

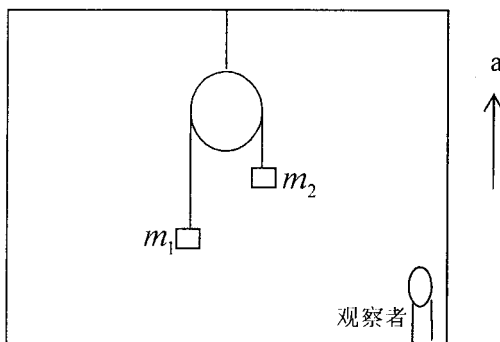
2008 年太原科技大学硕士研究生入学考试

普通物理 (832) 试题

(可以不抄题、答案必须写在答题纸上)

一、选择题: (30 分 每小题 3)

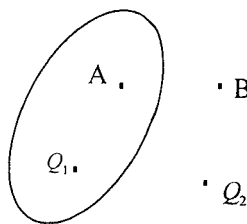
1. 当站在电梯内的观察者看到质量不同的二物体跨过一无摩擦的定滑轮处于平衡状态, 如图。由此他断定电梯做加速运动, 其加速度为 ()

(A) g (B) $-g$ (C) $\frac{m_2 - m_1}{m_2 + m_1} g$ (D) $\frac{m_2}{m_2 + m_1} g$ 

2. 光线从折射率为 1.4 的稠密液体射向该液体和空气的分界面, 入射角的正弦为 0.8, 则有: ()

(A) 出射线的折线角的正弦将小于 0.8 (B) 光线将内反射
(C) 出射线的折线角的正弦将大于 0.8 (D) 光线将全部吸收

3. 如图表示一封闭、空心, 具有无限大电导率的导体。观察者 A (测量仪器) 和电荷 Q_1 置于导体内, 而观察者 B 和电荷 Q_2 置于导体外。下面说法正确的是 ()

(A) A 只观察到 Q_1 产生的电场(B) A 观察到 Q_1 和 Q_2 产生的电场,但 B 只观察到 Q_2 产生的电场(C) A 只观察到 Q_1 产生的电场, 但 B 观察到 Q_1 和 Q_2 产生的电场(D) A 和 B 两者均观察到 Q_1 和 Q_2 产生的电场

4. 质点沿半径为 R 的圆周按规律 $s = bt - \frac{c}{2}t^2$ 运动。其中 b 、 c 为常数, 则在切向加速度和法向加速度大小相等以前所经历的时间为 ()

(A) $\frac{b}{c} + \sqrt{\frac{R}{c}}$ (B) $\frac{b}{c} - \sqrt{\frac{R}{c}}$ (C) $\frac{b}{c} - cR^2$ (D) $\frac{b}{c} + cR^2$

5. 一质点沿 Y 作简谐振动, 振幅为 A、周期为 T、平衡位置在坐标原点, 在 $t=0$ 时刻, 则质点位于 $Y=A$ 处, 以此振动质点为波源。发生的横波波长为 λ 。则沿 X 轴正方向传播的横波方程为 ()

(A) $y = A \sin(2\pi \frac{t}{T} - \frac{\pi}{2} - \frac{2\pi}{\lambda} x)$ (B) $y = A \sin(2\pi \frac{t}{T} - \frac{\pi}{2} + \frac{2\pi}{\lambda} x)$

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

6. 用波长 $3800 \sim 7600 \text{ \AA}$ 的白光照射光栅, 在它的衍射光谱中。第二级和第三级发射重叠, 第三级光谱重叠部分的光谱范围是 ()

(A) $6000 \sim 7600 \text{ \AA}$ (B) $5067 \sim 7600 \text{ \AA}$

(C) $3800 \sim 5067 \text{ \AA}$ (D) $5067 \sim 6000 \text{ \AA}$

7. 一平行板电容器充电后和电源断开。再用绝缘手柄把电容器的两极板拉远些, 则 ()

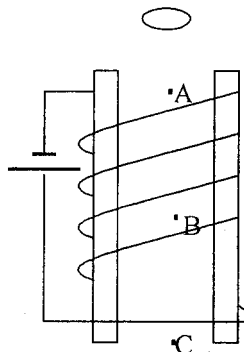
(A) 电容器的能量不变 (B) 电容器上的电荷减少

(C) 电容器的电压不变 (D) 电容器的能量增大

8. 一螺线管铅直放置, 通有直流电流, 螺线管的正上方有一重导电圆环。沿螺线管轴线铅直下落, 下落过程中圆环面恒保持水平, 则圆环经图中 A、B、C 三点的加速度大小关系为 ()

