

# 宁波市 2013 学年 八校联考高二物理试卷

## 第二学期

一．选择题(本题包括 8 小题。每小题 3 分，共 24 分，每小题只有一个选项符合题意)

1. 根据所学的物理知识，判断下列说法中正确的是 ( )

- A. 喷气式飞机和火箭的飞行都是应用了反冲的原理
- B. 用相互绝缘硅钢片代替变压器整块铁芯，能使涡流降低到零
- C. 隐形战斗机在跑道上起飞的时候，地面的人员无法用肉眼观察到
- D. 用标准平面来检查光学面的平整程度是利用光的偏振现象

2. 下列关于电磁波的说法正确的是 ( )

- A. 根据麦克斯韦电磁理论变化的电场一定产生变化的磁场
- B. 雷达是利用电磁波中的长波遇到障碍物时能绕过去的特点来更好的追踪目标的
- C. 用红外线照射时，大额钞票上用荧光物质印刷的文字会发出可见光
- D. 微波炉是应用微波使食物中的水分子热运动加剧，从而温度升高，内能增加

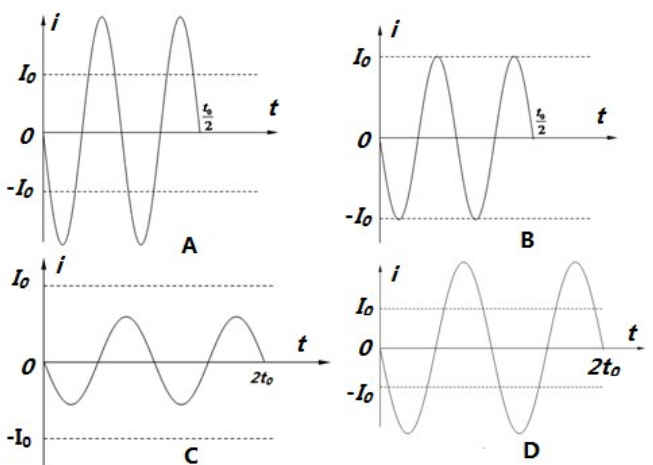
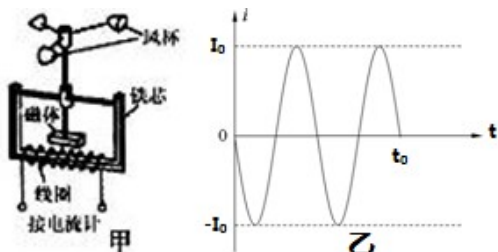
3. 一个做简谐运动的弹簧振子，周期为  $T$ ，振幅为  $A$ ，设振子第一次从平衡位置运动到  $x=A/2$  处所经最短时间为  $t_1$ ，第一次从最大正位移处运动到  $x=A/2$  所经最短时间为  $t_2$ ，关于  $t_1$  和  $t_2$ ，以下说法正确的是 ( )

- A.  $t_1 = t_2$
- B.  $t_1 < t_2$
- C.  $t_1 > t_2$
- D. 无法判断

4. 两个质量、大小完全相同的正方体木块 A、B 靠在一起放在光滑水平面上，一水平射来的子弹先后穿透两木块后飞出。若木块对子弹的阻力恒定不变，子弹射穿两木块的时间相同，则 A、B 两木块被子弹射穿后的速度之比为 ( )

- A. 1:1
- B. 1:2
- C. 1:3
- D.  $1: \sqrt{3}$

5. 如图甲，为风速仪的结构示意图。在恒定风力作用下风杯带动与其固定在一起的永磁体转动，线圈产生的电流随时间变化的关系如图乙。若风速减小到原来的一半，则电流随时间变化的关系图可能是





B.  $\alpha$  射线轰击氮核可以产生质子，核反应方程为  ${}^4_2\text{He} + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^{16}_8\text{O} + {}^1_1\text{H}$

