

# 同济大学一九九九年硕士生入学考试试题

考试科目: 普通物理 C

编号: 155: 157

答题要求: 选择题 (50 分)、计算题 (50 分)

## 一、选择题

1. 氢气球下系有一重物, 当气球上升到离地面 100m 高处, 并继续上升时, 系绳突然断开。问这一重物从脱离氢气球至下落到地面的运动与另一物体从 100m 高处自由下落的运动相比, 下列几种讲法, 哪一种是正确的?  
(a) 下落的时间相等。 (b) 下落的位移相等。  
(c) 下落的路程相等。 (d) 落地的速度相等。 答[ ]
2. 把一块很长的木板安装上轮子, 放在光滑的平面上, 有两个质量不等的人站在板上, 从板的两端以相同速率相向行走, 则板的运动状况是:  
(a) 不动。 (b) 朝质量小的人行走的方向移动。  
(c) 朝质量大的人行走的方向移动。 答[ ]
3. 质量为  $M$  的均匀球体, 置于车厢内表面粗糙的地板上, 当车厢以加速度  $a$  运动时, 若此球无滑动, 则它所受的摩擦力大小为  
(a) 0 (b)  $Ma/3$  (c)  $2Ma/7$  (d)  $Ma$  答[ ]
4. 当质点作简谐振动时, 它的动能与势能随时间作周期性变化, 若质点的振动频率为  $f$ , 则动能变化频率为  
(a)  $4f$  (b)  $2f$  (c)  $f/2$  (d)  $f/4$  答[ ]
5. 在气缸中装有一定量的气体, 下面的哪种说法正确?  
(a) 传给它热量, 其内能一定改变。 (b) 对它作功, 其内能一定改变。  
(c) 它与外界交换热量又交换功, 其内能一定会改变。 (d) 以上三种说法都不对。 答[ ]
6. 在一不带电的金属球壳的球心处放一点电荷  $q > 0$ , 若将此电荷偏离球心, 则该金属球壳的电势将:  
(a) 升高。 (b) 降低。 (c) 不变。 (d) 不能确定。 答[ ]
7. 如图 1 所示, 直角三角形金属框架  $abc$  放在均匀磁场中, 磁场  $B$  平行于  $ab$  边,  $bc$  的长度为  $l$ 。当金属框架绕  $ab$  边以匀角速度  $\omega$  转动时,  $abc$  回路中的感应电动势  $\epsilon$  和  $a$ 、 $c$  两点间的电势差  $V_a - V_c$  为  
(a)  $\epsilon = 0, V_a - V_c = B\omega l^2/2$ ; (b)  $\epsilon = 0, V_a - V_c = -B\omega l^2/2$ ;  
(c)  $\epsilon = B\omega l^2, V_a - V_c = B\omega l^2/2$ ; (d)  $\epsilon = B\omega l^2, V_a - V_c = -B\omega l^2/2$  答[ ]
8. 牛顿环实验中若把玻璃夹层中空气抽成真空, 则  
(a) 干涉环半径变大。 (b) 干涉环半径缩小。  
(c) 干涉环半径不变。 (d) 干涉现象消失。 答[ ]

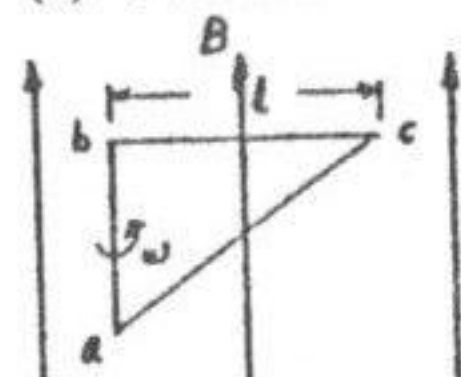


图 1

9. 在观察屏上得到单缝夫琅和费衍射图样。当入射光波长变大时, 可观察到中央明纹的宽度  
(a) 变大。 (b) 变小。 (c) 不变。 答[ ]
10. 高能实验室的对撞机中, 两束电子以  $v = 0.9c$  的速度相向运动。从与其中一束电子相连接的观察者看来, 另一束电子运动速度是  
(a)  $c$  (b)  $0.995c$  (c)  $1.8c$  答[ ]

## 二、计算题

1. 自地面垂直上抛一物, 要使它不再落回地面上, 其初速至少应多大? (忽略空气阻力)。
2. 最可几速率是否就是分子速率分布中最大速率值? 最可几速率对应的动能是否就是最可几动能?