(A) $a_A < a_B < a_C$ (B) $a_A < a_C < a_B$

(C) $a_C < a_A < a_B$ (D) $a_B < a_A < a_C$



9. 当单色光照射到金属表面产生光电效应时, 已知此金属的逸出电位为 u_0 , 则这种单色光的波长一定要满足的条件是 ()

(A) $\lambda < \frac{hc}{eu_0}$ (B) $\lambda \geq \frac{hc}{eu_0}$ (C) $\lambda \leq \frac{eu_0}{hc}$ (D) $\lambda \geq \frac{eu_0}{hc}$

10. 一带电量为 q 半径为 r_0 的金属球外, 同心地围上一层内外半径各为 r_b 及 r_c , 相对介电

常数为 ϵ_r 的介质球壳，介质外为真空，则介质中 ($r_b < r < r_c$) 任一点的电场强度 E 的大小为()

- (A) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r} \frac{q}{r^2}$ (B) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2}$ (C) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \left(\frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r}\right)$ (D) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r r^2} \left(\frac{r_c - r_a}{r_b - r_a}\right)$

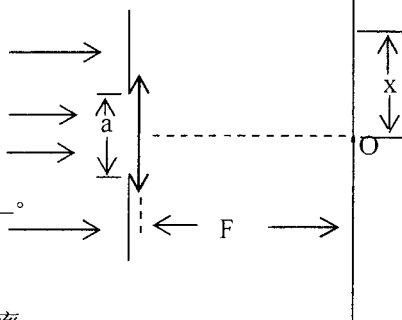
二. 填空题 (30 分, 每小题 3 分)

1. 单色衍射装置如图所示, 已知缝宽 $a=0.30\text{mm}$.

透镜到屏的距离恰为透镜的焦距 $F=1.0\text{m}$,

垂直入射的单色平行光的波长为 $\lambda=6000 \text{ \AA}$ 。

则屏上最靠近 O 点的上下两明纹的位置为_____。



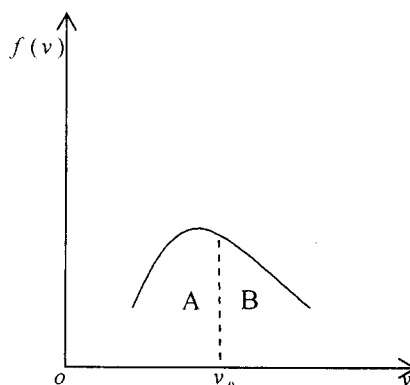
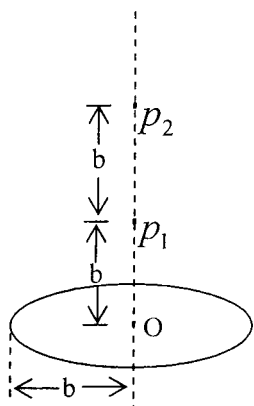
2. 一束波长为 λ 的单色光从空气垂直入射到折射率

