

10. 一空心导体球壳，其内、外半径分别为 R_1 和 R_2 ，带电荷 q ，如图所示。当球壳中心处再放一电荷为 q 的点电荷时，则导体球壳的电势(设无穷远处为电势零点)为 []

- (A) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 R_1}$ (B) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 R_2}$
(C) $\frac{q}{R_1}$ (D) $\frac{q}{R_2}$

题号	一 (1-10)	二 (11-20)	三 (21)	三 (22)	三 (23)	三 (24)	成绩	核分人签名
得分								

一、选择题 (共 30 分，每小题 3 分)

1. 某质点作直线运动的运动学方程为 $x = 3t - 5t^2 + 6$ (SI)，则该质点作： []

- (A) 匀加速直线运动，加速度沿 x 轴正方向。
(B) 匀加速直线运动，加速度沿 x 轴负方向。
(C) 变加速直线运动，加速度沿 x 轴正方向。
(D) 变加速直线运动，加速度沿 x 轴负方向。

2. 一质点在力 $F = 5mt(5 - 2t)$ (SI) 的作用下， $t = 0$ 时从静止开始作直线运动，式中 m 为质点的质量， t 为时间，则当 $t = 5$ s 时，质点的速率为： []

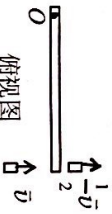
- (A) $50 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (B) $25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
(C) 0 (D) $-50 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

3. 有两个半径相同，质量相等的细圆环 A 和 B，A 环的质量分布均匀，B 环的质量分布不均匀。它们对通过环心并与环面垂直的轴的转动惯量分别为 J_A 和 J_B ，则 []

- (A) $J_A > J_B$ (B) $J_A < J_B$
(C) $J_A = J_B$ (D) 不能确定 J_A 、 J_B 哪个大。

4. 如图所示，一静止的均匀细棒，长为 L 、质量为 M ，可绕通过棒的端点且垂直于棒长的光滑固定轴 O 在水平面内转动，转动惯量为 $\frac{1}{3}ML^2$ 。一质量为 m 、速率为 v 的子弹在水平面内沿与棒垂直的方向射出并穿出棒的自由端，设穿过棒后子弹的速率为 $\frac{1}{2}v$ ，则此时棒的角速度应为 []

- (A) $\frac{mv}{ML}$ (B) $\frac{3mv}{2ML}$
(C) $\frac{5mv}{3ML}$ (D) $\frac{7mv}{4ML}$



5. 一个圆盘在水平面内绕一竖直固定轴转动的转动惯量为 J ，初始角速度为 ω_0 ，后来变为 $\frac{1}{2}\omega_0$ 。在上述过程中，阻力矩所作的功为： []

- (A) $\frac{1}{4}J\omega_0^2$ (B) $-\frac{1}{8}J\omega_0^2$
(C) $-\frac{1}{4}J\omega_0^2$ (D) $-\frac{3}{8}J\omega_0^2$

6. 三个容器 A、B、C 中装有同种理想气体，其分子数密度 n 相同，而方均根速率之比为 $(\overline{v_A^2})^{1/2} : (\overline{v_B^2})^{1/2} : (\overline{v_C^2})^{1/2} = 1 : 2 : 4$ ，则其压强之比 $p_A : p_B : p_C$ 为： []

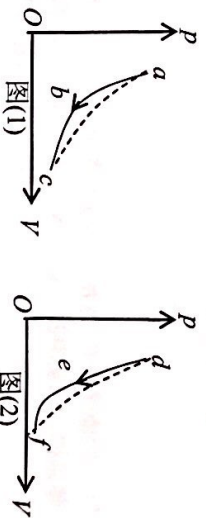
- (A) 1 : 2 : 4 (B) 1 : 4 : 8
(C) 1 : 4 : 16 (D) 4 : 2 : 1

