

高二期中考试 物理

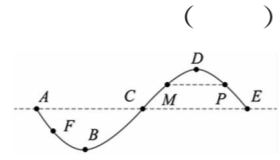
(75 分钟 100 分)

注意事项:

- 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
- 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 考试结束后,将答题卡交回。

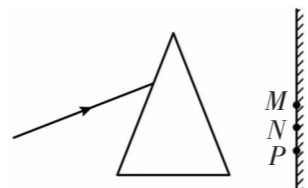
一、选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 图示为某一向右传播的横波在某时刻的波形图,则下列叙述中正确的是 ()



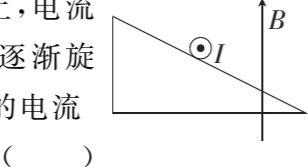
- 经过半个周期,质点 C 将运动到 E 点处
- B 点和 D 点的振动步调相反
- F 点比 A 点先到达最低位置
- M 点和 P 点的振动情况时刻相同

2. 如图所示,一束由绿、橙、蓝三种单色光组成的复色光照射到三棱镜上,在右侧光屏 M、N、P 处各呈现一亮线,不计光在三棱镜中的多次反射,以下说法正确的是 ()



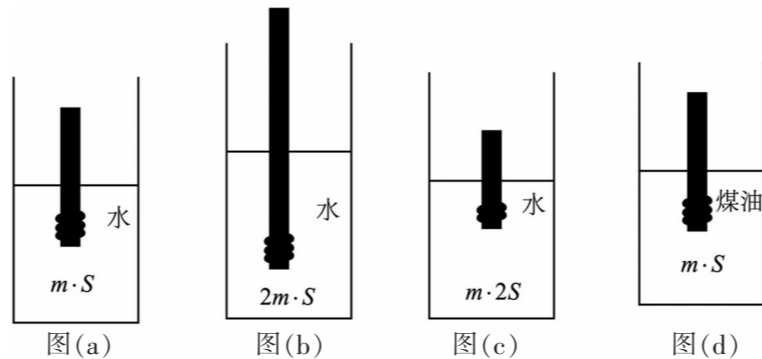
- 光屏上的三条亮线由上到下的顺序是蓝、绿、橙
- 光屏上的三条亮线是光的干涉条纹
- 三种色光相比,照射到 P 处的色光在三棱镜中传播的时间最长
- 三种色光相比,照射到 P 处的色光最容易发生明显衍射

3. 如图所示,一通电直导线在竖直向上的匀强磁场中静止于光滑斜面上,电流方向垂直于纸面向外。保持磁场强弱不变,仅把磁场方向按顺时针逐渐旋转,直至转到水平向右,若要通电导线始终保持静止,则应控制导线内的电流 ()



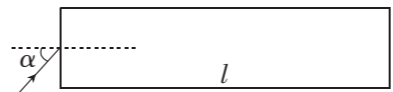
- 逐渐增大
- 逐渐减小
- 先增大后减小
- 先减小后增大

4. 已知做简谐运动的振子,回复力满足 $F = -kx$, 振子质量为 m , 振子振动周期 $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ 。粗细均匀的一根木棒,下段绕几圈铁丝,竖直漂浮在较大的装有液体的杯中,把木棒往上提起一小段距离后放手,木棒就在液体中上下振动,忽略液体和空气对木棒的阻力,可以证明木棒的振动是简谐运动。现在某兴趣小组做了四个实验,图(a)是总质量为 m 、横截面积为 S 的木棒在水中振动;图(b)是总质量为 $2m$ 、横截面积为 S 的木棒在水中振动;图(c)是总质量为 m 、横截面积为 $2S$ 的木棒在水中振动;图(d)是总质量为 m 、横截面积为 S 的木棒在煤油(已知煤油的密度是水的密度的 0.8 倍)中振动。 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 分别表示图(a)、图(b)、图(c)、图(d)中木棒的振动周期,下列判断正确的是 ()



