

北京邮电大学 2017—2018 学年第 2 学期
《大学物理 B(上)》期末试卷 A

注意 事项	一、学生参加考试必须带学生证或学院证明，必须按监考教师指定座位就坐。						
	二、手机关闭，书本、资料、书包等一律放到考场指定位置。						
	三、学生应在试卷上作答，做在草稿纸上一律无效。						
	四、考试方式：闭卷 考试时间：两小时 计算器：不需要						
题号	一	二	三	四	五	六	总分
满分	30 分	30 分	10 分	10 分	10 分	10 分	
得分							
阅卷 教师							

一、选择题 (每题 3 分，共 30 分)

1. 一质点在平面上作一般曲线运动，其瞬时速度为 \vec{v} ，瞬时速率为 v ，某一时间内的平均速度为 $\bar{\vec{v}}$ ，平均速率为 \bar{v} ，它们之间的关系必定有 []

- (A) $|\vec{v}| = v, |\bar{\vec{v}}| = \bar{v}$ (B) $|\vec{v}| \neq v, |\bar{\vec{v}}| = \bar{v}$ (C) $|\vec{v}| \neq v, |\bar{\vec{v}}| \neq \bar{v}$ (D) $|\vec{v}| = v, |\bar{\vec{v}}| \neq \bar{v}$

2. 一质点作匀速率圆周运动时，它的 []

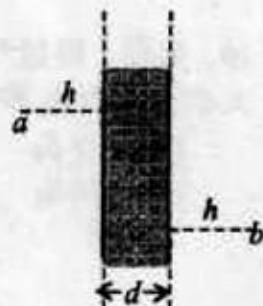
- (A) 动量不变，对圆心的角动量也不变
(B) 动量不变，对圆心的角动量不断改变
(C) 动量不断改变，对圆心的角动量不变
(D) 动量不断改变，对圆心的角动量也不断改变

3. 花样滑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 ω_0 ；然后她将两臂收回，使转动惯量减少为 $\frac{1}{3}J_0$ ，这时她转动的角速度变为 []

- (A) $\omega_0/3$ (B) $(1/\sqrt{3})\omega_0$ (C) $\sqrt{3}\omega_0$ (D) $3\omega_0$

4. 如图，一厚度为 d 的无限大均匀带电板，电荷面密度为 σ ，则板的两侧距板面均为 h 的两点 a 、 b 之间的电势差为 []

- (A) 0 (B) $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$ (C) $\frac{\sigma h}{\epsilon_0}$ (D) $\frac{2\sigma h}{\epsilon_0}$



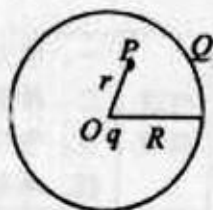
5. 真空中一半径为 R 的球面均匀带电 Q , 在球心 O 处有一电荷为 q 的点电荷。设无穷远处为电势零点, 则在球内距球心 O 为 r 的 P 点处的电势为 []

(A) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$

(B) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{q}{r} + \frac{Q}{R} \right)$

(C) $\frac{q+Q}{4\pi\epsilon_0 r}$

(D) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{q}{r} + \frac{Q-q}{R} \right)$



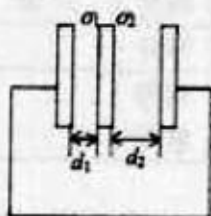
6. 三块平行导体板, 相互间距 d_1 和 d_2 比板的尺寸小很多, 外侧两板用导线连接, 中间板带电, 设中间板左右两表面上的电荷面密度分别为 σ_1 和 σ_2 , 则 σ_1/σ_2 为 []

(A) d_1/d_2

(B) d_2/d_1

(C) 1

(D) d_2^2/d_1^2



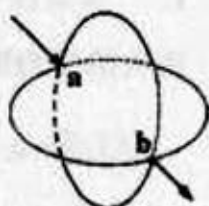
7. 如图, 两个半径为 R 的相同金属环在 a 、 b 两点接触 (ab 连线为环直径), 并相互垂直放置, 电流 I 沿 ab 连线方向由 a 端流入, b 端流出, 则环心处磁感应强度的大小为 []

(A) $\frac{\mu_0 I}{R}$

(B) $\frac{\mu_0 I}{4R}$

(C) $\frac{\sqrt{2}\mu_0 I}{4R}$

(D) 0



8. 两个相同的容器, 一个盛有氦气, 另一个盛有氢气, 都看作刚性分子的理想气体, 它们的压强和温度都相等, 体积不变。现将 $5J$ 的热量传给氢气, 使氢气温度升高; 如要使氦气也升高同样的温度, 则应向氦气传递的热量为 []

(A) $6J$

(B) $5J$

(C) $3J$

(D) $2J$

9. 一绝热容器被隔板分成两半, 一半是真空, 另一半是理想气体。若把隔板抽出, 气体将进行自由膨胀, 达到平衡后 []

