

《大学物理 II》期末考试卷 (A)

使用专业、班级_____ 学号_____ 姓名_____

题 数	一	二	三				总 分
			1	2	3	4	
得 分							

本题	
得分	

一、单选题 [每个题 2 分, 共计 30 分]

请将你对各小题所作选择的结果填在下面的表格中

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
选择															

- 质点作半径为 R 的变速圆周运动时的加速度大小为 (v 表示任一时刻质点的速率)

(A) $\frac{dv}{dt}$. (B) $\frac{v^2}{R}$. (C) $\frac{dv}{dt} + \frac{v^2}{R}$. (D) $\sqrt{\left(\frac{dv}{dt}\right)^2 + \left(\frac{v^2}{R}\right)^2}$.
- 如图所示, A 、 B 为两个相同的绕着轻绳的定滑轮. A 滑轮挂一质量为 M 的物体, B 滑轮受拉力 F , 而且 $F = Mg$. 设 A 、 B 两滑轮的角加速度分别为 β_A 和 β_B , 不计滑轮轴的摩擦, 则有

(A) $\beta_A = \beta_B$. (B) $\beta_A > \beta_B$. (C) $\beta_A < \beta_B$. (D) 开始时 $\beta_A = \beta_B$, 以后 $\beta_A < \beta_B$.
- 一定质量的理想气体, 从状态 $A(p, V)$ 经过等容过程变到状态 $B(2p, V)$, 则两种状态下的最概然速率之比 v_{pB} / v_{pA} 为

(A) $\sqrt{2}$. (B) $\sqrt{3}$. (C) 1. (D) $\sqrt{2/\pi}$.
- 如图所示, 一定量理想气体从体积 V_1 , 膨胀到体积 V_2 分别经历的过程是: $A \rightarrow B$ 等压过程, $A \rightarrow C$ 等温过程; $A \rightarrow D$ 绝热过程, 其中吸热量最多的过程

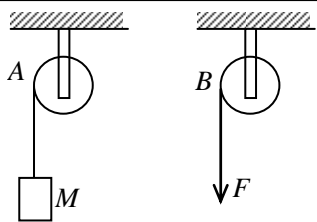
(A) 是 $A \rightarrow B$. (B) 是 $A \rightarrow C$. (C) 是 $A \rightarrow D$. (D) 既是 $A \rightarrow B$ 也是 $A \rightarrow C$, 两过程吸热一样多.
- 如图所示两块无限大均匀带电平行平面, 电荷面密度分别为 σ ($\sigma > 0$) 和 -2σ , 两平面之间任何一点 P 点的电场强度 E 为

(A) $\frac{3\sigma}{2\epsilon_0}$. (B) $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$. (C) $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$. (D) $\frac{2\sigma}{\epsilon_0}$.
- 如图所示, 四个点电荷的电量相等, 两正两负置于正方形的四角上, 令 U 和 E 分别为图示中心 o 处的电势和场强的大小, 当仅有左上角的点电荷存在时, o 点处的电势和场强分别为 U_0 和 E_0 , 试问 U 和 E 的值为多少?

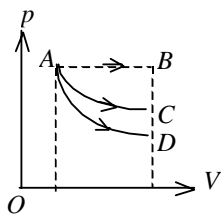
(A) $U = U_0$, $E = E_0$. (B) $U = 0$, $E = 0$. (C) $U = 0$, $E = 4E_0$. (D) $U = 4U_0$, $E = 0$.

考试形式开卷 ()、闭卷 (√), 在选项上打 (√)

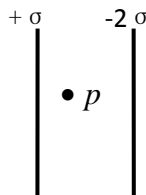
开课教研室 物理 命题教师_____ 命题时间 2013.5 使用学期 2012-2013 (2)



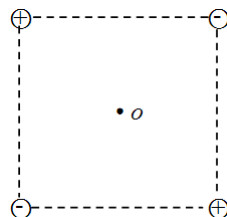
选择第 2 题图



选择第 4 题图



选择第 5 题图



选择第 6 题图

7. 如图所示, 无限长直导线在 P 处弯成半径为 R 的圆, 当通以电流 I 时, 则在圆心 O 点的磁感强度大小等于

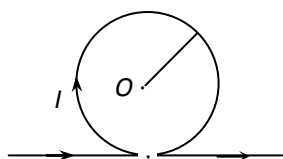
(A) $\frac{\mu_0 I}{2\pi R}$. (B) $\frac{\mu_0 I}{4R}$. (C) $\frac{\mu_0 I}{2R}(1 - \frac{1}{\pi})$. (D) $\frac{\mu_0 I}{4R}(1 + \frac{1}{\pi})$.

8. 无限长直圆柱体, 半径为 R , 沿轴向均匀流有电流. 设圆柱体内 ($r < R$) 的磁感强度为 B_i , 圆柱体外 ($r > R$) 的磁感强度为 B_e , 则有

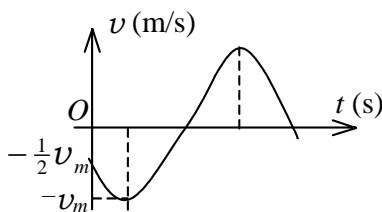
- (A) B_i 、 B_e 均与 r 成正比.
(B) B_i 、 B_e 均与 r 成反比.
(C) B_i 与 r 成反比, B_e 与 r 成正比.
(D) B_i 与 r 成正比, B_e 与 r 成反比.