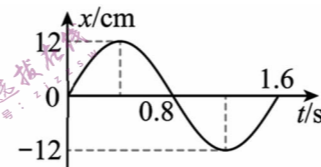
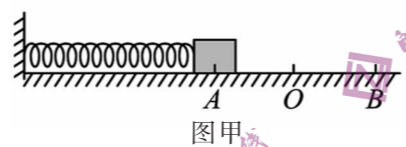
- $T_2 > T_1 > T_4 > T_3$
- $T_4 > T_2 > T_1 > T_3$
- $T_2 > T_4 > T_3 > T_1$
- $T_2 > T_4 > T_1 > T_3$

6. 如图所示,一束激光在长度为 $l = 3 \text{ m}$ 的光导纤维中传播。激光在光导纤维中的折射率 $n = \sqrt{3}$,若激光由其左端的中心点以 $\alpha = 60^\circ$ 的方向射入光导纤维,已知光在真空中的传播速度为 $3 \times 10^8 \text{ m/s}$,下列说法错误的是 ()



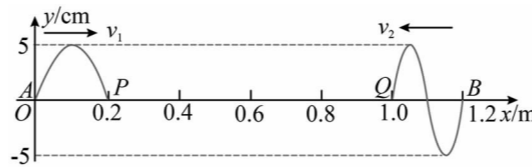
- 该束激光在左端面的折射角为 30°
- 激光从左端面的入射角过大,则不能在侧壁发生全反射
- 激光在光导纤维中的速度为 $\sqrt{3} \times 10^8 \text{ m/s}$
- 激光在光导纤维中传播的时间为 $2 \times 10^{-8} \text{ s}$

6. 如图甲所示,弹簧振子以 O 点为平衡位置,在 A、B 两点之间做简谐运动。取向右为正方向,振子的位移 x 随时间 t 的变化图像如图乙所示,下列说法错误的是 ()



- $t = 0.8 \text{ s}$ 时,振子的速度方向向左
- $t = 0.2 \text{ s}$ 时,振子在 O 点右侧 $6\sqrt{2} \text{ cm}$ 处
- $t = 0.4 \text{ s}$ 和 $t = 1.2 \text{ s}$ 时,振子的加速度完全相同
- $t = 0.4 \text{ s}$ 到 $t = 0.8 \text{ s}$ 的时间内,振子的加速度逐渐减小

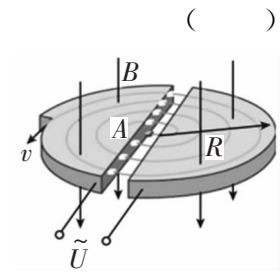
7. 如图所示,两位同学分别拉一根长为 1.2 m 的绳两端 A、B, $t = 0$ 时刻,两同学同时抖动绳子两端,使 A、B 开始在竖直方向做简谐振动,产生沿绳传播的两列波,振源为 A 的波速为 v_1 ,振源为 B 的波速为 v_2 。 $t = 0.4 \text{ s}$ 时,两列波恰好传播到 P、Q 两点,波形如图所示,则 ()



- 两列波起振方向相反
- $v_1 = 2v_2$
- 到两列波相遇时,质点 A 经过的路程为 30 cm
- $t = 1.4 \text{ s}$ 时, $x = 0.55 \text{ m}$ 处的质点偏离平衡位置的位移为 $(5 - 2.5\sqrt{2}) \text{ cm}$

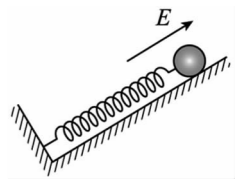
二、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

8. 回旋加速器原理如图所示,置于真空中的 D 形金属盒的半径为 R ,两盒间的狭缝很小,带电粒子穿过狭缝的时间可忽略;磁感应强度为 B 的匀强磁场与盒面垂直,交流电源的频率为 f ,加速电压为 U 。若 A 处粒子源产生质子的质量为 m 、电荷量为 $+q$,下列说法正确的是 ()



