

中山大学 2021-2022 学年第一学期  
《大学物理》期末考试试卷 (A 卷)

满分: 100 分 考试时间: 120 分钟

学院: \_\_\_\_\_ 专业: \_\_\_\_\_ 姓名: \_\_\_\_\_ 考号: \_\_\_\_\_

题号	一	二	三	总分
得分				

注意事项:

- 1、严守考试纪律, 请勿作弊
- 2、注意考试时间, 合理安排做题速度

**一、填空题 (每小题 3 分, 共 15 分)**

1、花样滑冰运动员绕通过自身竖直轴转动, 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, 使其转动惯量变为  $2J_0/3$ , 则转动角速度变为 \_\_\_\_\_

2、一半径  $r = 20 \text{ cm}$  圆形闭合导线回路置于均匀磁场  $\bar{B}$  ( $B = 1.0 \text{ T}$ ) 中,  $\bar{B}$  与回路平面正交。若圆形回路半径从  $t = 0$  开始以恒定速率  $\frac{dr}{dt} = -50 \text{ cm/s}$  收缩, 则在  $t = 0$  时刻, 闭合回路中感应电动势大小为 \_\_\_\_\_

3、用波长不同光观察牛顿环时, 观察到  $\lambda_1 = 600\text{nm}$  第 K 个暗环与用  $\lambda_2 = 450\text{nm}$  时第  $K+1$  个暗环重合, 则  $K = \underline{\hspace{2cm}}$

4、导体处于静电平衡时, 导体内部任何一点处场强为 \_\_\_\_\_

5、一质点在 OXY 平面内运动, 其运动方程为  $x = 2t$ ,  $y = 19 - 2t^2$ , 则质点在任意时刻速度表达式为 \_\_\_\_\_

**二、选择题 (每小题 3 分, 共 15 分)**

1、取一闭合积分回路  $L$ , 使三根载流导线穿过它所围成面。现改变三根导线之间相互间隔, 但不越出积分回路, 则: ( )

- A. 回路  $L$  内  $SI$  不变,  $L$  上各点  $B$  不变。
- B. 回路  $L$  内  $SI$  不变,  $L$  上各点  $B$  改变。
- C. 回路  $L$  内  $SI$  改变,  $L$  上各点  $B$  不变。
- D. 回路  $L$  内  $SI$  改变,  $L$  上各点  $B$  改变。

2、刚体定轴转动, 当它角加速度很大时, 作用在刚体上( )。

- A. 力一定很大;
- B. 力矩一定很大;
- C. 力矩可以为零;
- D. 无法确定。

3、在一直线上相向运动两个小球作完全弹性碰撞, 碰撞后两球均静止, 则碰撞前两球应满足: ( )。

- A. 质量相等



- B.速率相等
- C.动能相等
- D.动量大小相等，方向相反

4、质点做半径为  $1m$  圆周运动，运动方程为  $\theta=3+2t^2$  (SI 单位)，则  $t$  时刻质点切向加速度大小为  $a_t=(\quad)m/s^2$ 。

- A. 1
- B. 3
- C. 4
- D. 8

5、关于温度意义，下列几种说法错误是( )。  
A.气体温度是分子平均平动动能量度；  
B.气体温度是大量气体分子热运动集体表现，具有统计意义；  
C.温度高低可以反映物质内部分子运动剧烈程度不同；  
D.从微观上看，气体温度表示每个气体分子冷热程度。

### 三、计算题（每题 14 分，共 70 分）

1、质点 P 在水平面内沿一半径为  $1m$  圆轨道转动，转动角速度  $\omega$  与时间  $t$  关系为  $\omega=kt^2$ ，已知  $t=2s$  时，质点 P 速率为  $16m/s$ ，试求  $t=1s$  时，质点 P 速率与加速度大小。

2、一个沿  $x$  轴做简谐振动弹簧振子，振幅为  $A$ ，周期为  $T$ ，其振动方程用余弦函数表出。如果  $t=0$  时质点状态分别是：

- (1)  $x_0=-A$ ；
- (2) 过平衡位置向正向运动；

(3) 过  $x = \frac{A}{2}$  处向负向运动；

(4) 过  $x = -\frac{A}{\sqrt{2}}$  处向正向运动。

试求出相应初位相，并写出振动方程。

3、有一轻弹簧，下面悬挂质量为  $1.0 \text{ g}$  物体时，伸长为  $4.9 \text{ cm}$ 。用这个弹簧和一个质量为  $8.0 \text{ g}$  小球构成弹簧振子，将小球由平衡位置向下拉开  $1.0 \text{ cm}$  后，给予向上初速度  $v_0 = 5.0 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$ ，求振动周期和振动表达式。

4、一质量为  $0.01 \text{ kg}$  物体作简谐运动，其振幅为  $0.08 \text{ m}$ ，周期为  $4 \text{ s}$ ，起始时刻物体在  $x = 0.04 \text{ m}$  处，向  $x$  轴负方向运动。试求(1)  $t = 1 \text{ s}$  时，物体所处位置和所

受力; (2)由起始位置运动到  $x = -0.04m$  处所需要最短时间。

5、一质点沿半径为  $R$  圆周按规律  $s = v_0 t - \frac{1}{2} b t^2$  运动,  $v_0, b$  都是常量。

- (1) 求  $t$  时刻质点加速度大小;
- (2)  $t$  为何值时总加速度在数值上等于  $b$ ?
- (3) 当加速度达到  $b$  时, 质点已沿圆周运行了多少圈?