

2015—2016 学年下期期末考试 高二物理试题卷

本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。考试时间 90 分钟,满分 100 分。考生应首先阅读答题卡上的文字信息,然后在答题卡上作答,在试题卷上作答无效。交卷时只交答题卡。

第 I 卷(选择题 共 48 分)

一、选择题(本题共 12 小题,每小题 4 分,共 48 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~8 题只有一项符合题目要求,第 9~12 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错或不答的得 0 分。)

1. 关于电磁波,下列说法中正确的是

- A. 赫兹预言了光是一种电磁波
- B. 电磁波必须依靠介质才能传播
- C. 电磁波的接收要经过调谐和调制两个过程
- D. 电磁波是横波,能够发生干涉和衍射现象

2. 关于天然放射现象和核反应,下列说法中正确的是

- A. 比结合能越大的原子核越稳定
- B. 太阳辐射的能量主要来自太阳内部的重核裂变释放的核能
- C. 天然放射现象是居里夫人发现的
- D. 人工放射性同位素比天然放射性同位素半衰期长得多,因此废料不容易处理

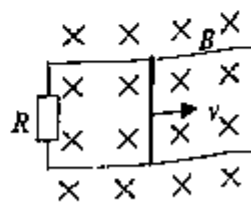
3. 关于狭义相对论,下列说法中正确的是

- A. 宇宙飞船高速经过地球附近时,地球上的人观察飞船上的时钟变慢了
- B. 宇宙飞船高速经过地球附近时,飞船上的人观察飞船上的时钟变慢了
- C. 一根竹竿沿着垂直于竹竿方向高速运动时,竹竿的长度会缩短
- D. 对于确定的物体,无论运动速度有多大,物体的质量都不会改变

4. 弹簧振子做简谐运动,若某一过程中振子的速率在减小,则此时振子的运动

- A. 速度与位移方向一定相反
- B. 加速度与速度方向可能相同
- C. 回复力一定在增大
- D. 位移可能在减小

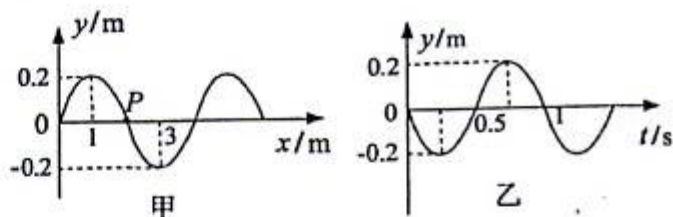
5. 如图所示,平行金属导轨的间距为 d ,一端跨接一阻值为 R 的电阻。一根电阻也为 R 的长直金属棒与导轨垂直放置,且始终接触良好,电路中其它电阻不计。匀强磁场的磁感应强度为 B ,方向垂直于导轨所在平面向里。当金属棒以恒定的速度 v 沿导轨滑行时,电阻 R 中的电流为



- A. $\frac{Bdv}{R}$
- B. $\frac{Bdv}{2R}$
- C. $\frac{2Bdv}{R}$
- D. $\frac{Bdv}{3R}$

6. 如图所示,甲为沿 x 轴传播的一列简谐横波在 $t=0$ 时刻的波动图象,乙图为参与波动的质点 P 的振动图象,则下列判断正确的是

- A. 该波的传播速率为 8 m/s
- B. 该波的传播方向沿 x 轴正方向
- C. 经过 0.5 s ,质点 P 沿波的传播方向向前移动 2 m



- D. 质点 P 在 2.75 s 时的位移为 0.2 m

7. 在水下同一深度有两个不同颜色的点光源 P 、 Q ,在水面上 P 的出射光的区域大于 Q 的出射光的区域,以下说法正确的是

- A. 水对 P 光的折射率大于对 Q 光的折射率
- B. P 光在水中的传播速度小于 Q 光在水中的传播速度
- C. 若 P 光恰能使某金属发生光电效应,则 Q 光一定能使该金属发生光电效应
- D. 用 P 和 Q 发出的光分别照射同一双缝干涉装置, P 光条纹间距小于 Q 光条纹间距

8. 如图所示,光滑水平面上 A 、 B 两物体以大小相同的速度 v_0 相向运动,质量分别为 m_A 和 m_B ,且 $m_A < m_B$,两物体发生碰撞并粘在一起后将