3. 一无限长均匀带电线, 其线电荷密度为  $\lambda_1$ , 在该带电线的同一平面内有一有限长的均匀带电线, 其线电荷密度为  $\lambda_2$ , 如图 2 所示, 试求它们之间的相互作用力。

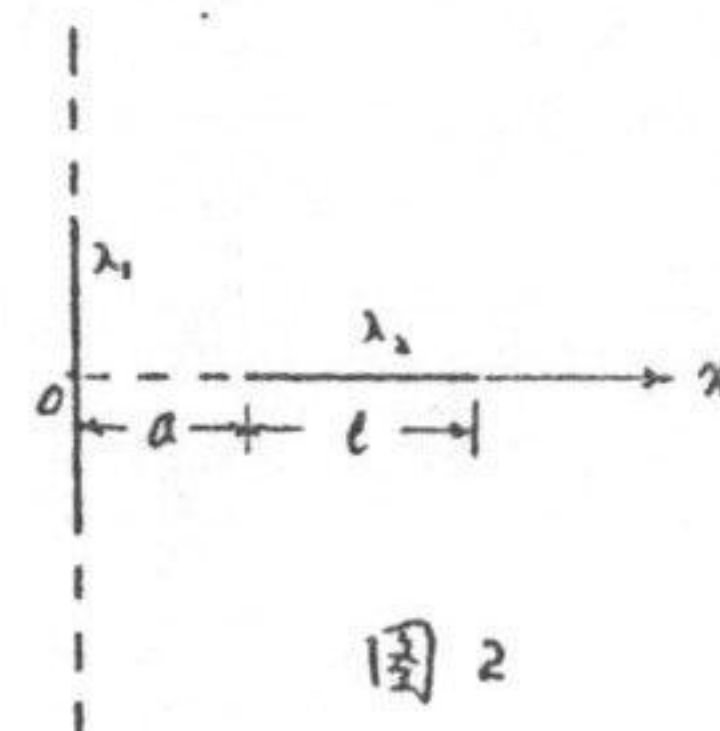


图 2

4. 一方向沿直向下的均匀电场与一方向垂直纸面向里的均匀磁场互相垂直。电场强度大小为  $E = 1.0 \times 10^3 \text{ Vm}^{-1}$ , 若要使速度  $v = 6 \times 10^8 \text{ cm s}^{-1}$  的带正电质点沿水平方向穿过这两个场而不改变运动方向 (如图 3 所示), 且不计质点的重力, 则磁场的磁感应强度应为何值?

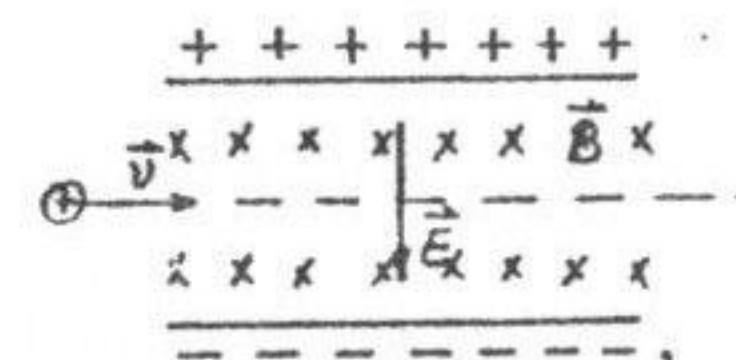


图 3

5. 在折射率为 1.5 的玻璃上镀一层折射率为 2.5 的透明介质膜增强反射。镀膜过程中用正入射平行光 ( $\lambda = 600.0 \text{ nm}$ ) 进行监视, 用照度表测量透射光的强度。镀膜过程透射光发生时强时弱的现象。当观察到透射光强度第四次出现最弱时, 膜已镀了多厚?