

2005 年华南理工大学普通物理 460 试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

2005 年华南理工大学普通物理 460 试题



华南理工大学 2005 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 普通物理(含力学、热学、电学、光学)

适用专业: 材料物理与化学 凝聚态物理

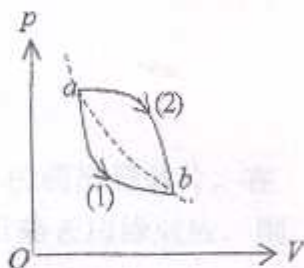
共 6 页

一 选择题 (共 13 分)

1. (本题 5 分)(4313)

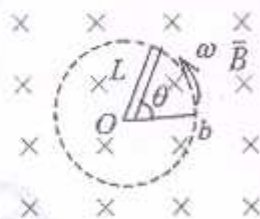
一定量的理想气体, 从 $p-V$ 图上初态 a 经历(1)或(2)过程到达末态 b , 已知 a, b 两态处于同一条绝热线上(图中虚线是绝热线), 则气体在

(A) (1)过程中吸热, (2)过程中放热.
 (B) (1)过程中放热, (2)过程中吸热.
 (C) 两种过程中都吸热.
 (D) 两种过程中都放热. []



2. (本题 5 分)(2505)

一根长度为 L 的铜棒, 在均匀磁场 \vec{B} 中以匀角速度 ω 绕通过其一端 O 的定轴旋转着, \vec{B} 的方向垂直铜棒转动的平面, 如图所示. 设 $t=0$ 时, 铜棒与 Ob 成 θ 角(b 为铜棒转动的平面上的一个固定点), 则在任一时刻 t 这根铜棒两端之间的感应电动势是:



- (A) $\omega L^2 B \cos(\omega t + \theta)$. (B) $\frac{1}{2} \omega L^2 B \cos \omega t$.
 (C) $2\omega L^2 B \cos(\omega t + \theta)$. (D) $\omega L^2 B$.
 (E) $\frac{1}{2} \omega L^2 B$. []

3. (本题 3分)(3101)

在驻波中, 两个相邻波节间各质点的振动

- (A) 振幅相同, 相位相同. (B) 振幅不同, 相位相同.
(C) 振幅相同, 相位不同. (D) 振幅不同, 相位不同.

[]

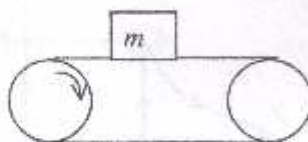
二 填空题 (共 33 分)

4. (本题 5分)(0719)

质量为 M 的车以速度 v_0 沿光滑水平地面直线前进, 车上的人将一质量为 m 的物体相对于车以速度 u 竖直上抛, 则此时车的速度 $v =$ _____.

5. (本题 6分)(0417)

如图所示, 一物体放在水平传送带上, 物体与传送带间无相对滑动, 当传送带作匀速运动时, 静摩擦力对物体做功为 _____;



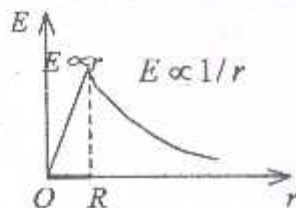
当传送带作加速运动时, 静摩擦力对物体做功为 _____; 当传送带作减速运动时, 静摩擦力对物体做功为 _____. (仅填“正”, “负”或“零”)

6. (本题 5分)(0680)

一人坐在转椅上, 双手各持一哑铃, 哑铃与转轴的距离各为 0.6 m . 先让人体以 5 rad/s 的角速度随转椅旋转. 此后, 人将哑铃拉回使与转轴距离为 0.2 m . 人体和转椅对轴的转动惯量为 $5\text{ kg} \cdot \text{m}^2$, 并视为不变. 每一哑铃的质量为 5 kg 可视为质点. 哑铃被拉回后, 人体的角速度 $\omega =$ _____.

7. (本题 3分)(1576)

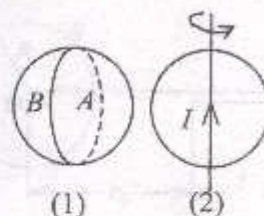
图中曲线表示一种轴对称性静电场的场强大小 E 的分布, r 表示离对称轴的距离. 这是由 _____ 产生的电场.



8. (本题 4分)(2112)

判断在下述情况下,线圈中是否有感应电流,若有,在图中标明感应电流的方向.

(1) 两圆环形导体互相垂直地放置,两环的中心重合,且彼此绝缘,当 B 环中的电流发生变化时,在 A 环中_____.



(2) 无限长载流直导线处在导体圆环所在平面并通过环的中心,载流直导线与圆环互相绝缘,当圆环以直导线为轴匀速转动时,圆环中_____.

9. (本题 5分)(5161)

一平行板空气电容器的两极板都是半径为 R 的圆形导体片,在充电时,板间电场强度的变化率为 dE/dt . 若略去边缘效应,则两板间的位移电流为_____.

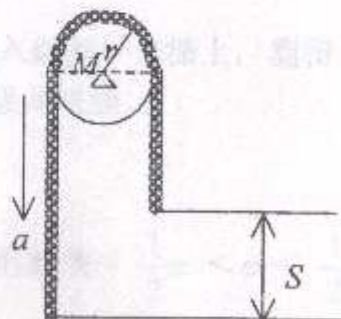
10. (本题 5分)(3250)

假设某一介质对于空气的临界角是 45° , 则光从空气射向此介质时的布儒斯特角是_____.