为 n 的透明薄膜上, 要使反射光线得到增加, 薄膜的厚度应为_____。

3. 牛顿定律的适用范围是_____。

4. 有一半径为 b 的圆环状带电导线, 其轴线上有两点 p_1 和 p_2 , 到环心距离如图, 设无限

远处电位为零, p_1 、 p_2 的电位分别为 u_1 和 u_2 , 则 $\frac{u_1}{u_2}$ 为_____。

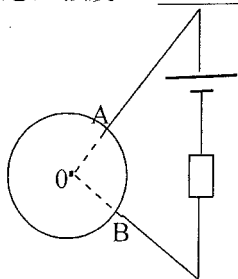


5. 若气体分子速率分布曲线如图, 图中 A、B 二部分面积相等, 则图中 v_0 表示_____。

6. 双缝间距为 0.5mm , 被一波长为 6000 \AA 的单色光垂直照射, 则在缝后 120cm 处的屏上得到干涉条纹的间距为_____。

7. 如图。有两根导线沿半径引向圆环的电阻上的 A、B 两点, 并在很远处与电源相接, 则

环中心的磁感应强度 $B = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



8. 一弹簧长 $l_0 = 0.5\text{m}$ ，倔强系数为 K 。上端吊在天花板上，下端吊一盘时，长度变为 $l_1 = 0.6\text{m}$ 。

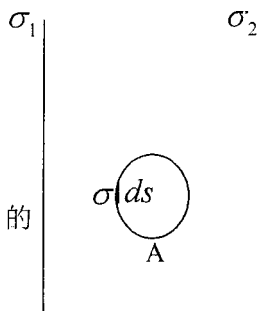
然后在盘中放一物体使弹簧的长度变为 $l_2 = 0.8\text{m}$ 。则放物体后弹簧伸长过程中弹性力所做的功 $A = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

9. 两平行无限大带电平面，面电荷密度分别为 σ_1 和 σ_2

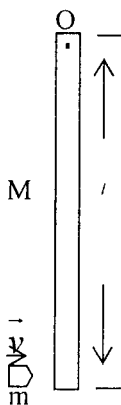
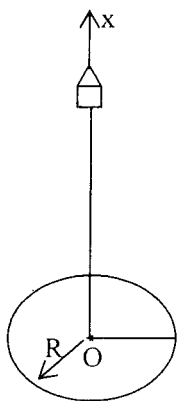
在两板间导体 A 的 ds 处，面电荷的密度为 σ ，则 ds 面元所受电场力为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

10. 当平行单色光垂直照射到光栅常数为 $(a+b)$ 、狭缝数为 N 的光栅上时。屏上形成的暗区的条件时 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

三、计算题 (满分 90 分 每题 15 分)



1. 由地面以初速度为 v_0 沿铅直方向发射质量为 m 的宇宙飞船，如图所示。若不计空气阻力和其他阻力作用。求宇宙飞船在离地心高度为 x 时的速度。(设地球半径为 R)

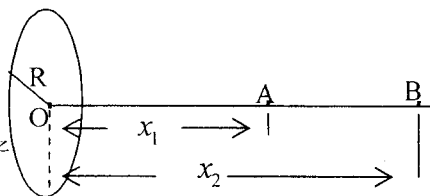


2. 一均匀直棒长为 l ，质量为 M ，上端挂在水平轴 O 上，自由下垂。今有一子弹水平射入其下端而不穿出，然后棒摆至水平位置又开始回落。设从子弹射入停在棒内为时极短。求 ①子弹进入棒前的速度；

②子弹刚停在帮内时轴 O 受棒的力 (空气阻力不计)

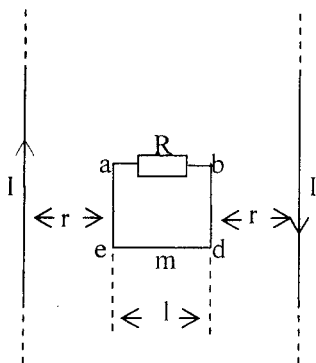
3. 如图所示，半径为 R 的均匀带正电圆环，单位长度

带电量为 λ ，在轴线上有 A、B 两点，A、B 点离中心 O 的距离分别为 x_1 、 x_2 。若放置一质量为 m ，电量为 q 的带电粒子在 A 点，求此带电粒子



在圆环电场力的作用下，由静止从 A 点运动到 B 点所获得的速率。

4. 如图所示，真空中两无限长载流均为 I 的长直导线中间放置一 Π 型支架（支架固定），该支架由导线和电阻串联而成，载流导线和支架在同一竖直平面内。另一质量为 m ，长为 l 的金属杆 de ，可在支架上无摩擦地滑动，将 de 从棒上释放。求 de 所能达到的最大速度。



5. 已知光栅狭缝的宽度为 $a = 1.5 \times 10^{-4} \text{ cm}$ ，当用波长 $\lambda = 6000 \text{ \AA}$ 的单色光垂直入射在光栅上时，发现第四级缺级，透镜焦距为 1 m 。

求：① 屏幕上第二级明纹与第三级明纹的距离；

② 屏幕上最多可呈现的全部明条纹数。

6. 一摩尔多原子分子（刚体模型）的理想气体，经历如图所示的一个循环过程。

求此循环的效率（A、B 状态的温度为 T_2 ，C 状态的温度为 T_1 ）。