C. 放射性元素的半衰期随温度的升高而变短

D. 比结合能越大表示原子核中的核子结合得越牢固

10. 光纤通信的主要优点是容量大、衰减小、抗干扰性强等，因此在现代生活中被广泛应用。

在光纤制造过程中，由于拉伸速度不均匀，会使得拉出的光纤偏离均匀的圆柱体，而呈现圆锥形状。现把一段长为  $L$  的光纤简化为细长的圆锥体的一部分，其顶角很小，两端截面的半径分别为  $R_1$ 、 $R_2$ ，(且  $R_1 > R_2$ )。若使光以一定的入射角从大截面



射入后能从小截面射出，则下列说法不正确的是 ( )

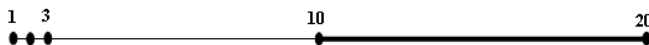
A. 光在此光纤中反射次数多于在同长度合格光纤中的反射次数

B. 光纤外套的折射率要小于内芯的折射率

C. 一定能量的光束从入口射入后，从出口射出的能量不变

D. 光在此光纤内运行的全反射临界角变大

11. 如图所示，在不同粗细的绳上 1、2、3、...20 各相邻两质点间距离均是 1 m。当  $t=0$  时，质点 1 开始向上振动，经 0.1 s 第一次达到最大位移，质点 3 恰好开始振动。则以下结论正确的是 ( )



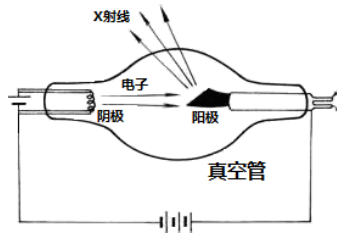
A. 波的周期是 2.5 s

B.  $t=0.4\text{s}$  时质点 5 达到平衡位置

C. 质点全部振动起来后，当质点 1 在最高点处时质点 13 一定在最低点处

D.  $t=0.9\text{s}$  时质点 20 从平衡位置开始向上振动

12. 在 X 射线管中，由阴极发射的电子 (不计初速度) 被加速后打到阳极，会产生包括 X 光在内的各种能量的光子，其中光子能量的最大值等于电子的动能。已知阳极与阴极之间的电势差  $U$ 、普朗克常数  $h$ 、电子电量  $e$  和光速  $c$ ，则可知该 X 射线管发出的 X 光的 ( )



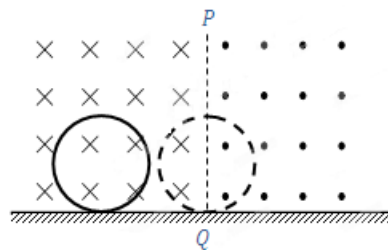
A. 最短波长为  $\frac{hc}{eU}$

B. 最长波长为  $\frac{ch}{eU}$

C. 最小频率为  $\frac{eU}{h}$

D. 最大频率为  $\frac{eU}{h}$

13. 在光滑的水平地面上方，有两个磁感应强度大小均为  $B$ ，方



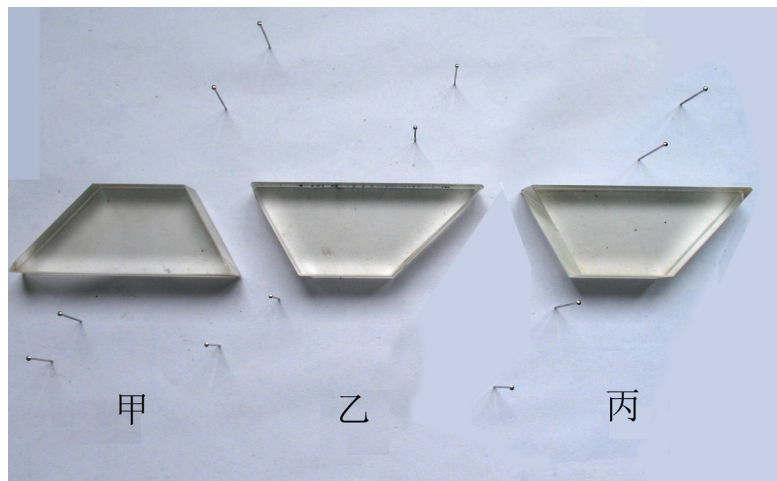
向相反的水平匀强磁场，如图所示的 PQ 为两个磁场的边界，磁场范围足够大。一个半径为  $a$ 、质量为  $m$ 、电阻为  $R$  的金属圆环垂直磁场方向，以速度  $v$  从如图位置运动，当圆环运动到直径刚好与边界线 PQ 重合时，圆环的速度为  $v/2$ ，则下列说法正确的是（ ）

