

青岛大学 2011 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 616 科目名称: 普通物理 1 (共 3 页)

请考生写明题号, 将答案全部答在答题纸上, 答在试卷上无效

一、 选择题 (每题 5 分, 共 30 分)

1. 某质点作直线运动的运动学方程为 $x=3t-5t^3+6$ (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.

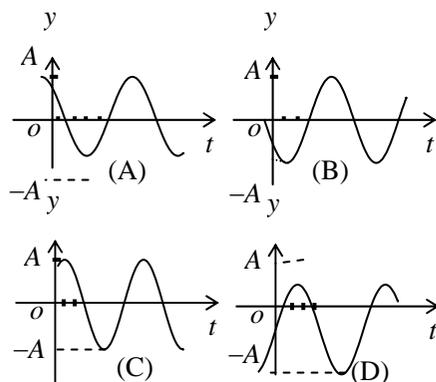
[]

2. 两瓶不同种类的理想气体, 它们的温度和压强都相同, 但体积不同, 则单位体积内的气体分子数 n , 单位体积内的气体分子的总平动动能 (E_K/V) , 单位体积内的气体质量 ρ , 分别有如下关系:

- (A) n 不同, (E_K/V) 不同, ρ 不同.
- (B) n 不同, (E_K/V) 不同, ρ 相同.
- (C) n 相同, (E_K/V) 相同, ρ 不同.
- (D) n 相同, (E_K/V) 相同, ρ 相同.

[]

3. 已知一质点沿 y 轴作简谐振动. 其振动方程为 $y = A\cos(\omega t + 3\pi/4)$. 与之对应的振动曲线



程为

[]

4. 一束光是自然光和线偏振光的混合光, 让它垂直通过一偏振片. 若以此入射光束为轴旋转偏振片, 测得透射光强度最大值是最小值的 5 倍, 那么入射光束中自然光与线偏振光的光强比值为

- (A) 1/2. (B) 1/3. (C) 1/4. (D) 1/5.

[]

5. 一火箭的固有长度为 L ，相对于地面作匀速直线运动的速度为 v_1 ，火箭上有一人从火箭的后端向火箭前端上的一个靶子发射一颗相对于火箭的速度为 v_2 的子弹。在火箭上测得子弹从射出到击中靶的时间间隔是： $(c$ 表示真空中光速)

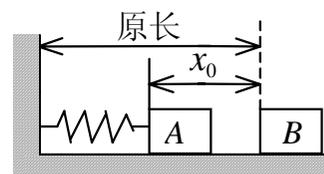
- (A) $\frac{L}{v_1 + v_2}$. (B) $\frac{L}{v_2}$.
 (C) $\frac{L}{v_2 - v_1}$. (D) $\frac{L}{v_1 \sqrt{1 - (v_1/c)^2}}$. []

6. 用频率为 ν 的单色光照射某种金属时，逸出光电子的最大动能为 E_K ；若改用频率为 2ν 的单色光照射此种金属时，则逸出光电子的最大动能为：

- (A) $2E_K$. (B) $2h\nu - E_K$.
 (C) $h\nu - E_K$. (D) $h\nu + E_K$. []

二、计算题（每题 15 分，共 120 分）

1. 一质量为 $m_A = 0.1 \text{ kg}$ 的物体A与一轻弹簧相连放在光滑水平桌面上，弹簧的另一端固定在墙上，弹簧的劲度系数 $k = 90 \text{ N/m}$ 。现在用力推A，从而弹簧被压缩了 $x_0 = 0.1 \text{ m}$ 。在弹簧的原长处放有质量 $m_B = 0.2 \text{ kg}$ 的物体B，如图所示。由静止释放物体A后，A将与静止的物体B发生弹性碰撞。求碰撞后A物体还能把弹簧压缩多大距离。



