

注意: 题目要答在专门设计的答卷上, 答在试卷上无效!!

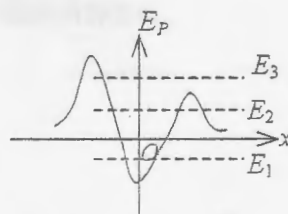
一、选择题 (单选题, 每小题 5 分, 共 30 分)

1. 质量为 10 kg 的质点, 在外力作用下, 做曲线运动, 该质点的速度为 $\vec{v} = 4t^2\vec{i} + 16\vec{k}$ (SI), 则在 $t = 1\text{ s}$ 到 $t = 2\text{ s}$ 时间内, 合外力对质点所做的功为

- (A) 40 J. (B) 80 J.
(C) 960 J. (D) 1200 J.

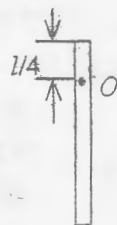
2. 一维势能函数如图所示, 图中 E_1 、 E_2 、 E_3 分别代表粒子 1, 2, 3 具有的总能量. 设三个粒子开始都在 $x = 0$ 处, 则向 x 正方向运动不受限制的粒子

- (A) 只有粒子 1. (B) 只有粒子 2.
(C) 只有粒子 3. (D) 粒子 2 和粒子 3.



3. 一均匀细杆可绕垂直它而离其一端 $l/4$ (l 为杆长) 的水平固定轴 O 在竖直面内转动. 杆的质量为 m , 当杆自由悬挂时, 给它一个起始角速度 ω_0 , 如杆恰能持续转动而不作往复摆动 (一切摩擦不计) 则需要

- (A) $\omega_0 \geq 4\sqrt{3g/l}$. (B) $\omega_0 \geq 4\sqrt{g/l}$.
(C) $\omega_0 \geq (4/3)\sqrt{g/l}$. (D) $\omega_0 \geq \sqrt{12g/l}$.



[已知细杆绕轴 O 的转动惯量 $J = (7/48)ml^2$]

4. 一个圆盘在水平面内绕一竖直固定轴转动的转动惯量为 J , 初始角速度为 ω_0 , 后来变为 $\frac{1}{2}\omega_0$. 在上述过程中, 阻力矩所作的功为:

- (A) $\frac{1}{4}J\omega_0^2$. (B) $-\frac{1}{8}J\omega_0^2$.
(C) $-\frac{1}{4}J\omega_0^2$. (D) $-\frac{3}{8}J\omega_0^2$.

湖南大学课程考试试卷

专业班级:

装订线 (题目不得超过此线)

姓名:

湖南大学教务处考试中心

姓名:

5. 如图所示, 一质量为 m 的滑块, 两边分别与劲度系数为 k_1 和 k_2 的轻弹簧联接, 两弹簧的另外两端分别固定在墙上. 滑块 m 可在光滑的水平面上滑动, O 点为系统平衡位置. 将滑块 m 向右移动到 x_0 , 自静止释放, 并从释放时开始计时. 取坐标如图所示, 则其振动方程为:

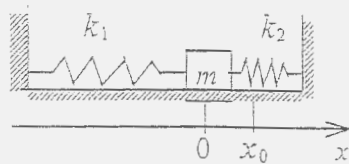
(A) $x = x_0 \cos\left[\sqrt{\frac{k_1 + k_2}{m}} t\right].$

(B) $x = x_0 \cos\left[\sqrt{\frac{k_1 k_2}{m(k_1 + k_2)}} t\right].$

(C) $x = x_0 \cos\left[\sqrt{\frac{k_1 + k_2}{m}} t + \pi\right].$

(D) $x = x_0 \cos\left[\sqrt{\frac{k_1 k_2}{m(k_1 + k_2)}} t + \pi\right].$

(E) $x = x_0 \cos\left[\sqrt{\frac{m}{k_1 + k_2}} t\right].$



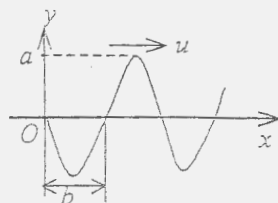
6. 一平面简谐波以速度 u 沿 x 轴正方向传播, 在 $t = t'$ 时波形曲线如图所示. 则坐标原点 O 的振动方程为

(A) $y = a \cos\left[\frac{u}{b}(t - t') + \frac{\pi}{2}\right].$

(B) $y = a \cos\left[2\pi \frac{u}{b}(t - t') - \frac{\pi}{2}\right].$

(C) $y = a \cos\left[\pi \frac{u}{b}(t + t') + \frac{\pi}{2}\right].$

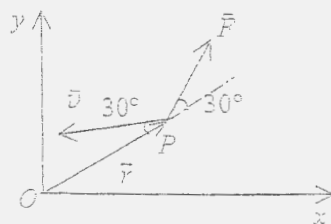
(D) $y = a \cos\left[\pi \frac{u}{b}(t - t') - \frac{\pi}{2}\right].$



二、填空题 (每小题 5 分, 共 30 分)

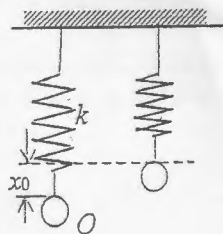
1. 一质量为 M 的质点沿 x 轴正向运动, 假设该质点通过坐标为 x 的位置时速度的大小为 kx (k 为正值常量), 则此时作用于该质点上的力 $F =$ _____, 该质点从 $x = x_0$ 点出发运动到 $x = x_1$ 处所经历的时间 $\Delta t =$ _____.

