

青岛大学 2011 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 831 科目名称: 普通物理 2 (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. 一个质点在做匀速率圆周运动时
(A) 切向加速度改变, 法向加速度也改变.
(B) 切向加速度不变, 法向加速度改变.
(C) 切向加速度不变, 法向加速度也不变.
(D) 切向加速度改变, 法向加速度不变. []
2. 温度、压强相同的氦气和氧气, 它们分子的平均动能 $\bar{\varepsilon}$ 和平均平动动能 \bar{w} 有如下关系:
(A) $\bar{\varepsilon}$ 和 \bar{w} 都相等. (B) $\bar{\varepsilon}$ 相等, 而 \bar{w} 不相等.
(C) \bar{w} 相等, 而 $\bar{\varepsilon}$ 不相等. (D) $\bar{\varepsilon}$ 和 \bar{w} 都不相等. []
3. 一质点作简谐振动, 周期为 T . 当它由平衡位置向 x 轴正方向运动时, 从二分之一最大位移处到最大位移处这段路程所需要的时间为
(A) $T/12$. (B) $T/8$. (C) $T/6$. (D) $T/4$. []
4. 如果两个偏振片堆叠在一起, 且偏振化方向之间夹角为 60° , 光强为 I_0 的自然光垂直入射在偏振片上, 则出射光强为
(A) $I_0/8$. (B) $I_0/4$. (C) $3I_0/8$. (D) $3I_0/4$. []
5. (1)对某观察者来说, 发生在某惯性系中同一地点、同一时刻的两个事件, 对于相对该惯性系作匀速直线运动的其它惯性系中的观察者来说, 它们是否同时发生?
(2)在某惯性系中发生于同一时刻、不同地点的两个事件, 它们在其它惯性系中是否同时发生?
关于上述两个问题的正确答案是:
(A) (1)同时, (2)不同时.
(B) (1)不同时, (2)同时.
(C) (1)同时, (2)同时.
(D) (1)不同时, (2)不同时. []
6. 已知某单色光照射到一金属表面产生了光电效应, 若此金属的逸出电势是 U_0 (使电子从金属逸出需作功 eU_0), 则此单色光的波长 λ 必须满足:
(A) $\lambda \leq hc/(eU_0)$. (B) $\lambda \geq hc/(eU_0)$.

(C) $\lambda \leq eU_0/(hc)$.

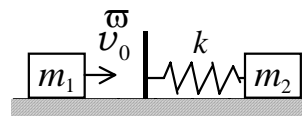
(D) $\lambda \geq eU_0/(hc)$.

[]

二、计算题 (共 120 分)

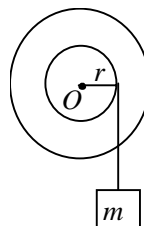
1.(本题 15 分)

如图所示, 质量为 m_2 的物体与轻弹簧相连, 弹簧另一端与一质量可忽略的挡板连接, 静止在光滑的桌面上. 弹簧劲度系数为 k . 今有一质量为 m_1 速度为 \vec{v}_0 的物体向弹簧运动并与挡板正碰, 求弹簧最大的被压缩量.



2.(本题 15 分)

一质量为 m 的物体悬于一条轻绳的一端, 绳另一端绕在一轮轴的轴上, 如图所示. 轴水平且垂直于轮轴面, 其半径为 r , 整个装置架在光滑的固定轴承之上. 当物体从静止释放后, 在时间 t 内下降了一段距离 S . 试求整个轮轴的转动惯量(用 m 、 r 、 t 和 S 表示).



3.(本题 15 分)

0.02 kg 的氦气(视为理想气体), 温度由 17°C 升为 27°C . 若在升温过程中, (1) 体积保持不变; (2) 压强保持不变; (3) 不与外界交换热量; 试分别求出气体内能的改变、吸收的热量、外界对气体所作的功.

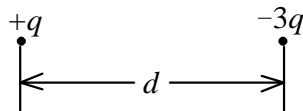
(普适气体常量 $R = 8.31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \text{K}^{-1}$)

4.(本题 15 分)

如图所示, 两个点电荷 $+q$ 和 $-3q$, 相距为 d . 试求:

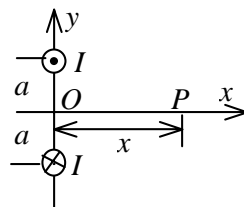
(1) 在它们的连线上电场强度 $\vec{E} = 0$ 的点与电荷为 $+q$ 的点电荷相距多远?

(2) 若选无穷远处电势为零, 两点电荷之间电势 $U=0$ 的点与电荷为 $+q$ 的点电荷相距多远?



5.(本题 15 分)

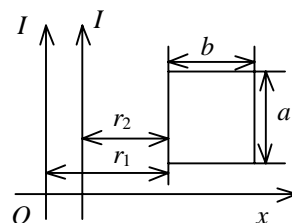
图所示为两条穿过 y 轴且垂直于 $x-y$ 平面的平行长直导线的正视图，两条导线皆通有电流 I ，但方向相反，它们到 x 轴的距离皆为 a 。



- (1) 推导出 x 轴上 P 点处的磁感强度 $\vec{B}(x)$ 的表达式.
- (2) 求 P 点在 x 轴上何处时，该点的 B 取得最大值.

6. (本题 15 分)

如图所示，两条平行长直导线和一个矩形导线框共面。且导线框的一个边与长直导线平行，它到两长直导线的距离分别为 r_1 、 r_2 。已知两导线中电流都为 $I = I_0 \sin \omega t$ ，其中 I_0 和 ω 为常数， t 为时间。导线框长为 a 宽为 b ，求导线框中的感应电动势 \mathcal{E} 。



7. (本题 15 分)

折射率为 1.60 的两块标准平面玻璃板之间形成一个劈形膜(劈尖角 θ 很小)。用波长 $\lambda = 600 \text{ nm}$ ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$) 的单色光垂直入射，产生等厚干涉条纹。假如在劈形膜内充满 $n = 1.40$ 的液体时的相邻明纹间距比劈形膜内是空气时的间距缩小 $\Delta l = 0.5 \text{ mm}$ ，那么劈尖角 θ 应是多少？

8. (本题 15 分)

波长为 600 nm ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$) 的单色光垂直入射到宽度为 $a = 0.10 \text{ mm}$ 的单缝上，观察夫琅禾费衍射图样，透镜焦距 $f = 1.0 \text{ m}$ ，屏在透镜的焦平面处。求：

- (1) 中央衍射明条纹的宽度 Δx_0 ;
- (2) 第二级暗纹离透镜焦点的距离 x_2 .