7. 已知分子总数为 N ，它们的速率分布函数为 $f(v)$ ，则速率分布在 $v_1 \sim v_2$ 区间内的分子的平均速率为

- (A) $\int_{v_1}^{v_2} v f(v) dv$ (B) $\int_{v_1}^{v_2} v f(v) dv / \int_{v_1}^{v_2} f(v) dv$ []
(C) $\int_{v_1}^{v_2} N v f(v) dv$ (D) $\int_{v_1}^{v_2} v f(v) dv / N$

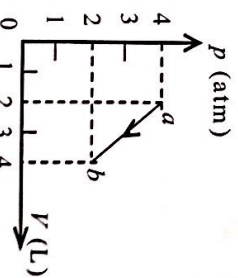
8. 一定量的理想气体，分别经历如图(1)所示的 abc 过程(图中虚线 ac 为等温线)，和图(2)所示的 def 过程(图中虚线 df 为绝热线)。判断这两种过程是吸热还是放热。 []

- (A) abc 过程吸热， def 过程放热。
(B) abc 过程放热， def 过程吸热。
(C) abc 过程和 def 过程都吸热。
(D) abc 过程和 def 过程都放热。



9. 如图所示，一定量的理想气体，沿着图中直线从状态 a (压强 $p_1 = 4 \text{ atm}$ ，体积 $V_1 = 2 \text{ L}$) 变到状态 b (压强 $p_2 = 2 \text{ atm}$ ，体积 $V_2 = 4 \text{ L}$)。则在此过程中： []

- (A) 气体对外作正功，向外界放出热量。
(B) 气体对外作正功，从外界吸热。
(C) 气体对外作负功，向外界放出热量。
(D) 气体对外作正功，内能减少。



系列 _____ 专业 _____ 班 _____ 年级 _____ 学号 _____ 姓名 _____

共 4 页 第 2 页

10. 一空心导体球壳, 其内、外半径分别为 R_1 和 R_2 , 带电荷 q , 如图所示. 当球壳中心处再放一电荷为 q 的点电荷时, 则导体球壳的电势(设无穷远处为电势零点)为 []

- (A) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 R_1}$ (B) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 R_2}$
 (C) $\frac{q}{2\pi\epsilon_0 R_1}$ (D) $\frac{q}{2\pi\epsilon_0 R_2}$

二、填空题 (共 30 分, 每小题 3 分)

11. 在一个转动的齿轮上, 一个齿尖 P 沿半径为 R 的圆周运动, 其路程 S 随时间的变化规律为 $S = v_0 t + \frac{1}{2} b t^2$, 其中 v_0 和 b 都是正的常量. 则 t 时刻齿尖 P 的速度大小为 _____, 加速度大小为 _____.

12. 一物体质量 $M = 2 \text{ kg}$, 在合外力 $F = (3 + 2t) \hat{i}$ (SI) 的作用下, 从静止开始运动, 式中 \hat{i} 为方向一定的单位矢量, 则当 $t = 1 \text{ s}$ 时物体的速度 $\vec{v}_1 =$ _____.

13. 绕定轴转动的飞轮均匀地减速, $t = 0$ 时角速度为 $\omega_0 = 5 \text{ rad/s}$, $t = 20 \text{ s}$ 时角速度为 $\omega = 0.8\omega_0$, 则飞轮的角加速度 $\beta =$ _____, $t = 0$ 到 $t = 100 \text{ s}$

时间内飞轮所转过的角度 $\theta =$ _____.

14. 刚性双原子分子的理想气体在等压下膨胀所作的功为 W , 则传递给气体的热量为 _____.

15. 一热机从温度为 727°C 的高温热源吸热, 向温度为 527°C 的低温热源放热. 若

热机在最大效率下工作, 且每一循环吸热 2000 J , 则此热机每一循环作功 _____

_____ J.

16 给定的理想气体(比热容比 γ 为已知), 从标准状态(p_0 、 V_0 、 T_0)开始, 作绝热

膨胀, 体积增大到三倍, 膨胀后的温度 $T =$ _____, 压强 $p =$ _____.

