

杭州电子科技大学学生期中试卷

考试课程	大学物理 1		考试日期	2019 年 4 月 27 日		成绩	
课程号	A0715011	教师号		任课教师姓名			
考生姓名		学号（8 位）		年级		专业	

【请将答案直接写在试卷上，最后两页是草稿纸，不要将答案写在草稿纸上。】

一、单项选择题（每小题 3 分，共 27 分）

1. 以下几种运动形式中， $\bar{a}$  保持不变的运动是 【     】

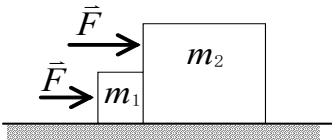
- (A) 单摆的运动.
- (B) 抛体运动.
- (C) 匀速率圆周运动.
- (D) 行星的椭圆轨道运动.

2. 一质点作直线运动，某时刻的瞬时速度  $v = 2 \text{ m/s}$ ，瞬时加速度  $a = -2 \text{ m/s}^2$ ，则一秒钟后质点的速度

- (A) 等于零.
- (B) 等于  $-2 \text{ m/s}$ .
- (C) 等于  $2 \text{ m/s}$ .
- (D) 不能确定.

3. 光滑的水平桌面上放有两块相互接触的滑块，质量分别为  $m_1$  和  $m_2$ ，且  $m_1 < m_2$ 。今对两滑块施加相同的水平作用力，如图所示。设在运动过程中，两滑块不离开，则两滑块之间的相互作用力  $N$  应有： 【     】

- (A)  $N = 0$ .
- (B)  $F < N < 2F$ .
- (C)  $0 < N < F$ .
- (D)  $N > 2F$ .

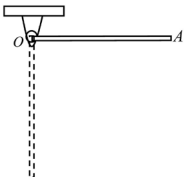


4. 已知水星的半径是地球半径的 0.4 倍，质量为地球的 0.04 倍。设在地球上的重力加速度为  $g$ ，则水星表面上的重力加速度为：

- (A)  $0.1 g$
- (B)  $0.25 g$
- (C)  $2.5 g$
- (D)  $4 g$

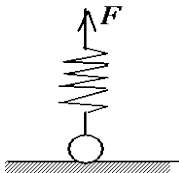
5. 均匀细棒  $OA$  可绕通过其一端  $O$  而与棒垂直的水平固定光滑轴转动，如图所示。今使棒从水平位置由静止开始自由下落，在棒摆动到竖直位置的过程中，下述说法哪一种是正确的？

- (A) 角动量从大到小，角加速度从大到小.
- (B) 角动量从大到小，角加速度从小到大.
- (C) 角动量从小到大，角加速度从小到大.
- (D) 角动量从小到大，角加速度从大到小.



6. 今有一劲度系数为  $k$  的轻弹簧，竖直放置，下端悬一质量为  $m$  的小球，开始时使弹簧为原长而小球恰好与地接触，今将弹簧上端缓慢地提起，直到小球刚能脱离地面为止，在此过程中外力做功为 【     】

- (A)  $\frac{m^2 g^2}{2k}$
- (B)  $\frac{m^2 g^2}{3k}$
- (C)  $\frac{m^2 g^2}{4k}$
- (D)  $\frac{2m^2 g^2}{k}$



7. 有两个半径相同，质量相等的细圆环  $A$  和  $B$ 。  $A$  环的质量分布均匀，  $B$  环的质量分布不均匀。它们对通过环心并与环面垂直的轴的转动惯量分别为  $J_A$  和  $J_B$ ，则 【     】

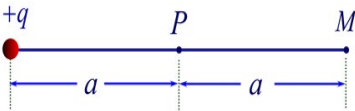
- (A)  $J_A > J_B$ .
- (B)  $J_A < J_B$ .
- (C)  $J_A = J_B$ .
- (D) 不能确定  $J_A$ 、  $J_B$  哪个大.

