

题号	一	二	三	四	五	六	总分
得分							

得分	
阅卷人	

一、选择题(每题 3 分,共 30 分)

1. 一质点由静止出发做半径  $R=2$  的圆周运动, 切向加速度  $a_t=2$ , 则任意时刻质点的角加速度  $\alpha$  及角速度  $\omega$  可以写成(SI) [ ]

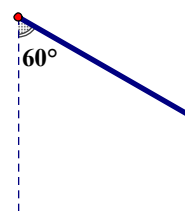
(A)  $\alpha=1+t^2$ ,  $\omega=2t^2$  (B)  $\alpha=t^2$ ,  $\omega=2t^2$   
 (C)  $\alpha=1+t^2$ ,  $\omega=2t$  (D)  $\alpha=1$ ,  $\omega=t$

2. 两个质量为  $m_1$  和  $m_2$  的小球, 在一直线上作完全弹性碰撞, 碰撞前两小球的速度分别为  $v_1$  和  $v_1$  (同向), 在碰撞过程中两球的最大形变能是 [ ]

(A)  $\frac{m_1 m_2 (v_1 - v_2)^2}{2(m_1 + m_2)}$  (B)  $\frac{m_1 m_2 v_1 v_2}{2(m_1 + m_2)}$   
 (C)  $\frac{1}{2} \sqrt{m_1 m_2} (v_1 - v_2)^2$  (D)  $\frac{1}{2} \sqrt{m_1 m_2} v_1 v_2$

3. 如图, 一均匀细杆可绕过其一端的水平光滑轴在竖直平面内自由转动, 杆长  $\frac{5}{3}\text{m}$ . 杆与竖直方向成  $60^\circ$  角由静止释放  $g=10\text{m/s}^2$ , 则杆的最大角速度为 [ ]

(A)  $\pi \text{ rad/s}$   
 (B)  $3 \text{ rad/s}$   
 (C)  $\sqrt{0.3} \text{ rad/s}$   
 (D)  $\sqrt{2/3} \text{ rad/s}$



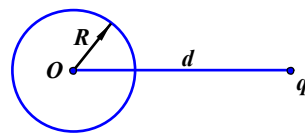
4. 以下四种判断: ①可逆热力学过程一定是准静态过程; ②准静态过程一定是可逆过程; ③不可逆过程就是不能向相反方向进行的过程; ④凡有摩擦的过程, 一定是不可逆过程。其中正确的是 [ ]

(A) ①③ (B) ②③ (C) ②④ (D) ①④

5. 如图所示, 将一个电量为  $q$  的点电荷放在一个半径为  $R$  的不带电的导体球附近, 点电荷距导体球球心为  $d$ . 设无穷远处电势为 0, 则在导体球球心  $O$  点的电场强度和电势的大小分别为 [ ]

(A)  $E=0, U=\frac{q}{4\pi\epsilon_0(d-R)}$  (B)  $E=\frac{q}{4\pi\epsilon_0 d^2}, U=0$

(C)  $E=0, U=\frac{q}{4\pi\epsilon_0 R}$  (D)  $E=0, U=\frac{q}{4\pi\epsilon_0 d}$



6. 竖直向下的匀强磁场中, 用细线悬挂一条水平导线。若匀强磁场磁感应强度大小为  $B$ , 导线质量为  $m$ , 导线在磁场中的长度为  $L$ , 当水平导线内通有电流  $I$  时, 细线的张力大小为 [ ]

(A)  $\sqrt{2(BIL)^2 + 2(mg)^2}$  (B)  $\sqrt{(2BIL)^2 + (mg)^2}$

(C)  $\sqrt{(BIL)^2 - (mg)^2}$  (D)  $\sqrt{(BIL)^2 + (mg)^2}$

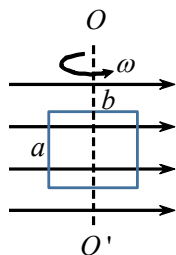
7. 一矩形线框长为  $a$  宽为  $b$ , 置于均匀磁场中, 线框绕  $OO'$  轴, 以匀角速度  $\omega$  旋转. 设  $t=0$  时, 线框平面处于纸面内, 则任一时刻感应电动势的大小为 [ ]

(A)  $2abB|\cos(\omega t)|$

(B)  $\omega abB|\sin(\omega t)|$

(C)  $\omega abB|\cos(\omega t)|$

(D)  $\omega abB$



8. 设某理想气体体积为  $V$  压强为  $p$ , 温度为  $T$ , 每个分子的质量为  $m$ , 玻尔兹曼常数为  $k$ , 则该气体的分子总数可以表示为 [ ]

(A)  $\frac{pV}{km}$  (B)  $\frac{pV}{kT}$  (C)  $\frac{pT}{mV}$  (D)  $\frac{pT}{kV}$

9. 在电场中有  $a$ 、 $b$  两点, 在下述情况中  $b$  点电势较高的是 [ ]

(A) 正电荷由  $a$  移到  $b$  时, 电场力做正功

(B) 负电荷由  $a$  移到  $b$  时, 外力克服电场力做正功

(C) 负电荷由  $a$  移到  $b$  时, 电场力做负功

(D) 正电荷由  $a$  移到  $b$  时, 外力克服电场力做正功

10. 两根载有相同电流的通电导线, 彼此之间的斥力为  $F$  如果它们的电流均增加一倍, 相互之间的距离也加倍, 则彼此之间的斥力将变为 [ ]