三 计算题 (共 98分)

11. (本题 15分)(0112)

质量为 M 的匀质圆盘,可绕通过盘中心垂直于盘的固定光滑轴转动,转动惯量为 $\frac{1}{2}Mr^2$. 绕过盘的边缘挂有质量为 m , 长为 l 的匀质柔软绳索(如图). 设绳与圆盘无相对滑动,试求当圆盘两侧绳长之差为 S 时,绳的加速度的大小.

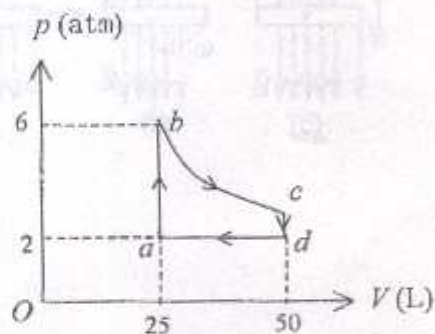


12. (本题 8 分)(4662)

容器内混有二氧化碳和氧气两种气体, 混合气体的温度是 290 K , 内能是 $9.64 \times 10^5\text{ J}$, 总质量是 5.4 kg , 试分别求二氧化碳和氧气的质量. (二氧化碳的 $M_{\text{mol}} = 44 \times 10^{-3}\text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1}$, 氧气的 $M_{\text{mol}} = 32 \times 10^{-3}\text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1}$, 普适气体常量 $R = 8.31\text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

13. (本题 14 分)(4150)

气缸内贮有 36 g 水蒸汽(视为刚性分子理想气体), 经 $abcda$ 循环过程如图所示. 其中 $a-b$ 、 $c-d$ 为等体过程, $b-c$ 为等温过程, $d-a$ 为等压过程. 试求:



(1) $d-a$ 过程中水蒸气作的功 W_{da}

(2) $a-b$ 过程中水蒸气内能的增量 ΔE_{ab}

(3) 循环过程水蒸气作的净功 W

(4) 循环效率 η (注: 循环效率 $\eta = W/Q_1$, W 为循环过程水蒸气对外作的净功, Q_1 为循环过程水蒸气吸收的热量,

$1\text{ atm} = 1.013 \times 10^5\text{ Pa}$)

14. (本题 16 分)(1197)

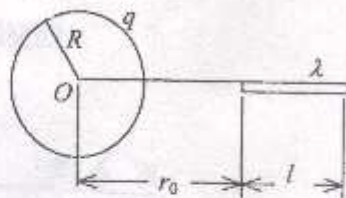
一半径为 R 的“无限长”圆柱形带电体, 其电荷体密度为 $\rho = Ar$ ($r \leq R$), 式中 A 为常量. 试求:

(1) 圆柱体内、外各点场强大小分布;

(2) 选与圆柱轴线的距离为 l ($l > R$) 处为电势零点, 计算圆柱体内、外各点的电势分布.

15. (本题14分)(1095)

如图所示, 半径为 R 的均匀带电球面, 带有电荷 q . 沿某一半径方向上有一均匀带电细线, 电荷线密度为 λ , 长度为 l , 细线左端离球心距离为 r_0 . 设球和线上的电荷分布不受相互作用影响, 试求细线所受球面电荷的电场力和细线在该电场中的电势能(设无穷远处的电势为零).



16. (本题8分)(3264)

一质点作简谐振动, 其振动方程为

$$x = 6.0 \times 10^{-2} \cos\left(\frac{1}{3}\pi t - \frac{1}{4}\pi\right) \quad (\text{SI})$$

- (1) 当 x 值为多大时, 系统的势能为总能量的一半?
- (2) 质点从平衡位置移动到上述位置所需最短时间为多少?

17. (本题9分)(3331)

一波长为 λ 的简谐波沿 Ox 轴正方向传播, 在 $x = \frac{1}{2}\lambda$ 的 P 处质点的振动方程是 $y_P = \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\sin\omega t - \frac{1}{2}\cos\omega t\right) \times 10^{-2} \quad (\text{SI})$ 求该简谐波的表达式.

18. (本题14分)(3220)

波长 $\lambda = 600\text{nm}$ ($1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$) 的单色光垂直入射到一光栅上, 测得第二级主极大的衍射角为 30° , 且第三级是缺级.

(1) 光栅常数 $(a+b)$ 等于多少?

(2) 透光缝可能的最小宽度 a 等于多少?

(3) 在选定了上述 $(a+b)$ 和 a 之后, 求在衍射角 $-\frac{1}{2}\pi < \varphi < \frac{1}{2}\pi$ 范围内可能观察到的全部主极大的级次.

四 回答问题 (共 6 分)

19. (本题 6 分)(2143)

一根细铜棒在均匀磁场中作下列各种运动(如图), 在哪种运动中铜棒内产生感应电动势? 其方向怎样?

(1) 铜棒向右平移(图 a).

(2) 铜棒绕通过其中心的轴在垂直于 \vec{B} 的平面内转动(图 b).

(3) 铜棒绕通过中心的轴在平行于 \vec{B} 的平面内转动(图 c).