17 电场是有源场, 而磁场是无源场(或涡旋场), 磁场中高斯定理的数学表达式是

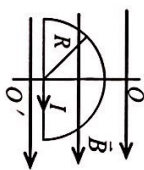
_____, 该式的物理意义是 _____.

18 在一个不带电的导体球壳内, 先放进一电荷为 $+q$ 的点电荷, 点电荷不与球壳内壁接触. 然后使该球壳与地接触一下, 再将点电荷 $+q$ 取走. 此时, 球壳的

电荷为 _____, 电场分布的范围是 _____.

19 如图, 半圆形线圈(半径为 R)通有电流 I . 线圈处在与线圈平面平行向右的均匀磁场 \vec{B} 中. 线圈所受磁力矩的大小为

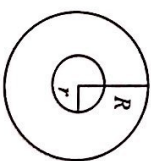
_____, 方向为 _____. 把线圈绕 OO' 轴转过角



度 _____ 时, 磁力矩恰为零。

20 半径为 r 的小绝缘圆环, 置于半径为 R 的大导线圆环中心, 二者在同一平面内, 且 $r \ll R$. 在大导线环中通有正弦电流(取逆时针方向为正) $I = I_0 \sin \omega t$, 其中 ω 、 I_0 为常数, t 为时间, 则任一时刻小线环中感应电动势(取逆时针方向为正)为

_____.



系别 _____ 专业 _____ 班 _____ 年级 _____ 学号 _____ 姓名 _____

共 4 页 第 3 页

三、计算题 (共 40 分, 每题 10 分)

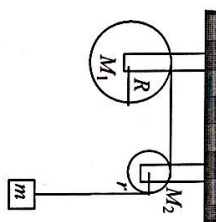
21. 质量为 $M_1 = 24 \text{ kg}$ 的圆轮, 可绕水平光滑固定轴转动, 一轻绳缠绕于轮上, 另一端通过质量为 $M_2 = 5 \text{ kg}$ 的圆盘形定滑轮悬有 $m = 10 \text{ kg}$ 的物体. 求当重物由静止开始下降了 $h = 0.5 \text{ m}$ 时,

(1) 物体的速度;

(2) 绳中张力.

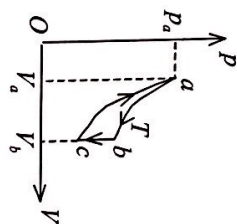
(设绳与定滑轮间无相对滑动, 圆轮、定滑轮绕通过轮心且垂直于横截面的水平光滑轴的转动惯

量分别为 $J_1 = \frac{1}{2} M_1 R^2$, $J_2 = \frac{1}{2} M_2 r^2$)



22.

气缸内有一定量的氧气 (看成刚性分子理想气体), 作如图所示的循环过程, 其中 ab 为等温过程, bc 为等体过程, ca 为绝热过程. 已知 a 点的状态参量为 p_a 、 V_a 、 T_a , b 点的体积 $V_b = 3V_a$. 求该循环的效率.



系列

专业

班

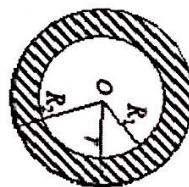
年级

学号

姓名

共 4 页 第 4 页

23. 图示一个均匀带电的球层, 其电荷体密度为 ρ , 球层内表面半径为 R_1 , 外表面半径为 R_2 . 设无穷远处为电势零点, 求球层中半径为 r 处的电势.



24 如图所示, 一长直导线中通有电流 I , 有一垂直于导线、长度为 l 的金属棒 AB 在包含导线的平面内, 以恒定的速度 v 沿与棒成 θ 角的方向移动. 开始时, 棒的 A 端到导线的距离为 a , 求任意时刻金属棒中的动生电动势, 并指出棒哪端的电势高