9. 用余弦函数描述一简谐振子的振动. 若其速度 v 与时间 ($v \sim t$) 关系曲线如图所示, 则振动的初相位为

(A) $\pi/6$. (B) $\pi/3$. (C) $5\pi/6$. (D) $2\pi/3$.



选择第 7 题图



选择第 9 题图

10. 一质点沿 y 轴方向作谐振动, 振幅为 A , 周期为 T , 平衡位置在坐标原点. 在 $t=0$ 时刻, 质点位于 y 正向最大位移处, 以此振动质点为波源, 传播的横波波长为 λ , 则沿 x 轴正方向传播的横波方程为

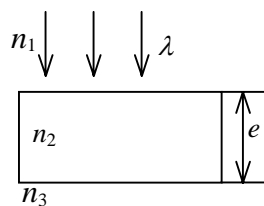
(A) $y = A \cos\left(2\pi \frac{t}{T} - \frac{\pi}{2} - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$. (B) $y = A \cos\left(2\pi \frac{t}{T} - \frac{\pi}{2} + \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$.
(C) $y = A \cos\left(2\pi \frac{t}{T} + \frac{\pi}{2} - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$. (D) $y = A \cos\left(2\pi \frac{t}{T} - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$.

11. 如图所示, 波长为 λ 的平行单色光垂直入射在折射率为 n_2 的薄膜上, 经上下两个表面反射的两束光发生干涉. 若薄膜厚度为 e , 而且 $n_1 > n_2 > n_3$, 则两束反射光在相遇点的相位差为

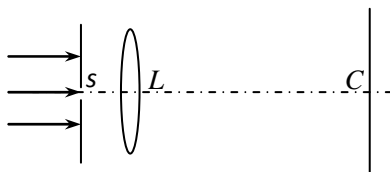
(A) $4\pi n_2 e / \lambda$. (B) $2\pi n_2 e / \lambda$. (C) $(4\pi n_2 e / \lambda) + \pi$. (D) $(2\pi n_2 e / \lambda) - \pi$.

12. 在如图所示的单缝夫琅和费衍射实验装置中, s 为单缝, L 为透镜, C 为放在 L 的焦面处的屏幕, 当把单缝 s 沿垂直于透镜光轴的方向稍微向上平移时, 屏幕上的衍射图样

- (A) 向上平移. (B) 向下平移. (C) 不动. (D) 条纹间距变大.



选择第 11 题图



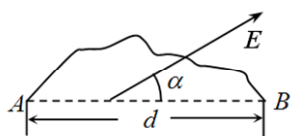
选择第 12 题图

13. 在光栅光谱中,假如所有偶数级次的主极大都恰好在每缝衍射的暗纹方向上,那么此光栅每个透光缝宽度 a 和相邻两缝间不透光部分宽度 b 的关系为
 (A) $a = b$. (B) $a = 2b$. (C) $a = 3b$. (D) $b = 2a$.
14. 一束光强为 I_0 的自然光,相继通过三个偏振片 P_1 、 P_2 、 P_3 后,出射光的光强为 $I = I_0/8$. 已知 P_1 和 P_3 的偏振化方向相互垂直,若以入射光线为轴,旋转 P_2 ,要使出射光的光强为零, P_2 最少要转过的角度是
 (A) 30° . (B) 45° . (C) 60° . (D) 90° .
15. 光电效应和康普顿效应都突出表明了光的
 (A) 波动性. (B) 单色性. (C) 粒子性. (D) 偏振性.

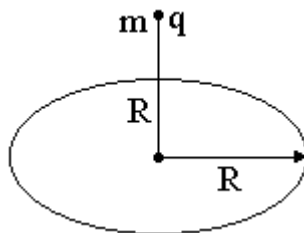
本题 得分	
----------	--

二、填空题 【每空 3 分, 共计 30 分】

1. 一质量为 3 kg 的质点,沿 x 轴运动,设 $t=0$ 时, $v=0$,如果质点的作用力 $F = (3+2t) \text{ (N)}$ 的作用下运动,则该质点 3s 末的速度大小为 _____ m/s .
2. 一个转动惯量为 J 的圆盘绕一固定轴转动,起初角速度为 ω_0 ,设它所受阻力矩与转动角速度成正比, $M_{F_f} = -k\omega$ (k 为正常数),则:它的角速度从 ω_0 变为 $\frac{\omega_0}{2}$ 所需的时间为 _____.
3. 对于室温下的双原子分子理想气体,在等压膨胀的情况下,系统对外所做的功与外界吸收的热量之比为 _____.
4. 如图所示,在场强为 E 的均匀电场中, A 、 B 两点间距离为 d , AB 连线方向与 E 的夹角为 α . 从 A 点经任意路径到 B 点的场强线积分 $\int_{AB} \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} =$ _____.