- A. 此时圆环中的电流为顺时针方向      B. 此时圆环的加速度为  $\frac{4B^2 a^2 v}{mR}$
- C. 此时圆环中的电功率为  $\frac{4B^2 a^2 v^2}{R}$       D. 此过程中通过圆环截面的电量为  $\frac{\pi B a^2}{R}$

**三. 本题 2 小题；共 16 分，把答案填在答题卷中相应的横线上。**

14. (4 分) 在测定玻璃的折射率的实验中，对一块两面平行的玻璃砖，用“插针法”找出与入射光线对应的出射光线。现有甲、乙、丙三位同学分别做出如图的三组插针结果。

从图上看，肯定把针插错了的同学有\_\_\_\_\_。



15. (12 分) 某同学在做利用单摆测重力加速度的实验中，先测得摆线长为 97.50 cm，摆球直径为 2.00 cm，然后用秒表记录了单摆振 50 次所用的时间，如图所示，则：

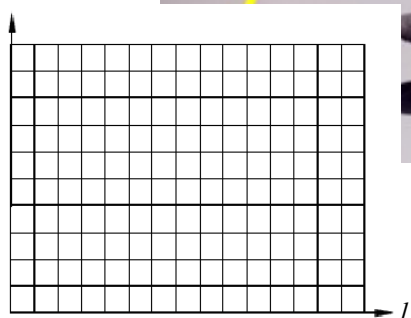


- (1) 该摆摆长为\_\_cm，秒表所示读数为\_\_s。
- (2) 如果测得  $g$  值偏小，可能的原因是（ ）

- A. 测摆线长时摆线拉得过紧
- B. 摆线上端悬点按如右图（下）所示方法固定，同学测摆长时从悬点处测
- C. 开始计时时，秒表过迟按下
- D. 实验中误将 49 次全振动次数记为 50 次

(3) 某同学在“用单摆测定重力加速度”的实验中， $T^2$  种不同摆长情况下单摆的振动周期，记录数据如下

$l/m$	0.5	0.8	0.9	1.0	1.2
$T/s$	1.42	1.79	1.90	2.00	2.20
$T^2/s^2$	2.02	3.20	3.61	4.00	4.84



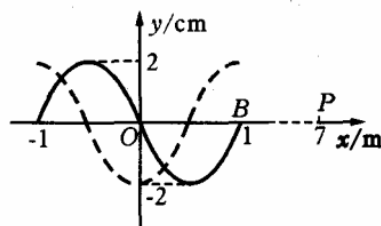
试以  $l$  为横坐标,  $T^2$  为纵坐标, 作出  $T^2-l$  图线,  
 并利用此图线求出重力加速度  $g=$ \_\_\_\_ $m/s^2$   
 (结果保留三位有效数字)。

五. 本题包括 3 小题, 共 40 分, 解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤。只写出最后答案的不得分。

16. (12 分) 在某介质中形成一列简谐波,  $t=0$  时刻的波形如图中的实线所示。

(1) 若波沿  $x$  轴正方向传播, 零时刻刚好传到  $B$  点, 且再经过  $t_1=0.6$  s,  $P$  点也开始起振, 求该列波的波速  $v$  与周期  $T$ ;

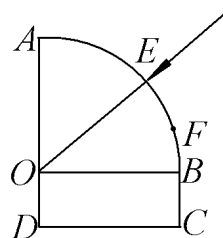
(2) 若该列波的传播速度大小为  $v=20$  m/s, 且波形中由实线变成虚线需要经历  $t_2=0.525$  s 时间, 则该列波的传播方向如何?



