

机密★启封前

湖北汽车工业学院

2023 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目名称：普通物理学

(☐A 卷☒B 卷)科目代码：811

考试时间：3 小时 满分 150 分

注意：本试题共 3 大题，共 2 页；所有答题内容必须写在答题纸上，写在试题或草稿纸上的一律无效；考完后试题和答题纸一同装入试卷袋密封交回。

一、选择题(共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分)

1. 质点在 x 轴上作变加速直线运动，已知其初速度为 v_0 ，初始位置为 x_0 ，加速度 $a = 2t$ ，则其速度与时间的关系为【 】

- (A) $v_0 + 2t$ (B) $v_0 + 2t^2$ (C) $v_0 + t^2$ (D) $2t^2$

2. 质量为 m 的小球在水平桌面上做半径为 R 的匀速圆周运动，速率为 v ，则小球运动一周，重力的冲量的大小为【 】

- (A) $mg \cdot 2\pi R$ (B) $mg \cdot v$ (C) $mg \cdot \frac{2\pi R}{v}$ (D) 0

3. 弹簧的劲度系数为 2000N/m ，弹簧的原长为 10cm ，当弹簧的长度为 9cm 时，弹簧的弹性势能为多少【 】

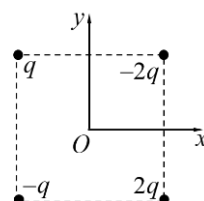
- (A) 0.1J (B) 1J (C) 10J (D) 0.81J

4. 一质点沿 x 轴做简谐振动，振动方程为 $x = 4\cos(2\pi t + \frac{\pi}{3})$ (cm)，从 $t=0$ 时刻起质点位置在 $x=-2\text{cm}$ 且向 x 轴正方向运动的最短时间为【 】

- (A) 1s (B) 0.5s (C) 0.25s (D) 0.125s

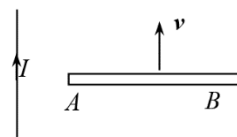
5. 边长为 a 的正方形的四个顶点上放置如图所示的点电荷，则中心 O 处场强【 】

- (A) 大小为零
(B) 大小为 $q/(2\pi\epsilon_0 a^2)$ ，方向沿 x 轴正向
(C) 大小为 $\sqrt{2}q/(2\pi\epsilon_0 a^2)$ ，方向沿 y 轴正向
(D) 大小为 $\sqrt{2}q/(2\pi\epsilon_0 a^2)$ ，方向沿 y 轴负向



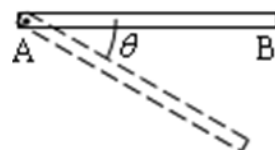
6. 如图所示，长直导线中通有电流 I ，有一与长直导线共面且垂直于导线的细金属棒 AB ，以速度 v 平行于长直导线作匀速运动，下列说法正确的是【 】

- (A) 金属棒上无感应电动势
(B) 金属棒两端的电势， $U_A > U_B$
(C) 金属棒两端的电势， $U_A < U_B$
(D) 金属棒上有感应电流



二、填空题(共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分)

1. 如右图所示，一长为 l 的匀质细杆 AB ，质量为 m ， A 端挂在一光滑的固定水平轴上，细杆可以在竖直面内自由摆动，杆从水平位置由静止释放开始下摆，当下摆至 $\theta=30^\circ$ 时，杆的角加速度大小为_____。



2. 电子的静止质量为 m_0 ，当电子做高速运动时的质量为 $2m_0$ ，则此时电子的动能为

_____。(光速为 c)

3. 两个简谐振动的方程分别为 $x_1 = 2\cos(4\pi t + \frac{\pi}{2})$, $x_2 = 3\cos(4\pi t - \frac{\pi}{2})$, 则这两个振动的合振动的方程为_____。
4. 在双缝干涉实验中, 若将实验装置从空气中搬到水中, 则接收屏上的条纹间距将_____。(填“变大”、“变小”或“不变”)
5. 在单缝夫琅禾费衍射实验中, 波长为 λ 的单色光垂直入射到单缝上, 对应于衍射角为 30° 的方向上, 若单缝处波面可以分成 5 个半波带, 则缝宽 b 等于_____。
6. 三个偏振片 P_1 、 P_2 与 P_3 堆叠在一起, P_1 与 P_3 的偏振化方向相互垂直, P_2 与 P_1 的偏振化方向间的夹角为 30° , 强度为 I_0 的自然光入射于偏振片 P_1 , 并依次透过偏振片 P_1 、 P_2 与 P_3 , 则通过三个偏振片后的光强为_____。(忽略偏振片对光的吸收)

三、计算题(共 114 分)

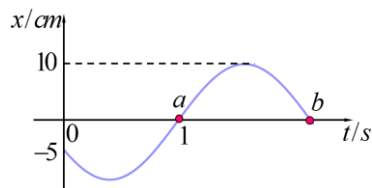
1. (16 分)一质点的运动方程为 $\vec{r} = (6t - t^2)\vec{i}$ (SI), 求:

(1)质点在任意时刻的速度表达式; (2)质点在任意时刻的加速度表达式; (3)0~4s 间质点的位移。

2. (16 分)质量 $m = 1\text{kg}$ 的物体沿 x 轴运动, 设 $t = 0$ 时, 物体位于原点, 速度为零。试问: (1)物体在合力 $F = 4x + 1(N)$ 作用下运动 3m 时的速度是多少? 该力做功多少?(2)若将合力改成 $F = 4t + 1(N)$ 并运行了 3s , 物体速度是多少? 力做功多少?

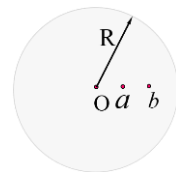
3. (16 分)一作简谐振动的物体, 振动曲线如图所示。求:

(1)写出其运动方程; (2)物体从 a 位置运动到 b 位置所需的最短时间。



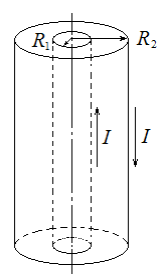
4. (16 分)真空中一半径为 R 的球形区域内均匀分布着体电荷密度为 ρ 的正电荷, 该区域内 a 点离球心的距离为 $R/3$, b 点离球心的距离为 $2R/3$ 。求:

(1)球内、外的电场分布; (2) a 、 b 两点间的电势差 U_{ab} 。



5. (16 分)如图所示, 两同轴的长直金属圆筒, 内、外筒的半径分别为 R_1 和 R_2 , 若两圆筒通有反向的电流 I , 且电流均匀分布。求:

(1)空间磁场的分布。(2)画出任意一点磁感应强度大小与该点到轴线距离 r 之间的函数关系图 $B(r)$ 。



6. (16 分)薄钢片上有两条紧靠的平行细缝, 用波长 $\lambda = 550\text{nm}$ 的平面光波正入射到钢片上, 屏幕距双缝的距离为 $D = 2.00\text{m}$, 测得条纹宽度为 $\Delta x = 1.1\text{mm}$ 。求:

(1)两缝间的距离; (2)从第 5 条明条纹向同侧数到第 26 条明条纹, 共经过多大距离?

7. (18 分)在单缝夫琅禾费衍射实验中, 单缝宽为 0.3mm , 透镜焦距为 60cm , P 点为亮点, P 到 O 点的距离为 1.5mm , 求:

(1)入射光的波长; (2) P 点的级数; (3)从 P 点看狭缝处半波带数目。

