

机密★启封前

# 湖北汽车工业学院

## 2022 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：812

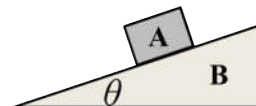
考试时间：3 小时 满分 150 分

注意：本试题共 3 大题，共 4 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. 下列关于质点运动情况的表述，正确的是 ( )
- A. 若质点的加速度为恒矢量，则质点的运动轨迹必为直线
  - B. 在曲线运动中质点的加速度必定不为零
  - C. 质点沿  $x$  轴运动，若加速度的大小为负值，则质点一定一直作减速运动
  - D. 质点在作抛体运动的过程中，其法向加速度和切向加速度都在随时间不断变化，因此合加速度也在随时间不断变化

2. 如图所示，物块 A 恰好能静止的放置在斜面 B 上，则 A 和 B 之间的最大静摩擦系数  $\mu$  与斜面的仰角  $\theta$  之间的关系为 ( )



- A.  $\mu < \tan\theta$
- B.  $\mu = \tan\theta$
- C.  $\mu = \cot\theta$
- D.  $\mu < \cot\theta$

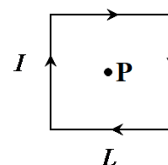
3. 已知作用在质量为  $m$  的物体上的力为  $\vec{F} = (10 + 2t)\vec{i}$  N，在开始的 4s 内，力  $\vec{F}$  的冲量大小为 ( )

- A. 56 Ns
- B. 0
- C. 18 Ns
- D. 14 Ns

4. 通过导体任一横截面的电量的表达式为  $Q = 3t^2 + 2t$ ，则  $t=1$ s 时通过该导体的电流强度为 ( )

- A. 5A
- B. 3A
- C. 8A
- D. 10A

5. 如图所示，边长为  $L$  的正方形线圈，以图示的方式通以电流  $I$ ，则在线圈中心 P 点的磁感应强度大小为 ( )



- A.  $\frac{\mu_0 I}{2L}$
- B. 0
- C.  $\frac{2\sqrt{2}\mu_0 I}{\pi L}$
- D.  $\frac{\sqrt{2}\mu_0 I}{2\pi L}$

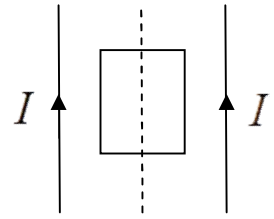
准考证号：

不要写题  
内  
线  
封  
密

报考专业：

姓名：

6.如图所示，矩形线圈与通有相同电流的两平行直导线共面，而且处在两导线的中央，则（ ）

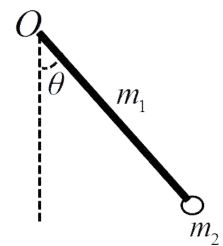


- A.两电流同向时，穿过线圈的磁通量为零
- B.两电流反向时，穿过线圈的磁通量为零
- C.两电流同向或反向，穿过线圈的磁通量都相等
- D.因两电流产生的磁场是不均匀的，因此不能判定穿过线圈的磁通量是否为零

## 二、填空题（共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分）

1.花样溜冰运动员绕通过自身的竖直轴转动，开始时两臂伸开，转动惯量为  $J_0$ ，角速度为  $\omega_0$ ，然后将两手臂合拢，使其转动惯量为  $\frac{2}{3}J_0$ ，则转动的角速度变为\_\_\_\_\_  $\omega_0$ 。

2.如图所示，一钟摆由一长为  $L = 1\text{ m}$ ，质量为  $m_1 = 2\text{ kg}$  的匀质细杆和固定在其一端的质量为  $m_2 = 1\text{ kg}$  的摆球（可视为质点）构成，它绕过杆另一端的固定轴无摩擦的摆动，当杆与竖直方向夹角为  $\theta = 30^\circ$  时，钟摆受到的力矩大小为\_\_\_\_\_  $\text{N}\cdot\text{m}$ 。（取重力加速度  $g = 10\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ ）



3.电子的静止质量为  $m_0$ ，当电子以  $0.8c$  的速度运动时，电子的质量为\_\_\_\_\_  $m_0$ 。

4.某非均匀磁场中有一个底面半径为  $r$ 、高为  $h$  的圆柱体，则通过此圆柱体整个表面的磁通量  $\Phi_m =$ \_\_\_\_\_。

5.将一条形磁铁匀速插入螺线管线圈，第一次插入用时  $0.2$  秒，线圈电流为  $I_1$ ，第二次插入用时  $1$  秒，线圈电流为  $I_2$ ，则  $I_1 : I_2 =$ \_\_\_\_\_。