17. (12 分) 如图所示, 为玻璃材料制成的一棱镜的截面图, 一细光束从圆弧  $AB$  的中点  $E$  点沿半径射入棱镜后, 恰好在圆心  $O$  点发生全反射, 经  $CD$  面反射, 再从圆弧的  $F$  点射出, 已知,

$OA=a$ ,  $OD=\frac{\sqrt{2}}{4}a$ 。求:

- (1) 出射光线与法线夹角的正弦值
- (2) 光在棱镜中传播的时间  $t$ 。



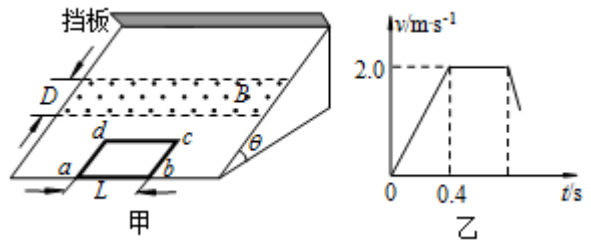
18. (16 分) 如图甲所示, 表面绝缘、倾角  $\theta=30^\circ$  的斜面固定在水平地面上, 斜面的顶端固定有

弹性挡板，挡板垂直于斜面，并与斜面底边平行。斜面所在空间有一宽度  $D=0.40\text{m}$  的匀强磁场区域，其边界与斜面底边平行，磁场方向垂直斜面向上，磁场上边界到挡板的距离  $s=0.55\text{m}$ 。一个质量  $m=0.10\text{kg}$ 、总电阻  $R=0.25\Omega$  的单匝矩形闭合金属框  $abcd$ ，放在斜面的底端，其中  $ab$  边与斜面底边重合， $ab$  边长  $L=0.50\text{m}$ 。从  $t=0$  时刻开始，线框在垂直  $cd$  边沿斜面向上大小恒定的拉力作用下，从静止开始运动，当线框的  $ab$  边离开磁场区域时撤去拉力，线框继续向上运动，并与挡板发生碰撞，碰撞过程的时间可忽略不计，且碰撞前后速度大小相等，方向相反。线框向上运动过程中速度与时间的关系如图乙所示。已知线框在整个运动过程中始终未脱离斜面，且保持  $ab$  边与斜面底边平行，线框与斜面之间的动摩擦因数  $\mu=\sqrt{3}/3$ ，重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。

- (1) 求线框受到的拉力  $F$  的大小；
- (2) 求匀强磁场的磁感应强度  $B$  的大小；

(3) 已知线框向下运动通过磁场区域过程中的速度  $v$  随位移  $x$  的变化规律满足  $v = v_0 - \frac{B^2 L^2}{mR} x$

(式中  $v_0$  为线框向下运动  $ab$  边刚进入磁场时的速度大小， $x$  为线框  $ab$  边进入磁场后对磁场上边界的位移大小)，求线框在斜面上运动的整个过程中产生的焦耳热  $Q$ 。



命题：象山中学 何海卫

审题：奉化中学 吴齐全

# 宁波市 2013 学年 八校联考高二物理参考答案

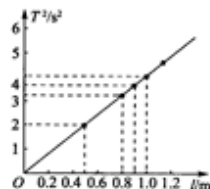
第二学期

1、A 2、D 3、B 4、C 5、C 6、D 7、B 8、C 9、D 10、CD 11、B 12、AD

13、ACD 14、甲乙 (4分, 选对一个给 2分)

15、(1) 98.50 99.5 (99.4 或 99.6 也得分) (每空 2分)

(2) B (3分) (3)  $9.86\text{m/s}^2$  (其中图 3分, g 值 2分; g 值在 9.70~9.95 均可得分)



16、(1)  $v=10\text{m/s}$ ----- (4分)

$T=0.2\text{s}$ ----- (4分)

(2) 波沿 x 轴负方向传播----- (4分)

17、解:

① 做出光路图如图.