填空第 4 题图

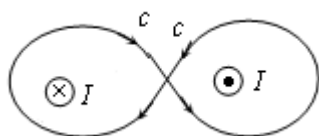


填空第 5 题图

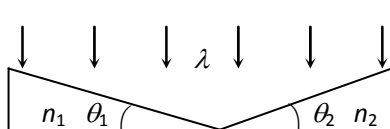
5. 如图所示,一半径为 R 的均匀带电细圆环,带电量 Q ,水平放置,在圆环轴线的上方离圆心 R 处,有一质量为 m 、带电量为 q 的小球,当小球从静止下落到圆心位置时,它的速度为
 $v =$ _____.

试 卷 专 用 纸

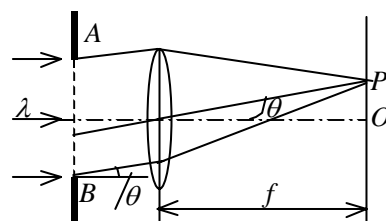
6. 两根长直导线通有电流 I , 对于环路 c , $\oint_{L_c} \vec{B} \cdot d\vec{l} =$ _____.
7. 若磁感应强度 $\vec{B} = a\vec{i} + b\vec{j} + c\vec{k}$ (T), 则通过一半径为 R 开口向 z 轴正方向的半球壳表面的磁通量为 _____ Wb.
8. 如图所示, 波长为 λ 的平行单色光垂直照射到两个劈尖上, 两劈尖角分别为 θ_1 和 θ_2 , 折射率分别为 n_1 和 n_2 , 若二者形成干涉条纹的间距相等, 则 θ_1 , θ_2 , n_1 和 n_2 之间的关系是 _____.
9. 波长为 $\lambda = 480.0 \text{ nm}$ 的平行光垂直照射到宽度为 $a = 0.40 \text{ mm}$ 的单缝上, 单缝后透镜的焦距为 $f = 60 \text{ cm}$, 当单缝两边缘点 A 、 B 射向 P 点的两条光线在 P 点的相位差为 π 时, P 点离透镜焦点 O 的距离等于 _____ mm.



填空第 6 题图



填空第 8 题图



填空第 9 题图

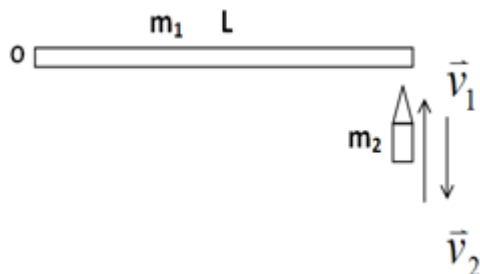
10. 用频率为 ν_1 的单色光照射某种金属时, 逸出光电子的最大动能为 E_k , 若改用频率为 $2\nu_1$ 的单色光照射此种金属时, 逸出光电子的最大动能为 _____.

三、计算题〔每题各 10 分, 共计 40 分〕

本题 得分	
----------	--

1. 有一质量为 m_1 、长度为 L 匀质细棒, 静止平放在滑动摩擦系数为 μ 水平桌面上, 它可绕过其一端的竖直固定轴 O 转动, 对轴的转动惯量为 $J_1 = \frac{1}{3}m_1L^2$, 另有一水平运动的质量为 m_2 的小滑块, 从侧面垂直于棒与棒的另一端相碰撞, 设碰撞时间极短, 已知小滑块在碰撞前后的速度分别为 \vec{v}_1 和 \vec{v}_2 , 如图所示, 试求:

- (1) 碰撞后, 细棒开始转动时的角速度 $\omega = ?$
- (2) 碰撞后从细棒开始转动到停止转动的过程所需的时间。



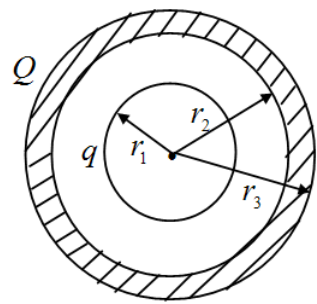
本题 得分	
----------	--

2. 10 mol 的理想气体氦气初始温度为 17°C，分别通过等体过程和等压过程升温至 27°C，求这两过程中，气体内能的增量、吸收的热量和气体对外所做的功（计算结果用摩尔气体常数 R 表示）。

本题	
得分	

3. 如图所示，半径为 r_1 的导体球带有电荷 q ，此球外有一个内、外半径为 r_2 、 r_3 的同心导体球壳，球壳上带有电荷 Q 。

- (1) 求空间的场强分布；
(2) 若在导体球与球壳内表面区域充满电介质（相对介电常数 ϵ_r ），求导体球与球壳的电势差



本题	
得分	

4. 如图所示，有一根长直导线，载有直流电流 I ，近旁有一个两条对边与它平行并与它共面的矩形线圈，以匀速度 \vec{v} 沿垂直于导线的方向离开导线。设 $t=0$ 时，线圈位于图示位置，求：

- (1) 在任意时刻 t 通过矩形线圈的磁通量 Φ ； (2) 在图示位置时矩形线圈中的电动势 \mathcal{E} 。

