

# 2012 届港澳台联考物理测试试题 19

说明：1，测试时间：2012 年 3 月 9 日下午

2，具体时间为两个小时，试卷满分 150 分

3，请按要求作答，注意书写格式与规范

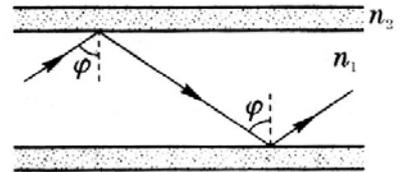
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

一，单项选择题，本大题共 11 小题，每小题 4 分，共计 44 分，本大题所有选项均为单项选择，请把每题正确的答案序号填写在上面的表格内。

1. 频率为  $\nu$  的光照到某金属材料时，产生光电子的最大初动能为  $E_{km}$ ，改用频率为  $2\nu$  的光照射同一金属材料，则所产生光电子的最大初动能为（ $h$  为普朗克常量）

- A.  $E_{km}+h\nu$     B.  $2E_{km}$     C.  $E_{km}-h\nu$     D.  $E_{km}+2h\nu$

2,如图所示，一条圆柱形的光导纤维，长为  $L$ ，它的玻璃芯的折射率为  $n_1$ ，外层材料的折射率为  $n_2$ ，光在空气中的传播速度为  $c$ ，若光从它的一端射入经全反射后从另一端射出所需的最长时间为  $t$ ，图中标的  $\varphi$  为全反射的临界角。则下列说法中正确的是

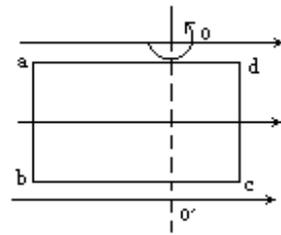


- A.  $n_1 > n_2, t = \frac{n_1 L}{n_2 c}$     B.  $n_1 > n_2, t = \frac{n_1^2 L}{n_2 c}$   
 C.  $n_1 < n_2, t = \frac{n_1 L}{n_2 c}$     D.  $n_1 < n_2, t = \frac{n_1^2 L}{n_2 c}$

3,在水面下同一深处有两个点光源 P、Q，能发出不同颜色的光。当它们发光时，在水面上看到 P 光照亮的水面区域大于 Q 光，以下说法正确的是

- A. P 光的频率大于 Q 光  
 B. P 光在水中的传播速度小于 Q 光  
 C. P 光照射某种金属恰能发生光电效应。则 Q 光照射同种金属也一定能发生光电效应  
 D. 让 P 光和 Q 光通过同一双缝干涉装置，P 光条纹间的距离小于 Q 光

4. 如图所示，矩形线圈  $abcd$  通以恒定电流，在匀强磁场中绕垂直磁场方向的  $oo'$  轴转动，在转动过程中下述正确的是

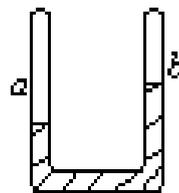


- A. 线圈  $ab$  及  $cd$  边受的磁场力大小和方向不断变化
- B. 线圈  $ab$  及  $cd$  边受的磁场力大小和方向都变化
- C. 穿过线圈的磁通量最大时力矩最大
- D. 穿过线圈磁通量是零时力矩最大

5. 在水面下同一深处有两个点光源  $P$ 、 $Q$ ，能发出不同颜色的光。当它们发光时，在水面上看到  $P$  光照亮的水面区域大于  $Q$  光，以下说法正确的是

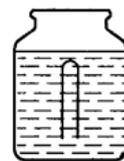
- A.  $P$  光的频率大于  $Q$  光
- B.  $P$  光在水中的传播速度小于  $Q$  光
- C.  $P$  光照射某种金属恰能发生光电效应，则  $Q$  光照射同种金属也一定能发生光电效应
- D. 让  $P$  光和  $Q$  光通过同一双缝干涉装置， $P$  光条纹间的距离小于  $Q$  光

6. 竖直放置的两端封闭的  $U$  形管内的水银封住两段空气柱。已知  $a$  段空气柱比  $b$  段长， $b$  段水银面比  $a$  端高(如图 4 所示)，两段空气柱原来温度相等，现温度分别升高  $\Delta t_a$  和  $\Delta t_b$  后，水银面的位置没有变动，则  $\Delta t_a$  与  $\Delta t_b$  的关系为



- A.  $\Delta t_a < \Delta t_b$ ;
- B.  $\Delta t_a > \Delta t_b$ ;
- C.  $\Delta t_a = \Delta t_b$ ;
- D. 无法确定。