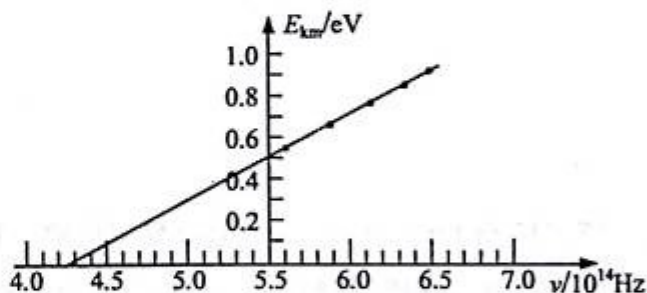
- A. 停止运动
- B. 向左运动
- C. 向右运动
- D. 运动方向不能确定



9. 如图所示是用光照射某种金属时,逸出的光电子的最大初动能随入射光频率变化的图线(直线与横轴的交点坐标

4.27,与纵轴交点坐标 0.5)。由图可知

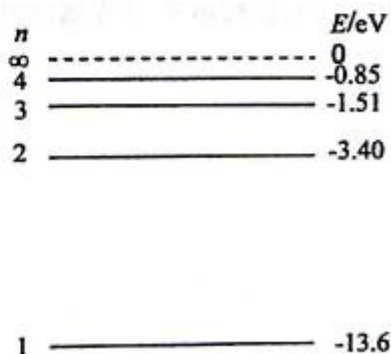
- A. 该金属的截止频率为 $4.27 \times 10^{14} \text{ Hz}$



- B. 该金属的截止频率为 $5.50 \times 10^{14} \text{ Hz}$
- C. 该金属的逸出功为 0.5 eV
- D. 该图线的斜率表示普朗克常量

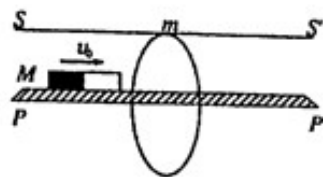
10. 如图为玻尔为解释氢原子光谱画出的氢原子能级示意图,一群氢原子处于 $n=4$ 的激发态,当它们自发地跃迁到较低能级时,以下说法符合玻尔理论的有

- A. 电子轨道半径减小,电子的动能增大
- B. 氢原子跃迁时,可发出各种频率的光谱线
- C. 由 $n=4$ 跃迁到 $n=1$ 时发出光的频率最小
- D. 从 $n=4$ 跃迁到 $n=3$ 时发出光的波长最长



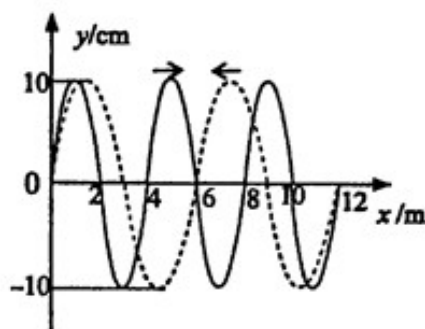
11. 如图所示,一根足够长的水平滑杆 SS' 上套有一质量为 m 的光滑金属圆环,在滑杆的正下方有一个足够长的光滑水平轨道 PP' ,与滑杆平行,轨道是绝缘的。轨道 PP' 穿过金属环的圆心。现使质量为 M 的条形磁铁以水平速度 v_0 沿绝缘轨道向右运动,则

- A. 磁铁将一直做减速运动
- B. 磁铁与金属圆环有相对运动时,圆环中才有感应电流
- C. 磁铁与圆环的最终速度为 $\frac{M}{M+m}v_0$
- D. 整个过程最多能产生热量 $\frac{(m+M)}{2mM}v_0^2$



12. 两列简谐横波的振幅都是 10 cm,传播速度大小相同。实线波的频率为 2 Hz,沿 x 轴正方向传播;虚线波沿 x 轴负方向传播。某时刻两列波在如图所示区域相遇,下列说法正确的是

- A. 虚线波的周期是 0.75 s
- B. 在相遇区域会发生干涉现象
- C. 平衡位置为 $x=8.5$ m 处的质点此刻位移 $y > 10$ cm
- D. 从图示时刻起再经过 0.25 s,平衡位置为 $x=5$ m 处的质点的位移 $y < 0$

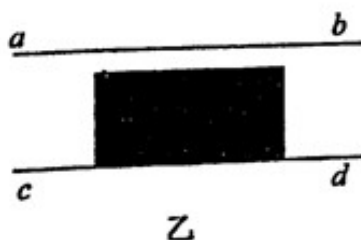
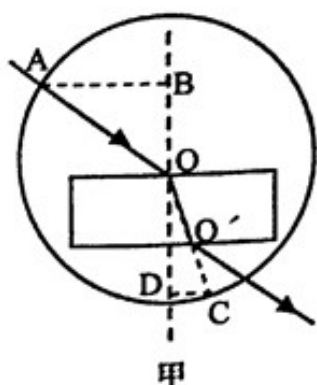