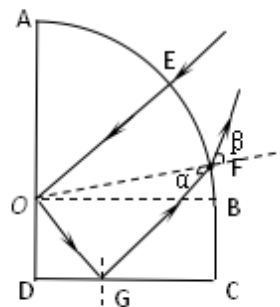
根据几何关系可知, 临界角为  $C=45^\circ$  ----- (2分)

根据全反射定律得,  $n = \frac{1}{\sin C} = \sqrt{2}$  ----- (1分)

$OG = \sqrt{2}OD = \frac{1}{2}a$ ,  $\sin \alpha = \frac{OG}{OF} = \frac{1}{2}$  ----- (2分)

根据折射定律得,  $n = \frac{\sin \beta}{\sin \alpha}$

解得,  $\sin \beta = \frac{\sqrt{2}}{2}$  ----- (1分)



② 光在棱镜中的传播速度  $v = \frac{c}{n} = \frac{c}{\sqrt{2}}$  ----- (1分)

由几何知识得, 光线传播的长度为  $l = a + \frac{1}{2}a + \frac{\sqrt{3}}{2}a$  ----- (4分)

光在棱镜中传播的时间  $t = \frac{l}{v} = \frac{(3\sqrt{2} + \sqrt{6})a}{2c}$  ----- (1分)

18、(1) 由  $v-t$  图象可知, 在  $0 \sim 0.4\text{s}$  时间内线框做匀加速直线运动----- (1分)

进入磁场时的速度为  $v_1=2.0\text{m/s}$ , 所以在此过程中的加速度  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 5.0\text{m/s}^2$ ----- (1分)

由牛顿第二定律  $F - mg\sin\theta - \mu mg\cos\theta = ma$  ----- (2分)

解得  $F=1.5\text{N}$  ----- (1分)

(2) 由  $v-t$  图象可知, 线框进入磁场区域后以速度  $v_1$  做匀速直线运动,

产生的感应电动势  $E=BLv_1$ ----- (1分)

通过线框的电流  $I=\frac{E}{R}=\frac{BLv_1}{R}$ ----- (1分)

线框所受安培力  $F_{安}=BIL=\frac{B^2L^2v_1}{R}$ ----- (1分)

对于线框匀速运动的过程, 由力的平衡条件, 有  $F_{安}=mgsin\theta+\mu mgcos\theta+\frac{B^2L^2v_1}{R}$ ----- (1分)

解得  $B=0.50T$ ----- (1分)

(3) 由  $v-t$  图象可知, 线框进入磁场区域后做匀速直线运动, 并以速度  $v_1$  匀速穿出磁场, 说明线框的宽度等于磁场的宽度  $D=0.40m$

线框  $ab$  边离开磁场后做匀减速直线运动, 到达挡板时的位移为  $s-D=0.15m$ ----- (1分)

设线框与挡板碰撞前的速度为  $v_2$

由动能定理, 有  $-mg(s-D)sin\theta-\mu mg(s-D)cos\theta=\frac{1}{2}mv_2^2-\frac{1}{2}mv_1^2$ ----- (1分)

解得  $v_2=\sqrt{v_1^2-2g(s-D)(sin\theta+\mu cos\theta)}=1.0\text{ m/s}$ ----- (1分)

线框碰挡板后速度大小仍为  $v_2$ , 线框下滑过程中, 由于重力沿斜面方向的分力与滑动摩擦力大小相等, 即  $mgsin\theta=\mu mgcos\theta=0.50N$ , 因此线框与挡板碰撞后向下做匀速运动,  $ab$  边刚进入磁场时的速度为  $v_2=1.0\text{ m/s}$ ; 进入磁场后因为又受到安培力作用而减速, 做加速度逐渐变小的减速运动, 设线框全部离开磁场区域时的速度为  $v_3$

由  $v_3=v_0-\frac{B^2L^2}{mR}x$  得  $v_3=v_2-\frac{2B^2L^2D}{mR}=-1.0\text{ m/s}$ ,

因  $v_3<0$ , 说明线框在离开磁场前速度已经减为零, 这时安培力消失, 线框受力平衡, 所以线框将静止在磁场中某位置.----- (1分)

线框向上运动通过磁场区域产生的焦耳热  $Q_1=I^2Rt=\frac{2B^2L^2Dv_1}{R}=0.40\text{ J}$

线框向下运动进入磁场的过程中产生的焦耳热  $Q_2=\frac{1}{2}mv_2^2=0.05\text{ J}$

所以  $Q=Q_1+Q_2=0.45\text{ J}$ ----- (2分)