

合肥工业大学《大学物理》 2021-2022第一学期期末试卷

专业班级_____ 学号_____ 姓名_____

=====装=====订=====线=====

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	总分	核分人
分数											
阅卷人											

得分栏	
-----	--

一、选择题（共 16 分，每小题 2 分）

1. 某瞬时一运动质点位于矢径 $\vec{r}(x, y)$ 的端点，对其速度大小的描述正确的是（ ）

(1) $\frac{dr}{dt}$ (2) $\frac{d\vec{r}}{dt}$ (3) $\frac{d|\vec{r}|}{dt}$ (4) $\sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2}$

A、(2) 正确 B、(2) (3) 正确 C、(4) 正确 D、(3) (4) 正确

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

A、290J B、54J C、540J D、920J

3. 有一半径为 R 的水平圆转台，可绕通过其中心的竖直固定光滑轴转动，转动惯量为 J，开始时转台以匀角速度 ω_0 转动，此时有一质量为 m 的人站在转台中心，随后人沿半径向外跑去，当人到达转台边缘时，转台的角速度为（ ）

A、 $\frac{J}{J + mR^2} \omega_0$ B、 $\frac{J}{(J + m)R^2} \omega_0$ C、 $\frac{J}{mR^2} \omega_0$ D、 ω_0

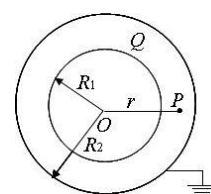
4. 如图所示，两个同心导体球壳，内球壳半径为 R_1 ，均匀带有电荷 Q；外球壳半径为 R_2 ，开始时不带电且接地，两个导体球壳的厚度均可忽略。设大地为零电势，则在两球之间、距离球心为 r 的 P 点处电场强度的大小与电势分别为（ ）

A、 $E = 0, U = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R_2}$ ；

B、 $E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}, U = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{r} \right)$ ；

C、 $E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}, U = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r}$ ；

D、 $E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}, U = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R_2} \right)$



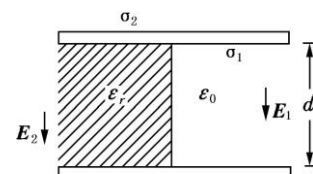
5. 如图所示，在平行板电容器的一半容积内充入相对介电常数为 ϵ_r 的电介质，则有电介质部分和无电介质部分极板上自由电荷面密度的比值为（ ）

A、 ϵ_r

B、 $\frac{1}{\epsilon_r}$

C、 $\frac{1}{2\epsilon_r}$

D、 $2\epsilon_r$



6. 一电荷为 q 的带电粒子在均匀磁场中运动，下列哪种说法是正确的（ ）

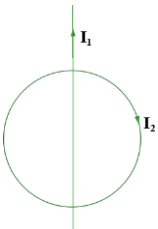
A、粒子运动速率相同，则粒子所受的洛伦兹力必定相等

B、粒子运动速度相同且电荷 q 变为 -q，则粒子所受洛伦兹力的大小不变方向相反

C、粒子进入磁场后，其动能和动量都不变

D、洛伦兹力与速度方向垂直，所以带电粒子运动必定沿圆周运动

7. 载有电流 I_1 的长直导线与载有电流 I_2 的圆线圈共面但相互绝缘，长直导线与原线圈的一直径相重合，如图所示，设长直载流导线固定不动，则圆形载流导线将（ ）

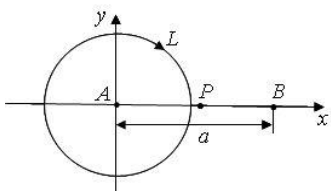


- A、绕 I_2 旋转 B、向左运动 C、向右运动 D、不动
8. 一圆形线圈在均匀磁场中作下列运动时，会产生感应电流的是（ ）
- A、沿垂直磁场方向平移； B、以直径为轴转动，轴跟磁场垂直；
- C、沿平行磁场方向平移； D、以直径为轴转动，轴跟磁场平行。