8. 已知一高斯面所包围的体积内电量代数和  $\sum q_i = 0$ ，则可肯定： 【     】

- (A) 高斯面上各点场强均为零；
- (B) 穿过整个高斯面的电通量为零；
- (C) 穿过高斯面上每一面元的电通量均为零；
- (D) 以上说法都对。

9. 如图所示，在点电荷  $+q$  电场中，若取图中  $P$  点处为电势零点，则  $M$  点的电势为：

- A.  $\frac{-q}{8\pi\epsilon_0 a}$  ；
- B.  $\frac{q}{8\pi\epsilon_0 a}$  ；
- C.  $\frac{-q}{4\pi\epsilon_0 a}$  ；
- D.  $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 a}$  。



二、填空题（每小题 3 分，共 21 分）

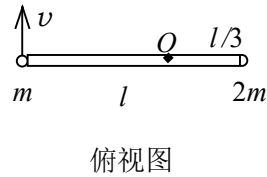
10.（本题 3 分）一质点沿  $x$  方向运动，其加速度随时间变化关系为  $a = 3 + 2t$  (SI)，如果初始时质点的速度  $v_0$  为 5 m/s，则当  $t$  为 3s 时，质点的速度  $v =$ \_\_\_\_\_.

11.（本题 3 分）一个力  $F$  作用在质量为 1.0 kg 的质点上，使之沿  $x$  轴运动. 已知在此力作用下质点的运动学方程为  $x = 3t - 2t^2 + t^3$  (SI). 在 0 到 3 s 的时间间隔内，力  $F$  对质点所作的功  $W =$ \_\_\_\_\_J.

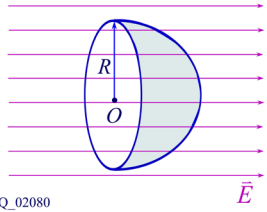
12.（本题 3 分）一质量  $m = 10\text{ g}$  的子弹，以速率  $v_0 = 500\text{ m/s}$  沿水平方向射穿一物体. 穿出时，子弹的速率为  $v = 30\text{ m/s}$ ，仍是水平方向. 则子弹在穿透过程中所受的冲量的大小为\_\_\_\_\_，方向为\_\_\_\_\_.

13.（本题 3 分）半径为  $R$  具有光滑轴的定滑轮边缘绕一细绳，绳的下端挂一质量为  $m$  的物体. 绳的质量可以忽略，绳与定滑轮之间无相对滑动. 若物体下落的加速度为  $2a$ ，则定滑轮对轴的转动惯量  $J =$ \_\_\_\_\_.

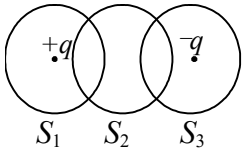
14.（本题 3 分）质量分别为  $m$  和  $2m$  的两物体(都可视为质点)，用一长为  $l$  的轻质刚性细杆相连，系统绕通过杆且与杆垂直的竖直固定轴  $O$  转动，已知  $O$  轴离质量为  $2m$  的质点的距离为  $\frac{1}{3}l$ ，质量为  $m$  的质点的线速度为  $v$  且与杆垂直，则该系统对转轴的角动量大小为\_\_\_\_\_.



15.（本题 3 分）如图所示，在场强为  $\vec{E}$  的均匀电场中取一半球面，其半径为  $R$ ，电场强度的方向与半球面的对称轴平行. 则通过这个半球面的电通量为\_\_\_\_\_.

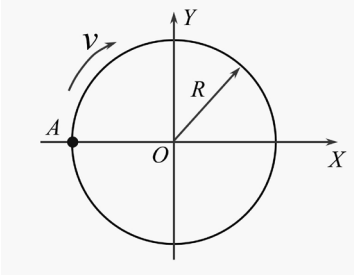


16.（本题 3 分）在点电荷  $+q$  和  $-q$  的静电场中，作出如图所示的三个闭合面  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ ，则通过这些闭合面的电场强度通量分别是：  
 $\Phi_1 =$ \_\_\_\_\_， $\Phi_2 =$ \_\_\_\_\_， $\Phi_3 =$ \_\_\_\_\_.