第 II 卷(非选择题共 52 分)

二、实验题(本题共 2 小题,共 12 分。请按题目要求作答。)

13. (4 分)两位同学用两面平行的玻璃砖做“测玻璃的折射率”实验。

(1)甲同学在量入射角和折射角时,由于没有量角器,在完成了光路图以后,以 O 点为圆心, OA 为半径画圆,交 OO' 延长线于 C 点,过 A 点和 C 点作垂直法线的线段分别交于 B 点和 D 点,如图所示,测量有关线段长度,可得玻璃的折射率 $n = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(用图中线段表示)



(2)乙同学在画界面时,不小心将两界面 ab 和 cd 间距画得比玻璃砖宽度大了一些,下界面与实际相同,如图所示。若操作无误,则他测得的折射率比真实值 _____ (选填“偏大”、“偏小”或“不变”)。

14. (8分)在“利用单摆测重力加速度 g ”的实验中:

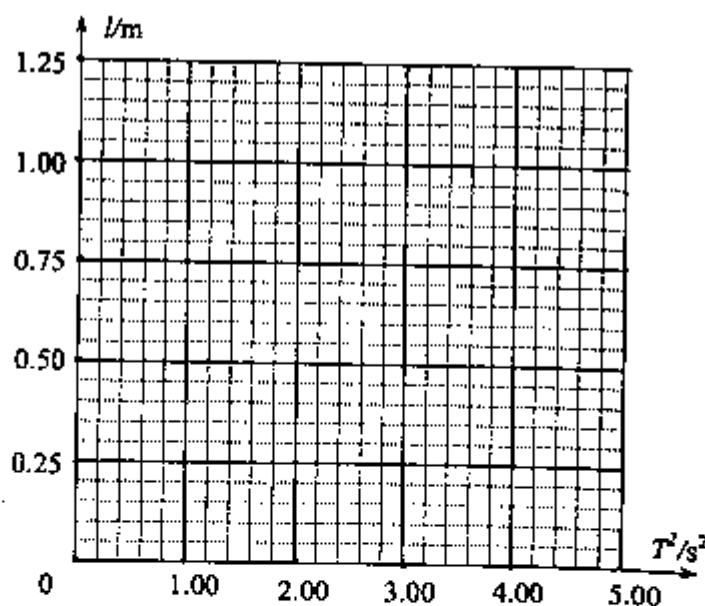
(1)以下操作正确的是 _____

- A. 要保证摆球始终在同一竖直面内摆动
- B. 为了便于计时观察,单摆的摆角应尽量大一些
- C. 测量摆长时,用刻度尺量出从悬点到摆球下端点间的距离
- D. 测量周期时从摆球通过平衡位置处时开始计时,当摆球再次通过平衡位置处时结束计时,秒表读数表示单摆的周期

(2)下表是一同学在实验中测得的数据:

组次	1	2	3	4	5	6
摆长 l/m	0.500	0.600	0.700	0.800	1.000	1.200
周期平方 T^2/s^2	2.02	2.40	2.80	3.22	4.60	4.80

①上述数据中第 _____ 组肯定有错误,根据这些数据,在坐标图中作出 $l-T^2$ 图象;

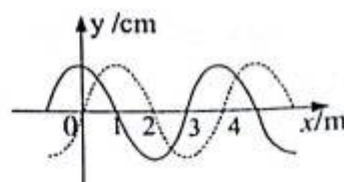


②利用图象,求出当地重力加速度值 g 为 _____ m/s^2 . ($\pi^2=9.86$,结果保留三位有效数字.)

三、计算题(本题共4小题,共40分。解答时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能得分。有数值计算的题,答案中必须写出数值和单位。)

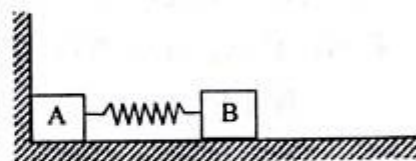
15. (9分)一列简谐横波如图所示,图中的实线是某时刻的波动图象,虚线是经过 $0.2s$ 时的波动图象。