(A) 温度不变, 熵增加

(B) 温度升高, 熵增加

(C) 温度降低, 熵增加

(D) 温度不变, 熵不变

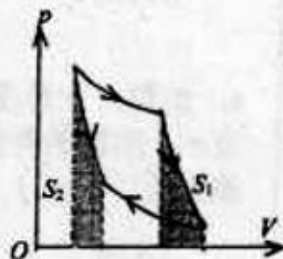
10. 如图, 理想气体卡诺循环过程的两条绝热线下的面积大小分别为 S_1 和 S_2 , 则两者的大小关系为 []

(A) $S_1 > S_2$

(B) $S_1 = S_2$

(C) $S_1 < S_2$

(D) 无法确定

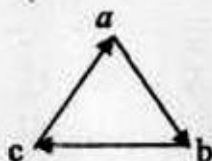


二、填空题 (每空 3 分, 共 30 分)

1. 质量为 0.5kg 的物体沿 x 轴作直线运动, 在沿 x 方向的力 $F=10-6t$ (N) 的作用下, $t=0$ 时其位置与速度分别为 $x_0=5\text{m}$, $v_0=2\text{m/s}$, 则 $t=1\text{s}$ 时该物体的位置为 _____ m , 速度为 _____ m/s

2. 一个电量为 q 的点电荷处于一个立方体的中心处, 则通过立方体任意一个表面的电场强度通量为 _____

3. 静电场中, 一电荷 q_0 沿正三角形的一边从 a 点移动到 b 点, 已知电场力做功为 W_0 , 则当该电荷 q_0 沿正三角形的另两边从 b 点经 c 点移动到 a 点的过程中, 电场力做功为 _____



4. 空心导体球壳, 内半径为 R_1 , 外半径为 R_2 , 球壳上的总电荷为 q , 中心处另有一点电荷 q , 以无限远为电势零点, 则导体球的电势为 _____

5. 电容器的极板面积为 S , 板间距为 d , 其左半部分填充了相对介电常数为 ϵ_r 的电介质, 则其电容为 _____



6. 已知平行板电容器的电容为 C_0 , 极板间距为 d_0 , 现保持两极板间的电势差 U 不变, 将两极板间距拉大为 $2d_0$, 则此时电容器的储能 $W=$ _____

7. 一无限长圆柱形直导线外包裹一层磁导率为 μ_r 的圆筒形磁介质, 导线半径为 R_1 , 磁介质的外半径为 R_2 , 电流 I 均匀地沿导线轴向流动, 则介质中半径为 r 处 ($R_1 < r < R_2$) 的磁场能量密度为 _____

8. 如图, 均匀磁场 \vec{B} 中放一均匀带正电荷的圆环, 其半径为 R , 电荷线密度为 λ , 圆环可绕通过环心 O 且与环面垂直的转轴旋转。当圆环以角速度 ω 逆时针转动时, 圆环受到的磁力矩大小为 _____



9. 在垂直于均匀磁场的平面内, 一直导线绕其一端以角速度 ω 转动时的电动势与其以垂直于导线方向的速度 \vec{v} 作平动时的电动势相同, 则导线长度为 _____

三、计算题 (10 分)

如图，两个形状完全相同，质量均为 M 的弧形导轨 A 和 B，相向放在水平地面上。现有一质量为 m 的小物体，其初始高度为 h_0 ，由静止状态从 A 的顶端滑下，所有接触面均光滑，求：小物体沿 B 轨能上升的最大高度？(设 A、B 导轨均与地面相切，且两者初始的相切点相同)。

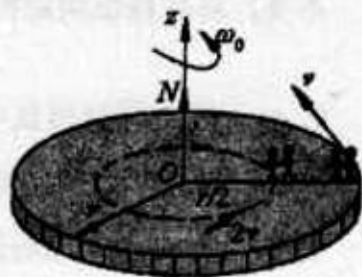


四、计算题 (10 分)

一半径为 r 的水平均质圆形转台，以匀角速度 ω_0 绕通过其中心的铅直轴转动。台上四人，质量各等于转台质量的 $1/4$ ；二人站于台边，二人站于距圆心 $r/2$ 处。

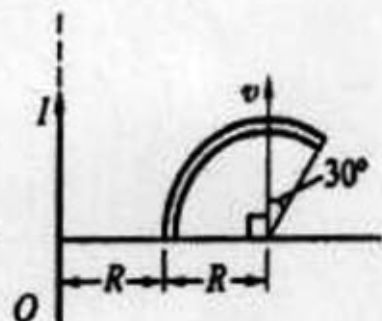
(1) 设台边的二人相对于圆台以速度 v 循转台的转向沿圆周走动，另二人相对于转台以速度 $2v$ 逆转台的转向沿圆周走动，求转台的角速度 ω_1 ？

(2) 若四人都顺转台的转向走动，求转台的角速度 ω_2 ？



五、计算题 (10 分)

电流为 I 的无限长直导线旁有一圆弧形导线，圆心角为 120° ，几何尺寸及位置如图所示。当圆弧形导线以向上的速度 \vec{v} 沿平行于长直导线方向运动时，求圆弧形导线中的电动势？



六、计算题 (10 分)

1 mol 理想气体，完成了由两个等体过程和两个等压过程构成的循环过程(如图)，已知状态 1 的温度为 T_1 ，状态 3 的温度为 T_3 ，且状态 2 和 4 在同一条等温线上，求气体在这一循环过程中作的功？

