

# 山东财经大学《大学物理》2023-2024学年第一学期期末试卷

考试形式: 闭卷 考试时间: 120 分钟

使用学生: \_\_\_\_\_

说明: 考生应将全部答案都写在答题纸上, 否则作无效处理

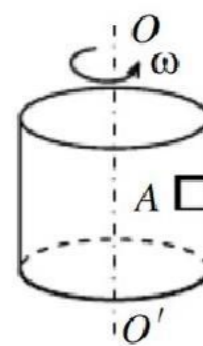
真空中介电常数  $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ ; 真空磁导率  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2}$

气体摩尔常量  $R = 8.31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ; 波尔兹曼常量  $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$

## 一. 选择题 (每题2分, 共30分)

- 对于沿曲线运动的物体, 以下几种说法中哪一种是正确的: ( )  
(A) 切向加速度必不为零;  
(B) 法向加速度必不为零 (拐点处除外);  
(C) 由于速度沿切线方向, 法向分速度必为零, 因此法向加速度必为零;  
(D) 若物体作匀速率运动, 其总加速度必为零。
- 某人骑自行车以速率  $v$  向西行驶, 今有风以相同速率从北偏东  $30^\circ$  方向吹来, 试问人感到风从哪个方向吹来? ( )  
(A) 北偏东  $30^\circ$ ; (B) 南偏东  $30^\circ$ ;  
(C) 北偏西  $30^\circ$ ; (D) 西偏南  $30^\circ$ 。
- 用水平压力  $F$  把一个物体压着靠在粗糙的竖直墙面上保持静止. 当  $F$  逐渐增大时, 物体所受的静摩擦力  $f$  ( )  
(A) 恒为零  
(B) 不为零, 但保持不变;  
(C) 随  $F$  成正比地增大;  
(D) 开始随  $F$  增大, 达到某一最大值后, 就保持不变。
- 竖立的圆筒形转笼, 半径为  $R$ , 绕中心轴  $OO'$  转动, 物块  $A$  紧靠在圆筒的内壁上, 物块与圆筒间的摩擦系数为  $\mu$ , 要使物块  $A$  不下落, 圆筒转动的角速度  $\omega$  至少应为 ( )

(A)  $\sqrt{\frac{\mu g}{R}}$ ; (B)  $\frac{1}{\mu g}$  (C)  $\sqrt{\frac{g}{\mu R}}$  (D)  $\sqrt{\frac{g}{R}}$

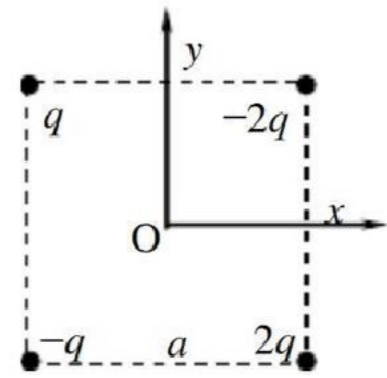


5. 下列哪个运动是属于刚体的定轴转动 ( ).

- A. 电梯的升降                      B. 活塞的往返运动  
C. 吊扇的转动                      D. 陀螺的运动

6. 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  $\frac{\sqrt{2}q}{2\pi\epsilon_0 a^2}$ , 方向沿y 轴正向;  
(C) 大小为  $\frac{q}{2\pi\epsilon_0 a^2}$ , 方向沿x 轴正向;  
(D) 大小为  $\frac{\sqrt{2}q}{2\pi\epsilon_0 a^2}$ , 方向沿y轴负向.



7. 如在边长为a 的正立方体中心有一个电量为q 的点电荷，则通过该立方体任一面的电场强度通量为 ( )

- (A)  $q\epsilon_0$ ;                      (B)  $q/2\epsilon_0$ .                      (C)  $q/4\epsilon_0$ ;                      (D)  $q/6\epsilon_0$ .

8. 两条长导线相互平行放置于真空中，如图所示，两条导线的电流

线到 P 点的距离都是a,P 点的磁感应强度方向 ( )

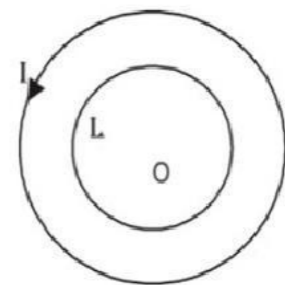
- (A) 竖直向上;                      (B) 竖直向下;  
(C) 水平向右;                      (D) 水平向左.