- (1)若这列波沿 x 轴正向传播,求波速;
 (2)若波速是 35 m/s ,求波的传播方向。



16. (10分)如图所示轻弹簧的两端分别连接 A 、 B 两物块,置于光滑的水平面上。初始时, A 紧靠墙壁,弹簧处于压缩状态且被锁定。已知 A 、 B 的质量分别为 $m_1 = 2 \text{ kg}$ 、 $m_2 = 1 \text{ kg}$,初始时弹簧的弹性势能 $E_p = 4.5 \text{ J}$ 。现解除对弹簧的锁定,求

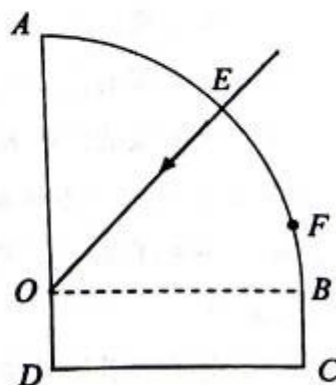
- (1)从解除锁定到 A 刚要离开墙壁的过程中,弹簧对 B 的冲量 I 的大小和方向;
 (2) A 在运动过程中的最大速度 v_m 。



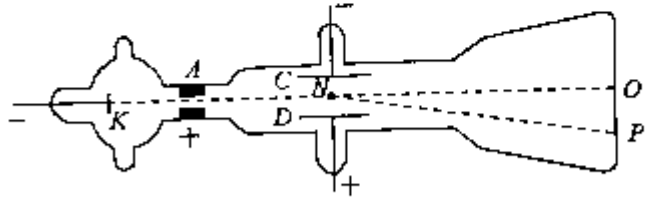
17. (10分)如图所示,为玻璃材料制成的一棱镜的截面图,一细光束从圆弧 AB 的中点 E 点沿半径射入棱镜后,恰好在圆心 O 点发生全反射。光线经 CD 面反射,再从圆弧的 F 点射出,已知 $BO \perp AO$, $OA = a$, $OD = \frac{\sqrt{2}}{4} a$,真空中的光速为 c 。

求:

- (1)出射光线与法线的夹角;
 (2)光在棱镜中的传播时间。



18. (11分)一种测定电子比荷的实验装置如图所示。真空玻璃管内,阴极 K 发出的电子经阳极 A 与阴极 K 之间的高压加速后,形成一细束电子流,沿平行板电容器中心轴线进入两极板 C 、 D 间的区域。已知极板的长度为 l , C 、 D 间的距离也为 l ,极板区的中心点 N 到荧光屏中点 O 的距离为 $2l$ 。若两极板 C 、 D 间无电压,电子将打在荧光屏上的 O 点;若在两极板间加上电压 U ,则离开极板区域的电子将打在荧光屏上 P 点, P 点到 O 点距离为 y ;若在两极板间加上方向垂直于纸面向外、磁感应强度为 B 的匀强磁场,则电子将再次打在荧光屏上的 O 点。电子重力忽略不计,求电子的比荷。



2015 - 2016 学年高二下学期期末考试

物理试题参考答案与评分标准

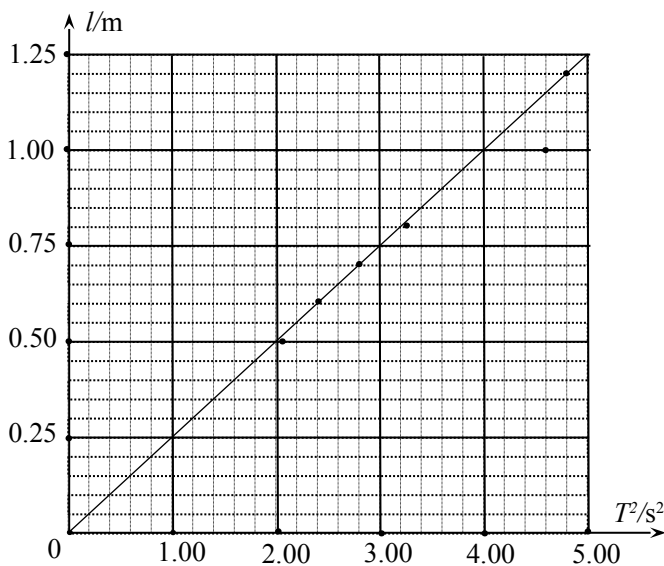
一、选择题 (每小题 4 分, 共 48 分。全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错或不答的得 0 分。)

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

二、实验题(本题共 2 小题, 共 12 分。请按题目要求作答。)

13. (1) $\frac{AB}{CD}$ (2分) (2) 偏小 (2分)

14. (1) A (2分) (2) 5 (1分) 描点画图 (3分) 9.86 (9.76~9.86) (2分)