6.两同方向同频率的简谐振动，其运动方程分别为：

$$x_1 = 0.06 \cos(5t + \frac{\pi}{2}); x_2 = 0.02 \cos(\frac{\pi}{2} - 5t) \quad (\text{SI}),$$

则合振动的振幅  $A =$ \_\_\_\_\_ (SI)。

## 三、计算题（共 114 分）

1.(16分)一质点质量为  $2.0\text{ kg}$ ，在  $Oxy$  平面内运动，其所受合力  $\vec{F} = 3t^2\vec{i} + 2t\vec{j}$  (SI)， $t = 0$  时，速度  $\vec{v}_0 = 2\vec{j}$  (SI)，位矢  $\vec{r}_0 = 2\vec{i}$  (SI)。求：

(1)  $t = 1\text{ s}$  时，质点的加速度  $\vec{a}_1$ ；

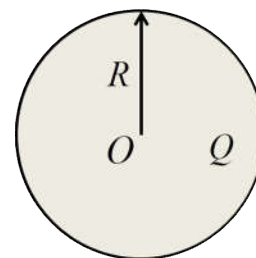
(2)  $t = 1\text{ s}$  时，质点的速度  $\vec{v}_1$  和位矢  $\vec{r}_1$ 。

2. (16分) 观察者甲和乙分别静止于两惯性参考系  $S$  和  $S'$  中, 甲测得在同一地点发生的两事件的时间间隔为  $4s$ , 而乙测得这两件事的时间间隔为  $5s$ , 求:

- (1)  $S'$  系相对于  $S$  系的运动速度;
- (2) 乙测得这两个事件发生地点的空间距离。(光速  $c = 3 \times 10^8 m/s$ )

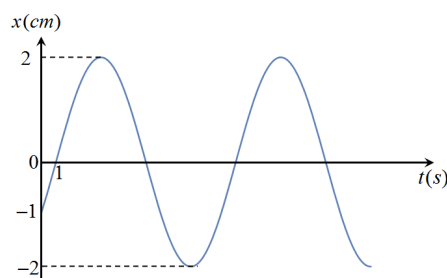
3. (16分) 真空中有一静止的均匀带电球体, 半径为  $R$ , 电荷量为  $Q$ , 经过其球心的横截面如图所示, 求:

- (1) 空间的电场强度分布;
- (2) 球心  $O$  点的电势 (选取无穷远处为电势零点位置)。



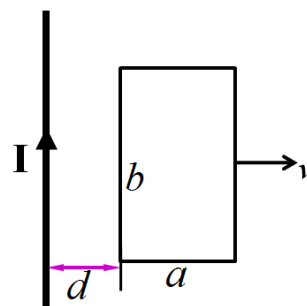
4. (16分) 一简谐振动的位置时间曲线如图所示, 求:

- (1) 振动方程;
- (2) 质点在  $t = 2s$  时的速度和加速度;
- (3) 质点在哪个位置动能和势能相等?



5. (16分) 如图所示, 一无限长载流直导线, 通有稳恒电流  $I$ , 在其右侧放置着与其共面的长方形导体框, 导体框的长和宽分别为  $a$  和  $b$ ,  $t = 0$  时候, 导体框的左边与长直载流导线相距  $d$ 。导体框从  $t > 0$  开始匀速向右运动, 速度为  $v$ 。求:

- (1)  $t = 0$  时刻通过导线框平面的磁通量;
- (2) 当线框左边距离载流直导线为  $x$  时, 线框中的感应电动势。



6. (16分) 在杨氏双缝干涉实验中, 双缝间距为  $0.4\text{mm}$ , 以单色平行光垂直入射, 在  $2\text{m}$  远的接收屏上测得第 4 级暗纹中心与同侧第 1 级暗纹中心相距  $9\text{mm}$ , 求:

(1) 求所用单色光的波长;

(2) 若用折射率为  $1.58$  的云母透明薄片盖住双缝中的一条缝, 发现屏上原来第 7 级明纹的位置现在变为零级明纹的位置, 求此云母片的厚度。

7. (18分) 一平面简谐波在介质中以速度  $u=20\text{m/s}$  沿  $x$  轴负方向传播, 已知  $a$  点的振动表达式为  $y_a = 3\cos 4\pi t$ ,  $t$  的单位为  $s$ ,  $y$  的单位为  $m$ 。求:

(1) 以  $a$  点为坐标原点, 写出波动表达式;

(2) 以距离  $a$  点  $5\text{m}$  处的  $b$  点为坐标原点, 写出波动表达式。