9. 在一圆形电流 I 所在的平面内，选取一个同心圆形闭合回路 L,

( )

- (A)  $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0$ , 且环路上任意一点  $B=0$ ;  
(B)  $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0$ , 且环路上任意一点  $B \neq 0$   
(C)  $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} \neq 0$ , 且环路上任意一点  $B \neq 0$ ;  
(D)  $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} \neq 0$ , 且环路上任意一点  $B$ =常量.



10. 一氧气瓶的容积为V, 充了气未使用时的压强为  $p_1$  温度为  $T_1$ , 使用后瓶内氧气的质量减少为原来的一半, 其压强降为  $p_2$ , 则此时瓶内氧气的温度  $T_2$  为 ( )

- (A)  $\frac{2T_1 p_2}{p_1}$                       (B)  $\frac{2T_1 p_1}{p_2}$ ;                      (C)  $\frac{T_1 p_2}{p_1}$ ;                      (D)  $\frac{2T_1}{p_1 p_2}$

11. 处于平衡状态下的一瓶氢气和一瓶氮气的分子数密度相同，分子的平均平动动能也相同，则下列表述正确的是 ( )

- (A) 温度、压强均不相同;  
(B) 温度相同，但氢气压强大于氮气的压强;

(C) 温度、压强均相同；

(D) 温度相同，但氦气压强小于氮气的压强.

12. 根据能量均分定理，分子的每一自由度所具有的平均能量为( ).

- (A)  $\frac{1}{2}kT$  ;                      (B)  $kT$  ;                      (C)  $\frac{3}{2}kT$  ;                      (D)  $\frac{5}{2}kT$  .

13. 下列几种说法：

(1) 所有惯性系对物理基本规律都是等价的

(2) 在真空中，光在惯性系的速率与光的频率、光源的运动状态无关

(3) 在任何惯性系中，光在真空中沿任何方向的传播速率都相同。

其中哪些说法是正确的？ ( )

- (A) 只有(1)、(2)是正确的；                      (B) 只有(1)、(3)是正确的；  
(C) 只有(2)、(3)是正确的；                      (D) 三种说法都是正确的.

14. 一刚性直尺固定在惯性系S'系中，它与x'轴夹角  $\alpha = 45^\circ$ 。 , 另有一惯性系S系，以速度v 相对S'系沿x'轴作匀速直线运动，则在S系中测得该尺与x轴夹角为( )

- (A)  $\alpha = 45^\circ$  ;                      (B)  $\alpha < 45^\circ$  ;                      (C)  $\alpha > 45^\circ$  ;                      (D) 由相对运动速度方向确定.

15. 已知某单色光照射到一金属表面产生了光电效应，若此金属的逸出电势是 $U_0$ (使电子从金属逸出需作功 $eU_0$ )，则此单色光的波长 $\lambda$ 必须满足： ( )

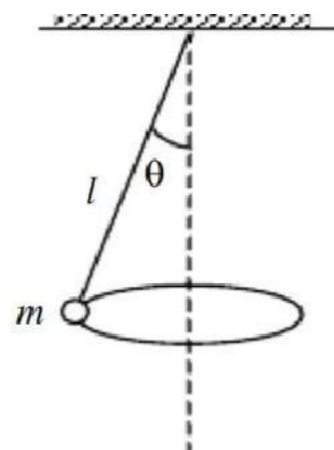
- (A)  $\lambda \leq hc/(eU_0)$                       (B)  $\lambda \geq hc/(eU_0)$  ;  
(C)  $\lambda \leq eU_0/(hc)$                       (D)  $\lambda \geq eU_0/(hc)$

二 . 填空题(每题2分，共20分)

1. . 爱因斯坦的质能关系式为\_\_\_\_\_

2. 一定质量的气体在压强保持不变的情况下，温度由 $50^\circ\text{C}$ 升高到 $100^\circ\text{C}$

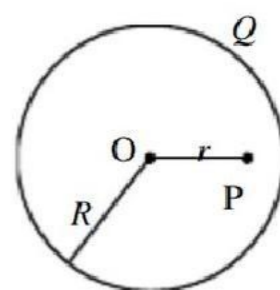
时，其体积的相对改变量约为



3. 一圆锥摆摆长为l、摆锤质量为 m，在水平面上作匀速圆周运动，摆线与铅直线夹角 $\theta$ ，则摆线的张力T= \_\_\_\_\_

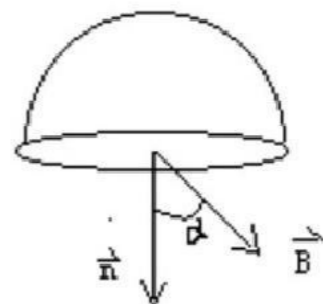
4. 可以引入电势来描述静电场是因为\_\_\_\_\_

5. 如图所示，半径为R 的均匀带电球面，总电荷为Q， 设无穷远处的电势为零，则球内距离球心为r 的 p 点处的电势为\_\_\_\_\_

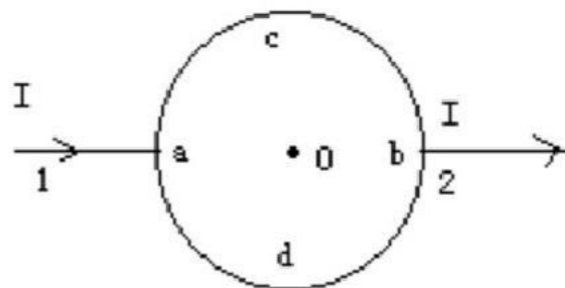




6. 均匀磁场的磁感应强度  $B$  与半径为  $r$  的圆形平面的法线  $\pi$  的夹角为  $\alpha$ , 今以圆周为边界, 作一个半球面  $S$ ,  $S$  与圆形平面组成封闭面如图, 则通过  $S$  面的磁通量。=\_\_\_\_\_



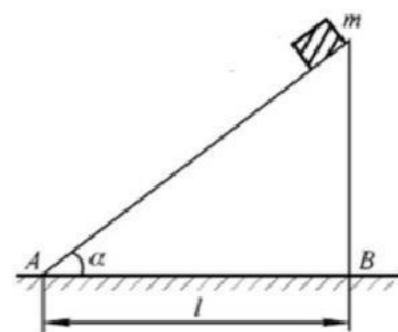
7. 电流由长直导线1沿半径方向经  $a$  点流入一电阻均匀分布的圆环, 再由  $b$  点沿半径方向流出, 经长直导线2 返回电源(如图), 已知直导线上的电流强度为  $I$ , 圆环的半径为  $R$ , 且  $a$ 、 $b$  和圆心  $O$  在同一直线上, 则  $O$  处的磁感应强度的大小为\_\_\_\_\_



8. 一定量的理想气体储于某一容器中, 温度为  $T$ , 气体分子的质量为  $m$ , 根据理想气体分子模型和统计假设, 分子速度在  $x$  方向的速度分量平均值  $\overline{v_x} = \underline{\hspace{2cm}}$ .
9. 不规则地搅拌盛于绝热容器中的液体, 液体温度在升高, 若将液体看作系统, 则外界对系统作的功\_\_\_\_\_零 (填大于、等于和小于).
10. 有一瓶质量为  $M$  的氧气 (视为刚性双原子分子理想气体), 温度为  $T$ , 则氧分子的平均动能为\_\_\_\_\_

### 三. 计算题 (每题10分, 共50分)

1. 一质点沿  $x$  轴运动, 其加速度为  $a=4t$  (SI), 已知  $t=0$  时, 质点位于  $x_0=10\text{m}$  处, 初速度  $v_0=0$ . 试求其位置和时间的关系式.
2. 图示一斜面, 倾角为  $\alpha$ , 底边  $AB$  长为  $l=2.1\text{ m}$ , 质量为  $m$  的物体从斜面顶端由静止开始向下滑动, 斜面的摩擦因数为  $\mu=0.14$ . 写出  $a$  和下滑时间  $t$  的函数关系.



3. 两个很长的共轴圆柱面 ( $R_1=3.0 \times 10^{-2}\text{m}$ ,  $R_2=0.10\text{ m}$ ), 带有等量异号的电荷, 两者的电势差为  $450\text{ V}$ . 求: (1) 圆柱面单位长度上带有多少电荷? (2)  $r=0.05\text{ m}$  处的电场强度.
4. 已知  $10\text{ mm}^2$  裸铜线允许通过  $50\text{ A}$  电流而不会使导线过热. 电流在导线横截面上均匀分布. 求: (1) 导线内、外磁感强度的分布; (2) 导线表面的磁感强度.
5. 汞弧灯发出的光通过一滤光片后照射双缝干涉装置. 已知缝间距  $d=0.60\text{mm}$ , 屏与双缝相距  $D=2.5\text{m}$ , 测得入射光的波长为  $545\text{ nm}$ , 求
- (a) 相邻干涉明条纹之间的间距是多大?
- (b) 如果入射光的波长逐渐变短, 则干涉条纹将怎么移动?