三、计算题 (本题共 4 小题, 共 40 分。解答时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能得分。有数值计算的题, 答案中必须写出数值和单位。)

15. (1) 波沿 x 轴正方向传播, 则传播时间:

$$t = nt + \frac{T}{4} = 0.2s \quad (n=0, 1, 2, \dots) \quad (3 \text{分})$$

$$v = \frac{\lambda}{T} = 5(4n + 1)m/s \quad (n=0, 1, 2, \dots) \quad (3 \text{分})$$

(2) 如果 $v=35 \text{ m/s}$, $s = vt = 7 \text{ m}$, (1分)

$$s = \lambda + \frac{3}{4}\lambda \quad (1 \text{分})$$

波沿 x 轴负方向传播 (1分)

16. (1) 当弹簧恢复原长时, B 的速度为 v_B , 此时 A 恰好离开墙壁, 有

$$E_p = \frac{1}{2}m_2v_B^2 \quad (1 \text{分})$$

以水平向右方向为正方向, 解除锁定到物块 A 刚离开墙壁的过程中, 由动量定理得

$$I = m_2v_B - 0 \quad (2 \text{分})$$

由上式代入数据得 $I = 3 \text{ N} \cdot \text{s}$ 方向水平向右 (2分)

(2) A 离开墙壁后, 当弹簧再次恢复原长时, A 的速度最大 v_m , 设此时 B 的速度为 v_B' , 由动量守恒定律及机

械能守恒定律有

$$m_2v_B = m_1v_m + m_2v_B' \quad (2 \text{分})$$

$$\frac{1}{2}m_2v_B^2 = \frac{1}{2}m_1v_m^2 + \frac{1}{2}m_2v_B'^2 \quad (2 \text{分})$$

代入数据解得 $v_m = 2 \text{ m/s}$ (1分)

17. (1) 作出光路图如图. (1分)

根据几何关系可知, 临界角为 $C = \angle EOB = 45^\circ$, 根据全反射临界角公式

$$\sin C = \frac{1}{n} \quad (1 \text{分})$$

得: $n = \frac{1}{\sin C} = \sqrt{2}$ (1分)

$$\text{又 } OG = \sqrt{2}OD = \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{4}a = \frac{1}{2}a$$

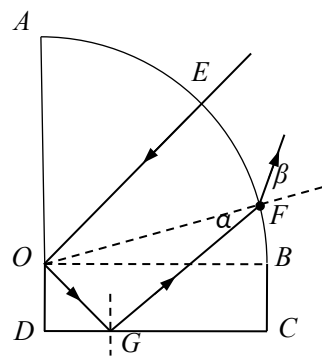
根据几何关系可知 $\triangle OGF$ 是直角三角形, 则 $\sin \alpha = \frac{OG}{OF} = \frac{1}{2}$ (1分)

根据折射定律得, $n = \frac{\sin \beta}{\sin \alpha}$ (1分)

解得 $\sin \beta = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $\beta = 45^\circ$ (1分)

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

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



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

18. 设电子刚进入平行板电容器极板间区域时的速度为 v_0 ，因为速度方向平行于电容器的极板，通过长度为 l 的极板区域所需的时间： $t_1 = \frac{l}{v_0}$ (1分)

当两极板之间加上电压时，设两极板间的场强为 E ，作用于电子的静电力的大小为 qE 方向垂直于极板由 C 指向 D，电子的加速度： $a = \frac{qE}{m}$ (1分)

而 $E = \frac{U}{l}$ (1分)

因电子在垂直于极板方向的初速度为 0，因而在时间 t_1 内垂直于极板方向的位移

$$y_1 = \frac{1}{2}at_1^2 \quad (1分)$$

电子离开极板区域时，沿垂直于极板方向的末速度： $v_{y1} = at_1$ (1分)

设电子离开极板区域后，电子到达荧光屏上 P 点所需时间为 t_2 ： $t_2 = \frac{1.5l}{v_0}$ (1分)

在 t_2 时间内，电子作匀速直线运动，在垂直于极板方向的位移： $y_2 = v_{y1}t_2$ (1分)

P 点离开 O 点的距离等于电子在垂直于极板方向的总位移 $y = y_1 + y_2$ (1分)

由以上各式得电子的荷质比为： $\frac{q}{m} = \frac{v_0^2 y}{2Ul}$ (1分)

加上磁场 B 后，粒子做匀速直线运动： $qv_0B = Eq$ (1分)

联立以上两式得： $\frac{q}{m} = \frac{yU}{2B^2l^3}$ (1分)