7. 如图所示，一试管开口朝下插入盛水的广口瓶中，在某一深度处静止时，管内封有一定的空气。若向广口瓶中再缓慢倒入一些水，则试管将

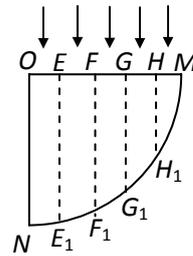


- A, 加速上浮
- B, 加速下沉
- C, 保持静止
- D, 绕原静止位置上上下下振动

8. 如图所示是一个  $\frac{1}{4}$  圆柱体棱镜的截面图，图中  $E$ 、 $F$ 、 $G$ 、 $H$  将半径  $OM$  分成 5 等份，虚线  $EE_1$ 、 $FF_1$ 、 $GG_1$ 、

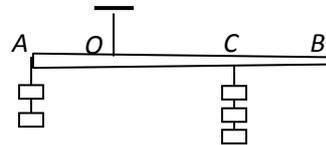
HH<sub>1</sub> 平行于半径 ON, ON 边可吸收到达其上的所有光线. 已知该棱镜的折射率  $n = \frac{5}{3}$ , 若平行光束垂直入射并覆盖 OM, 则光线

- A. 不能从圆弧  $\widehat{NF_1}$  射出
- B. 只能从圆弧  $\widehat{NG_1}$  射出
- C. 能从圆弧  $\widehat{G_1H_1}$  射出
- D. 能从圆弧  $\widehat{H_1M}$  射出



9. 如图所示, 一根木棒 AB 在 O 点被悬挂起来, AO = OC, 在 A、C 两点分别挂有两个和三个钩码, 木棒处于平衡状态. 如在木棒的 A、C 点各增加一个同样的钩码, 则木棒

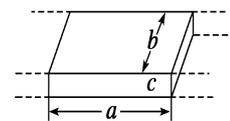
- A, 绕 O 点顺时针方向转动
- B, 绕 O 点逆时针方向转动
- C, 平衡可能被破坏, 转动方向不定
- D, 仍能保持平衡状态



10. 一平行板电容器的两个极板水平放置, 两极板间有一带电量不变的小油滴, 油滴在极板间运动时所受空气阻力的大小与其速率成正比. 若两极板间电压为零, 经一段时间后, 油滴以速率  $v$  匀速下降; 若两极板间的电压为  $U$ , 经一段时间后, 油滴以速率  $v$  匀速上升. 若两极板间电压为  $-U$ , 油滴做匀速运动时速度的大小、方向将是

- A.  $2v$ 、向下
- B.  $2v$ 、向上
- C.  $3v$ 、向下
- D.  $3v$ 、向上

11. 电磁流量计广泛应用于测量可导电流体 (如污水) 在管中的流量 (在单位时间内通过管内横截面的流体的体积). 为了简化, 假设流量计是如图所示的横截面为长方形的一段管道, 其中空部分的长、宽、高分别为图中的  $a$ 、 $b$ 、 $c$ . 流量计的两端与输送流体的管道相连接 (图中虚线). 图中流量计的上下两面是金属材料, 前后两面是绝缘材料. 现于流量计所在处加磁感应强度为  $B$  的匀强磁场, 磁场方向垂直于前后两面. 当导电流体稳定地流经流量计时, 在管外将流量计上、下两表面分别与一串接了电阻  $R$  的电流表的两端连接,  $I$  表示测得电流值. 已知流体的电阻率为  $\rho$ , 不计电流表的内阻, 则可求得流量为

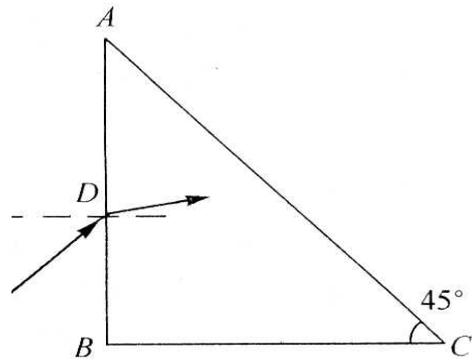


- A.  $\frac{I}{B}(bR + \rho \frac{c}{a})$
- B.  $\frac{I}{B}(aR + \rho \frac{b}{c})$
- C.  $\frac{I}{B}(cR + \rho \frac{a}{b})$
- D.  $\frac{I}{B}(R + \rho \frac{c}{a})$

二、解答题，本大题共 6 个小题，共计 106 分，解答每题时应写出必要的文字说明，方程式和推演步骤，直接写出结果的不得分。

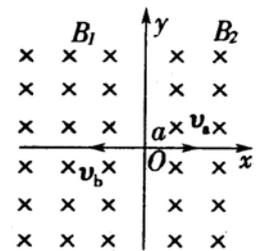
12, (本题满分 16 分)

如图所示用某种透明材料制成一块等腰直角棱镜，其顶点为  $A$ 、 $B$ 、 $C$ ，使光线从  $AB$  面入射，调整到入射角  $\theta$  取某个特殊值，恰能使它射入棱镜后在  $AC$  面上满足全反射临界条件。试求此材料的折射率  $n$  的大小。



13, (本题满分 18 分)