2. 质点 P 的质量为 2 kg , 位置矢量为 \vec{r} , 速度为 \vec{v} , 它受到力 \vec{F} 的作用. 这三个矢量均在 Oxy 面内, 某时刻它们的方向如图所示, 且 $r = 3.0 \text{ m}$, $v = 4.0 \text{ m/s}$, $F = 2 \text{ N}$, 则此刻该质点对原点 O 的角动量 $\vec{L} =$ _____; 作用在质点上的力对原点的力矩 $\vec{M} =$ _____.

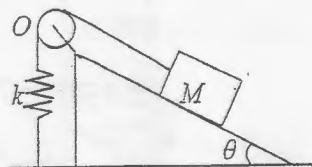


3. 有一个质点系, 由 n 个质量分别为 $m_i (i=1, 2, \dots, n)$ 的质点组成. 当系统中每个质点都在运动时, 设各质点的运动速度为 \vec{v}_i , 加速度为 \vec{a}_i , 则该系统的质心的速度 $\vec{v}_c =$ _____, 加速度 $\vec{a}_c =$ _____.

4. 劲度系数为 k 的弹簧, 上端固定, 下端悬挂重物. 当弹簧伸长 x_0 , 重物在 O 处达到平衡, 现取重物在 O 处时各种势能均为零, 则当弹簧长度为原长时, 系统的重力势能为 _____; 系统的弹性势能为 _____; 系统的总势能为 _____. (答案用 k 和 x_0 表示)



5. 如图所示, 定滑轮半径为 r , 绕垂直纸面轴的转动惯量为 J , 弹簧倔强系数为 k , 开始时处于自然长度. 物体的质量为 M , 开始时静止, 固定斜面的倾角为 θ (斜面及滑轮轴处的摩擦可忽略, 而绳在滑轮上不打滑). 物体被释放后沿斜面下滑的过程中, 物体、滑轮、绳子、弹簧和地球组成的系统的机械能 _____; 物体下滑距离为 x 时的速度值为 $v =$ _____.



6. 两列振动方向互相垂直的平面简谐机械波相遇, 在相遇区域内, 媒质质点的运动轨迹为圆, 则这两列波应满足的条件是: 频率 _____; 在各相遇点振动相位差 _____; 振幅 _____.

三、计算题 (每题 10 分, 共 40 分)

1. 质量为 m 的子弹以速度 v_0 水平射入沙土中, 设子弹所受阻力与速度反向, 大小与速度成正比, 比例系数为 K , 忽略子弹的重力, 求:

- (1) 子弹射入沙土后, 速度随时间变化的函数式;
- (2) 子弹进入沙土的最大深度.

装订线 (题目不得超过此线)

2. 有一水平运动的皮带将砂子从一处运到另一处，砂子经一竖直的静止漏斗落到皮带上，皮带以恒定的速率 v 水平地运动。忽略机件各部位的摩擦及皮带另一端的其它影响，试问：

(1) 若每秒有质量为 $q_m = dM/dt$ 的砂子落到皮带上，要维持皮带以恒定速率 v 运动，需要多大的功率？

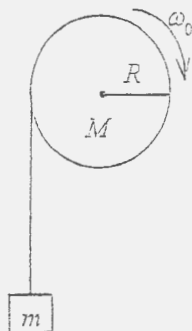
(2) 若 $q_m = 20 \text{ kg/s}$ ， $v = 1.5 \text{ m/s}$ ，水平牵引力多大？所需功率多大？

3. 一轴承光滑的定滑轮，质量为 $M = 2.00 \text{ kg}$ ，半径为 $R = 0.100 \text{ m}$ ，一根不能伸长的轻绳，一端固定在定滑轮上，另一端系有一质量为 $m = 5.00 \text{ kg}$ 的物体，如图所示。已知定滑轮的转动惯量为 $J = \frac{1}{2}MR^2$ ，其初角速度 $\omega_0 = 10.0 \text{ rad/s}$ ，方向垂直纸面向里。求：

(1) 定滑轮的角加速度的大小和方向；

(2) 定滑轮的角速度变化到 $\omega = 0$ 时，物体上升的高度；

(3) 当物体回到原来位置时，定滑轮的角速度的大小和方向。



4. 一平面简谐波沿 x 轴正向传播，其振幅和角频率分别为 A 和 ω ，波速为 u ，设 $t = 0$ 时的波形曲线如图所示。

(1) 写出此波的表达式。

(2) 求距 O 点分别为 $\lambda/8$ 和 $3\lambda/8$ 两处质点的振动方程。

(3) 求距 O 点分别为 $\lambda/8$ 和 $3\lambda/8$ 两处质点在 $t = 0$ 时的振动速度。