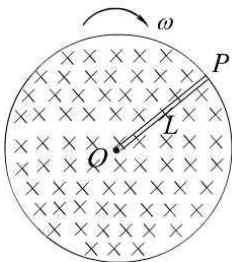
得分栏	
-----	--

二、填空题（共 14 分，每空 2 分）

- 已知一质点作直线运动，其加速度为 $a=3+2t \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ ，开始运动时 $v_0=5\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ，求该质点在 $t=3\text{s}$ 质点的速率 $v=$ _____。
- 在光滑的水平面内有两个物体 A 和 B，已知 $m_A=2m_B$ 。物体 A 以一定的动能 E_k 与静止的物体 B 发生完全非弹性碰撞，则碰撞后两物体的总动能为_____。
- 某滑冰运动员转动的角速度原为 ω_0 ，转动惯量为 J_0 ，当他收拢双臂后，转动惯量减少 $\frac{1}{4}$ ，这时他转动的角速度变为_____。
- 半径为 R 带电量为 Q 的金属球，达到静电平衡时，其内部的电场强度为_____，内部电势为_____。
- 如图所示，平行的无限长直载流导线 A 和 B，电流均为 I ，垂直纸面向外，磁感强度 \vec{B} 沿图中环路 L 的线积分 $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} =$ _____。



（5 题）



（6 题）

- 长为 L 的金属棒在垂直于均匀的平面内绕 O 以角速度 ω 匀速转动，如图所示，则棒两端的感应电动势为_____。

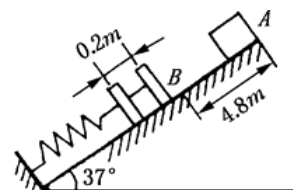
得分栏	
-----	--

三、计算题（共 70 分，每小题 10 分）

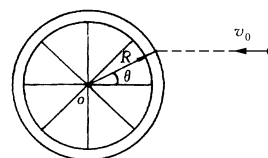
- 沿 x 轴运动的质点，加速度和位置的关系可用 $a=2+6x^2$ 表示，其中 a 的单位为 $\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ ， x 的单位为 m 。质点在 $x=0$ 处，速度为 $10\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ，试求质点在任何坐标处的速度值。

=====装=====订=====线=====

2. 如图所示，一物体质量为 2kg ，以初速度 $v_0=3\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 从斜面 A 点处下滑，它与斜面的摩擦力为 8N ，到达 B 点后压缩弹簧 20cm 后停止，然后又被弹回，求弹簧的劲度系数和物体最后能回到的高度。

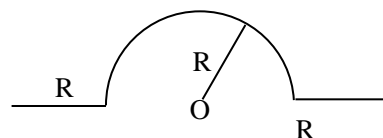


3. 一质量为 m 、半径为 R 的自行车轮，假定质量均匀分布在轮缘上，可绕轴自由转动。另一质量为 m_0 的子弹以速度 v_0 射入轮缘，求：(1) 开始时轮是静止的，质点打入后的角速度。(2) 用 m ， m_0 和 θ 表示系统(包括轮和质点)最后动能和初始动能之比。

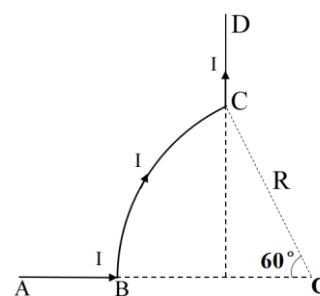


4. 有一个均匀带电的空心球壳，其内半径为 R_1 外半径为 R_2 ，电荷体密度为 ρ ，试求(1) $r < R_1$ ，(2) $R_1 < r < R_2$ ，(3) $r > R_2$ 处各点的电场强度。

5. 如图所示的绝缘细线上均匀分布着线密度为 λ 的正电荷, 两直导线的长度和半圆环的半径都等于 R . 试求环中心 O 点处的场强和电势。



6. 如图所示, AB 、 CD 为长直导线, BC 为圆心在 O 点的一段圆弧形导线, 其半径为 R 。若通以电流 I , 求 O 点的磁感应强度。



7. 如图所示, 长度为 $2b$ 的金属杆位于两无限长直导线所在平面的正中间, 并以速度 v 平行于两直导线运动。两直导线通以大小相等、方向相反的电流 I , 两导线相距 $2a$ 。试求: 金属杆两端的电势差及其方向。