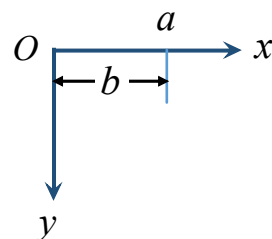
(A)  $3F$  (B)  $2F$  (C)  $\frac{3F}{2}$  (D)  $\frac{4F}{3}$

得分	
阅卷人	

## 二、填空题(每空 3 分, 共 30 分)

1. 一质点作半径为  $0.1\text{m}$  的圆周运动, 其运动方程为:  $\theta = \frac{\pi}{4} + \frac{t^2}{2}$  (SI), 则其切向加速度大小  $a_t = \underline{1} \text{ m/s}^2$ 。

2. 如右图所示,  $Ox$  轴沿水平方向,  $Oy$  轴竖直向下, 在  $t=0$  时刻将质量为  $m$  的质点由  $a$  处静止释放, 让它自由下落, 则在任意时刻  $t$  质点所受的对点  $O$  的力矩大小  $M = \underline{bmg}$ ; 在任意时刻  $t$  质点对原点的角动量大小  $L = \underline{bmgt}$ 。



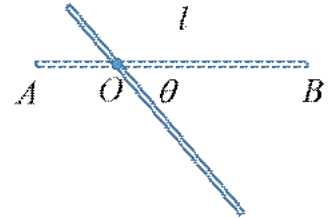
3. 质量为  $m$  的物体, 从高出弹簧上端  $h$  处由静止自由下落到竖直放置在地面上的轻弹簧上, 弹簧倔强系数为  $k$ , 则弹簧被压缩的最大距离为 动能定理。
4. 给定的理想气体, 比热容比为  $\gamma$ , 从标准状态 ( $p_0, V_0, T_0$ ) 开始绝热膨胀, 体积增大到 3 倍, 膨胀后的温度  $T = \underline{(\frac{1}{3})^{\gamma-1} T_0}$ ; 压强  $p = \underline{(\frac{1}{3})^{\gamma} p_0}$ 。
5. 有一相对磁导率为 500 的环形铁芯, 环的平均半径为  $10\text{cm}$ , 在它上面均匀地密绕着 100 匝线圈, 要使铁芯中的磁感应强度为  $0.15\text{T}$ , 应在线圈中通过的电流为 1.5 A。 [ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  (SI)] 原答案有误

6. 边长为  $a$  的正六边形每个顶点处都有一个电量为  $q$  的点电荷, 取无限远处作为参考点, 则正六边形中心  $O$  点电势为  $\frac{3q}{2\pi\epsilon_0 a}$ ,  $O$  点的场强大小为 0。
7. 为了把 3 个孤立的电量为  $q$  的点电荷从无穷远处移动到边长为  $a$  的正三角形的三个顶点上, 外力须做功  $\frac{3q^2}{4\pi\epsilon_0 a}$ 。

得分	
阅卷人	

### 三、计算题（本题 10 分）

如图所示，均匀直杆质量为  $m$ ，长为  $l$ ，初始时杆水平静止，轴光滑  $\overline{AO} = \frac{l}{4}$ ，求杆自然下摆到  $\theta$  时的角速度  $\omega$  和角加速度  $\alpha$  的大小。

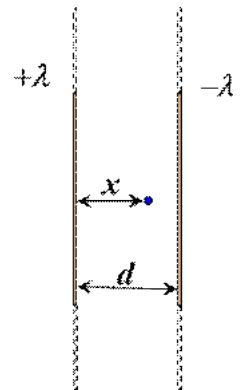


得分	
阅卷人	

### 四、计算题（本题 10 分）

两条无限长平行直导线相距为  $d$ ，均匀带有等量异号电荷，电荷线密度为  $\lambda$ 。

- (1) 求两导线构成的平面上任一点  $P$  的电场强度，设该点到其中一线的垂直距离为  $x$ ；
- (2) 带负电导线上单位长度上受到另一根导线的电场力的大小。

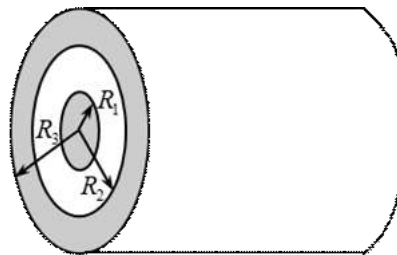


得分	
阅卷人	

### 五、计算题（本题 10 分）

有一同轴电缆，其尺寸如图所示。两导体中的电流均为  $I$ ，但电流的流向相反，导体的磁性可不考虑。试计算以下各处的磁感强度大小：

- (1)  $r < R_1$ ； (2)  $R_1 < r < R_2$ ； (3)  $R_2 < r < R_3$ ； (4)  $r > R_3$ 。



得分	
阅卷人	

## 六、计算题（本题 10 分）

一定量的理想气体经历循环过程，其中  $AB$ 、 $CD$  是等压过程， $BC$ 、 $DA$  为绝热过程，已知  $B$  点和  $C$  点的状态温度为  $T_B$  和  $T_C$ ，求循环的效率  $\eta$ 。