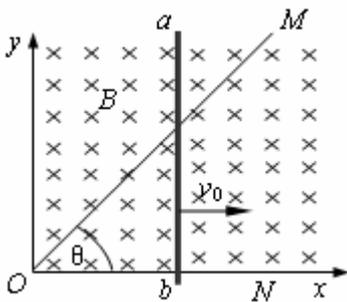
空间中存在着以  $x=0$  平面为理想分界面的两个匀强磁场，左右两边磁场的磁感强度分别为  $B_1$  和  $B_2$ ，且  $B_1 : B_2 = 4 : 3$ ，方向如图所示，现在原点  $O$  处有带等量异号电荷的二个带电粒子  $a$ 、 $b$ ，分别以大小相等的水平初动量沿  $x$  轴正向和负向同时在磁场中开始运动，且  $a$  带正电， $b$  带负电，若  $a$  粒子在第 4 次经过  $y$  轴时，恰与  $b$  粒子相遇，试求  $a$  粒子和  $b$  粒子的质量比  $m_a : m_b$  (不计  $a$ 、 $b$  粒子的重力)。



14. (本题满分 18 分)

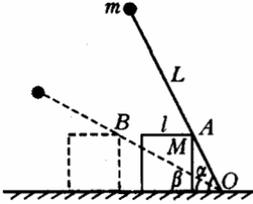
如图所示，顶角 $\theta=45^\circ$ ，的金属导轨  $MON$ 固定在水平面内，导轨处在方向竖直、磁感应强度为 $B$ 的匀强磁场中。一根与 $ON$ 垂直的导体棒在水平外力作用下以恒定速度 $v_0$ 沿导轨 $MON$ 向左滑动，导体棒的质量为 $m$ ，导轨与导体棒单位长度的电阻均匀为 $r$ 。导体棒与导轨接触点的 $a$ 和 $b$ ，导体棒在滑动过程中始终保持与导轨良好接触。 $t=0$ 时，导体棒位于顶角 $O$ 处，求：

- (1)  $t$ 时刻流过导体棒的电流强度 $I$ 和电流方向。
- (2) 导体棒作匀速直线运动时水平外力 $F$ 的表达式。
- (3) 导体棒在 $0\sim t$ 时间内产生的焦耳热 $Q$ 。
- (4) 若在 $t_0$ 时刻将外力 $F$ 撤去，导体棒最终在导轨上静止时的坐标 $x$ 。



15. (本题满分18分)

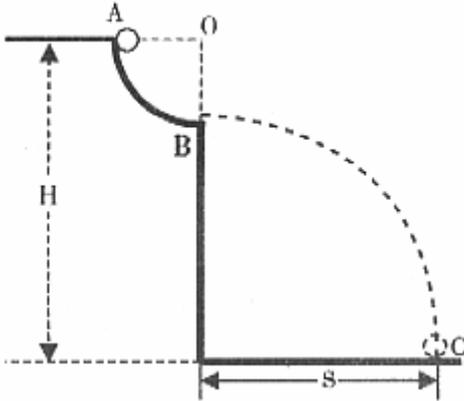
图所示，在光滑水平面上放一质量为 $M$ 、边长为 $l$ 的正方体木块，木块上有一长为 $L$ 的轻质光滑棒，棒的一端用光滑铰链连接于地面上 $O$ 点，棒可绕 $O$ 点在竖直平面内自由转动，另一端固定一质量为 $m$ 的均质金属小球。开始时，棒与木块均静止，棒与水平面夹角为 $\alpha$ 。当棒绕 $O$ 点向垂直于木块接触边方向转动到棒与水平面间夹角为 $\beta$ 的瞬间，求木块速度的大小。



16, (本题满分 18 分)

如图所示, 位于竖直平面上有  $\frac{1}{4}$  圆弧的光滑轨道, 半径为  $R$ ,  $OB$  沿竖直方向, 圆弧轨道上端  $A$  点距地面高度为  $H$ 。当把质量为  $m$  的钢球从  $A$  点静止释放, 最后落在了水平地面的  $C$  点处。若本地的重力加速度为  $g$ , 且不计空气阻力。请导出:

- (1) 钢球运动到  $B$  点的瞬间受到的支持力多大?
- (2) 钢球落地点  $C$  距  $B$  点的水平距离  $s$  为多少?
- (3) 比值  $R/H$  为多少时, 小球落地点  $C$  距  $B$  点的水平距离  $s$  最大? 这个最大值是多少?



17, (本题满分18分)

如图所示，质量为 $m$ 的小球，由长为 $l$ 的细线系住，细线的另一端固定在A点，AB是过A的竖直线，E为AB上的一点，且 $AE=0.5l$ ，过E作水平线EF，在EF上钉铁钉D，若线能承受的最大拉力是 $9mg$ ，现将小球拉直水平，然后由静止释放，若小球能绕钉子在竖直面内做圆周运动，求钉子位置在水平线上的取值范围。不计线与钉子碰撞时的能量损失。