2. 质量为 $M = 0.03 \text{ kg}$ ，长为 $l = 0.2 \text{ m}$ 的均匀细棒，在一水平面内绕通过棒中心并与棒垂直的光滑固定轴自由转动。细棒上套有两个可沿棒滑动的小物体，每个质量都为 $m = 0.02 \text{ kg}$ 。开始时，两小物体分别被固定在棒中心的两侧且距棒中心各为 $r = 0.05 \text{ m}$ ，此系统以 $n_1 = 15 \text{ rev/min}$ 的转速转动。若将小物体松开，设它们在滑动过程中受到的阻力正比于它们相对棒的速度，(已知棒对中心轴的转动惯量为 $MI^2/12$)求：

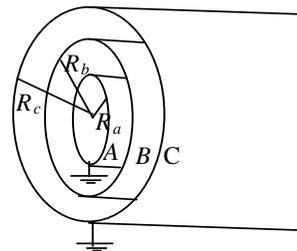
- (1) 当两小物体到达棒端时，系统的角速度是多少？
 (2) 当两小物体飞离棒端，棒的角速度是多少？

3. 温度为 25°C 、压强为 1 atm 的 1 mol 刚性双原子分子理想气体，经等温过程体积膨胀至原来的3倍。(普适气体常量 $R = 8.31 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ， $\ln 3 = 1.0986$)

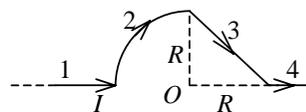
- (1) 计算这个过程中气体对外所作的功。

(2) 假若气体经绝热过程体积膨胀为原来的 3 倍, 那么气体对外作的功又是多少?

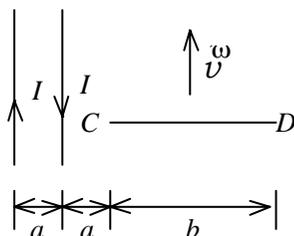
4. 如图所示, 三个“无限长”的同轴导体圆柱面A、B和C, 半径分别为 R_a 、 R_b 、 R_c . 圆柱面B上带电荷, A和C都接地. 求B的内表面上电荷线密度 λ_1 和外表面上电荷线密度 λ_2 之比 λ_1/λ_2 .



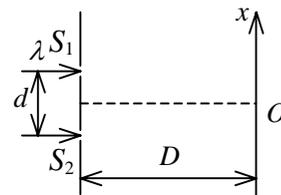
5. 一根无限长导线弯成如图形状, 设各线段都在同一平面内(纸面内), 其中第二段是半径为 R 的四分之一圆弧, 其余为直线. 导线中通有电流 I , 求图中 O 点处的磁感强度.



6. 两相互平行无限长的直导线载有大小相等方向相反的电流, 长度为 b 的金属杆 CD 与两导线共面且垂直, 相对位置如图. CD 杆以速度 v 平行直线电流运动, 求 CD 杆中的感应电动势, 并判断 C 、 D 两端哪端电势较高?



7. 双缝干涉实验装置如图所示, 双缝与屏之间的距离 $D=120\text{ cm}$, 两缝之间的距离 $d=0.50\text{ mm}$, 用波长 $\lambda=500\text{ nm}$ ($1\text{ nm}=10^{-9}\text{ m}$)的单色光垂直照射双缝.



(1) 求原点 O (零级明条纹所在处)上方的第五级明条纹的坐标 x .

(2) 如果用厚度 $l=1.0\times 10^{-2}\text{ mm}$, 折射率 $n=1.58$ 的透明薄膜复盖在图中的 S_1 缝后面, 求上述第五级明条纹的坐标 x' .

8. 用钠光($\lambda=589.3\text{ nm}$)垂直照射到某光栅上, 测得第三级光谱的衍射角为 60° .

(1) 若换用另一光源测得其第二级光谱的衍射角为 30° , 求后一光源发光的波长.

(2) 若以白光($400\text{ nm}-760\text{ nm}$)照射在该光栅上, 求其第二级光谱的张角. ($1\text{ nm}=10^{-9}\text{ m}$)