三、计算题（本大题 7 小题，共 52 分）

17.（本题 10 分）如图，一质点作半径  $R = 4\text{ m}$  的圆周运动， $t = 0$  时质点位于 A 点，然后顺时针方向运动，运动方程  $s = \pi t^2 + 2\pi t$  (SI) 求：

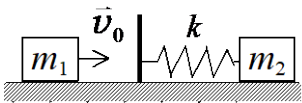


- (1) 质点绕行一周所经历的路程、位移、平均速率；  
(2) 质点在 1 秒末的速度和加速度的大小.

18.（本题 8 分）质量为  $m = 4.8\text{ g}$  的子弹  $A$ ，以  $v_0 = 450\text{ m/s}$  的速率水平地射入一静止在水平面上的质量为  $M = 2\text{ kg}$  的木块  $B$  内， $A$  射入  $B$  后， $B$  向前移动了  $L = 80\text{ cm}$  而后停止，求：

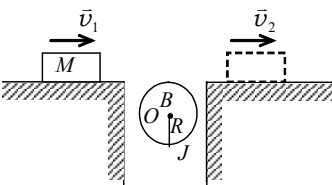
- (1)  $B$  与水平面间的摩擦系数  $\mu$ ； (2) 木块对子弹所做的功  $W_1$ ；  
(3) 子弹对木块所做的功  $W_2$ ；

19. (本题 6 分) 如图所示, 质量为  $m_2$  的物体与轻弹簧相连, 弹簧另一端与一质量可忽略的挡板连接, 静止在光滑的桌面上. 弹簧劲度系数为  $k$ . 今有一质量为  $m_1$  速度为  $\vec{v}_0$  的物体向弹簧运动并与挡板正碰, 求弹簧最大的被压缩量.



20. (本题 6 分) 一半径为 20 cm 的圆柱体, 可绕与其中心轴线重合的光滑固定轴转动. 圆柱体上绕上绳子. 圆柱体初角速度为零, 现拉绳的端点, 使其以  $2 \text{ m/s}^2$  的加速度运动. 绳与圆柱表面无相对滑动. 试计算在  $t=3 \text{ s}$  时 (1) 圆柱体的角加速度, (2) 圆柱体的角速度.

21. (本题 8 分) 一半径为  $R$ 、转动惯量为  $J$  的圆柱体  $B$ , 可以绕水平固定的中心轴  $O$  无摩擦地转动. 起初圆柱体静止, 一质量为  $M$  的木块以速度  $v_1$  在光滑水平面上向右滑动, 并擦过圆柱体的上表面跃上另一同高度的光滑平面, 如图. 设它和圆柱体脱离接触以前, 它们之间无相对滑动, 试求木块的最后速率  $v_2$ .



22. (本题 8 分) 两个均匀带电的同心球面, 分别带有净电荷  $q_1$  和  $q_2$ , 其中  $q_1$  为内球的电荷。  
两球之间的电场为  $\frac{1500}{r^2} \text{ N/C}$ , 且方向沿半径向外; 球外的场强为  $\frac{2000}{r^2} \text{ N/C}$ , 方向沿半径  
向里, 试求  $q_1$  和  $q_2$  各等于多少? (真空介电常数  $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ )

23. (本题 6 分) 图中虚线所示为一立方形的高斯面, 已知空间的场强分布为:  $E_x = bx$ ,  $E_y = 0$ ,  $E_z = 0$ . 高斯面边长  $a = 0.1 \text{ m}$ , 常量  $b = 1000 \text{ N/(C} \cdot \text{m)}$ . 试求该闭合面中包含的净电荷. (真空介电常数  $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ )

