

2017~2018 学年第二学期期末考试试卷

《大学物理 1A2A》(B 卷 共 4 页)

(考试时间: 2018 年 7 月 5 日)

题号	一	二	三 (21)	四 (22)	五 (23)	六 (24)	成绩	核分人签字
得分								

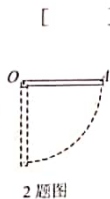
一、选择题 (每题 3 分, 共 10 题) ($h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$, $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $R = 8.31 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$, $1 \text{ atm} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$, $1 \text{ L} = 10^{-3} \text{ m}^3$)

1、以下表达式正确的是

- (A) $v = \frac{ds}{dt}$; (B) $\Delta r = |\vec{r}_2 - \vec{r}_1|$;
(C) $a_n = \frac{dv}{dt}$; (D) $a = \frac{dv}{dt}$

2、均匀细棒 OA 可绕通过其一端 O 而与棒垂直的水平固定光滑轴转动, 如图所示。细棒的质量是 m , 长度为 l , 绕 O 点的转动惯量是 $I = ml^2/3$, 任意时刻的角速度写成 ω 。对此系统, 以下表述正确的是

- (A) 水平时角加速度是 $3g/(2l)$; (B) 下落过程的动能是 $ml^2\omega^2/2$;
(C) 水平时角加速度是 0; (D) 下落过程中角动量守恒



2 题图

3、根据热力学第二定律可知, 下列说法中唯一正确的是

- (A) 功可以全部转换为热, 但热不能全部转换为功
(B) 热量可以从高温物体传到低温物体, 但不能从低温物体传到高温物体
(C) 不可逆过程就是不能沿相反方向进行的过程
(D) 一切实际的宏观过程都是不可逆过程

4、一个质点在一个力的作用下的位移为: $\Delta \vec{r} = 3\vec{i} + 5\vec{k}$ (SI), 该力为恒力 $\vec{F} = 10\vec{i} - 5\vec{j} + 4\vec{k}$ (SI), 则在此过程中质点动能的增量为

- (A) -50J (B) 30J (C) 50J (D) 20J

5、一定量的理想气体贮于某一容器中, 温度为 T , 平均碰撞频率是 \bar{z} , 平均自由程是 $\bar{\lambda}$ 。如果理想气体的温度降到原来的一半, 但是体积保持不变, 则此时平均碰撞频率为

- (A) $\sqrt{2}\bar{z}$, (B) \bar{z} , (C) $\bar{z}/\sqrt{2}$, (D) $\bar{z}/2$

6、空间充满介电常量为 ϵ 的气体介质, 一个半径为 R 的圆环带电量为 Q , 点电荷 q 从圆心处运动到无限远处, 则 Q 的电场对电荷 q 做的功是

- (A) $\frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 R^2}$, (B) $\frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 R}$, (C) $\frac{qQ}{4\pi\epsilon R^2}$, (D) $\frac{qQ}{4\pi\epsilon R}$

7、真空中有一均匀带电球体和一均匀带电球面, 二者的半径和所带电量都相等。它们各自会在空间中激发静电场, 则相应的静电场的能量大小关系为: 球体 _____ 球面。

- (A) 大于; (B) 小于;
(C) 等于; (D) 不确定

8、如图所示均匀磁场中有一矩形通电线圈, 线圈平面与磁场平行。在磁场作用下, 线圈发生转动, 在线圈的四条边中, 整体转出纸外的边应该是

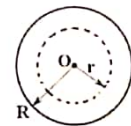
- (A) ab; (B) bc; (C) cd; (D) da



8 题图

9、如图所示, 是一长直导线的圆形截面, 圆形截面的半径是 R , 今有恒定电流 I 均匀流过导线, 对于图中半径 $r < R$ 的圆形环路, 环量 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l}$ 的大小等于

- (A) 0; (B) $\mu_0 I \frac{r^2}{R^2}$ (C) $\mu_0 I$ (D) $\mu_0 I \frac{r}{R}$



9 题图

10、平行板电容器的电容是 C , 两板间距为 d , 然后插入一块厚度为 $d/3$ 的大金属板, 并且插入的金属板与电容器的极板平行, 则电容器的电容变为

- (A) $0.5C$, (B) $1.5C$, (C) $3C$, (D) $C/3$



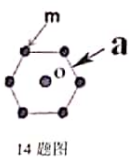
二、填空题 (每题 3 分, 共 10 题)

11. 某人以速率 v 向东跑去, 跑动的人感觉到风从北偏东 60° 方向吹来, 如果风的速率也是 v , 则站立不动的人感觉到风从哪个方向吹来? _____
16. 有人说 (1) 物体的温度越高其热量越多; (2) 物体的温度越高, 其分子热运动的平均动能越大; (3) 物体的温度越高, 对外做功一定越多. 这些说法中正确的是 _____.

12. 一质点的坐标随时间的变化关系是 $x = 6t - t^2$ (SI 单位), 在从 $t = 0$ 到 $t = 4\text{s}$ 的过程中, 质点的位移为 _____;
质点走过的路程是 _____.

13. 两个质量和厚度都相同的均质圆盘 A 和 B, 它们的密度分别为 ρ_A 和 ρ_B , 并且 $\rho_A > \rho_B$; 如果用 I_A 和 I_B 分别表示两个圆盘通过自身圆心并且垂直于盘面的轴的转动惯量, 则两个转动惯量 I_A 和 I_B 之间的大小关系为 _____.

14. 质量为 m 的小钢球, 用细杆 (质量可忽略) 连接成类石墨烯原子排布的正六边形结构 (边长为 a) 如图所示. 若此结构绕垂直纸面且通过中心 O 点的轴旋转, 角速度为 ω , 则系统的角动量为 _____.

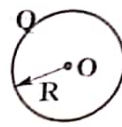


14 题图

15. 在平衡状态下, 已知理想气体的麦克斯韦速率分布函数为 $f(v)$ 、分子的质量为 m 、最概然速率为 v_p , 说明下列各式的物理意义

- (1) $\int_{v_p}^{\infty} f(v) dv$ 表示 _____
(2) $\int_0^{\infty} \frac{1}{2} m v^2 f(v) dv$ 表示 _____

17. 电量 Q 均匀分布在一半径为 R 的球体内, 如图所示, 则空间的电场强度是 _____.



17 题图

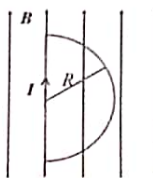
18. 根据静电场的高斯定理和环路定律, 可知静电场是什么性质的矢量场 _____.

19. 如图所示, 一均匀导线弯成如图所示的形状, 圆心角是 θ , 两个圆弧的半径分别为 R_1 和 R_2 , 并且 $R_1 < R_2$. 今有恒定电流 I 均匀流过导线, 则圆心处磁感应强度的大小和方向是 _____.



19 题图

20. 一个半径为 R 的半圆形闭合线圈, 载有电流 I , 放在均匀外磁场中. 磁感应强度大小为 B , 磁场的方向与线圈平面平行, 如图所示. 则, 线圈磁矩的大小为 _____, 此时, 线圈在磁场中所受磁力矩的大小及方向为 _____.



20 题图



三、计算题（每题 10 分，共 4 题）

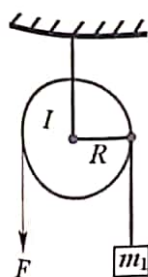
班

年级_____学号_____姓名_____

共 4 页 第 3 页

21、一定滑轮可绕一固定的水平光滑轴转动，质量为 M ，半径为 R ，一根不能伸长的轻绳跨过定滑轮，一端有拉力 F ，另一端系有一质量为 m_1 的物体，如图所示。

- (1) 已知定滑轮的转动惯量为 $I = \frac{1}{2}MR^2$ ，求定滑轮的角加速度；
 (2) 如果将拉力 F 去掉，换成一个质量为 m_2 的物体系在这一端，另一端质量为 m_1 的物体不变，定滑轮的角加速度是多大？

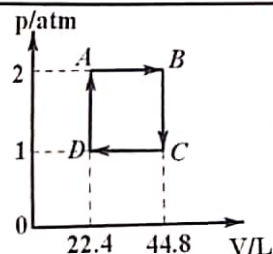


21 题图

22、1mol 的刚性双原子分子理想气体系统，经历如图所示的循环过程。其中 $D \rightarrow A$ ， $B \rightarrow C$ 是等体过程， $A \rightarrow B$ ， $C \rightarrow D$ 是等压过程。求：

- (1) 循环过程对外做的净功；
 (2) 整个循环过程实际从外界吸收的热量；
 (3) 循环效率。

(普适气体常量 $R = 8.31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)



22 题图



学院_____专业_____班_____年级_____学号_____姓名_____

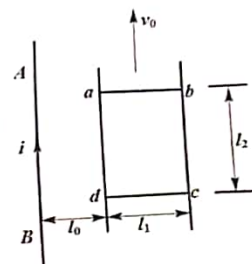
共 4 页 第 4 页

23. 如图所示, 有一长为 l 的细棒, 在 O 到 l 区间内, 电荷的线密度是 λ . P 点到 O 点的距离 $r > l$, (1) 求 P 点的电场强度; (2) P 点的电势。



23 题图

24. 如图所示, 长直导线中电流为 i , 矩形线框 $abcd$ 与长直导线共面, 且 $ad \parallel AB$, dc 边固定, ab 边沿 da 及 cb 以速度 v_0 无摩擦地匀速平动。设线框自感忽略不计。如 $i = I_0$ 是常数, 求 ab 中的感应电动势。 ab 两点哪点电势高?



24 题图