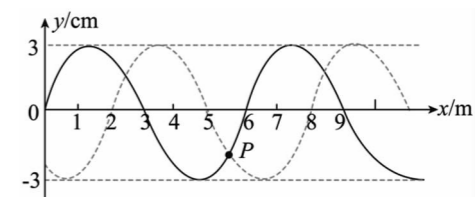
- 若只增大交流电压 U ,则质子获得的最大动能不变
- 质子在回旋加速器中做圆周运动的周期随回旋半径的增大而增大
- 若只增大 D 形金属盒的半径,则质子离开加速器的时间变长
- 若磁感应强度 B 增大,则交流电频率 f 必须适当减小,加速器才能正常工作

9. 一根用绝缘材料制成的劲度系数为 k 的轻弹簧,左端固定,右端与质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的小球相连,静止在光滑绝缘斜面上。当施加一个沿斜面向上电场强度大小为 E 的匀强电场后,小球开始做往复运动,那么下列说法正确的是 ()



- 运动过程中小球的机械能守恒
- 小球向上运动的过程中,小球和弹簧组成的系统机械能逐渐增大
- 因为受电场力,所以小球的运动不是简谐振动
- 小球做简谐运动且振幅为 $\frac{qE}{k}$

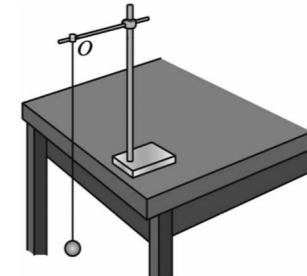
10. 沿 x 轴传播的简谐横波在 $t = 0$ 时刻的波形如图中实线所示,在 $t_1 = 0.4 \text{ s}$ 时刻的波形如图中虚线所示。已知波的周期 $0.2 \text{ s} < T < 0.4 \text{ s}$, P 为波中的一个振动质点。则下列说法正确的是 ()



- 波的传播速度可能为 20 m/s
- 在 $t_3 = 0.6 \text{ s}$ 时刻,质点 P 的振动方向一定向下
- 在 $t_3 = 0.6 \text{ s}$ 时刻,质点 P 的加速度方向一定向上
- 质点 P 在 2.4 s 内运动的路程可能为 96 cm

三、实验探究题:本题共 2 小题,共 16 分。将符合题意的内容填写在题目中的横线上,或按题目要求作答。

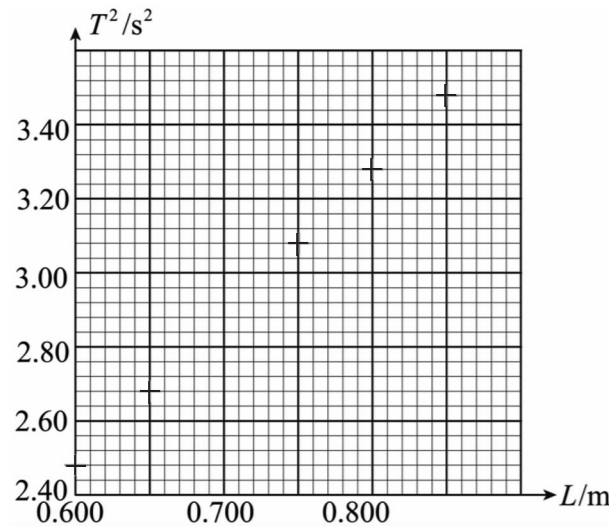
11. (7 分) 某实验小组的同学用如图所示的装置做“用单摆测量重力加速度”实验。



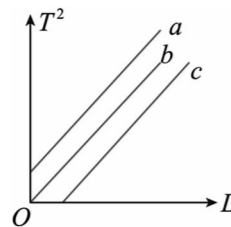
(1) 实验中该同学进行了如下操作, 其中正确的是 ()

- A. 用公式 $g = \frac{4\pi^2 L}{T^2}$ 计算时, 将摆线长当作摆长
- B. 摆线上端牢固地系于悬点, 摆动中不能出现松动
- C. 确保摆球在同一竖直平面内摆动
- D. 摆球不在同一竖直平面内运动, 形成了圆锥摆

(2) 在实验中, 多次改变摆长 L 并测出相应周期 T , 计算出 T^2 , 将数据对应坐标点标注在 $T^2 - L$ 坐标系 (如图所示) 中。请将 $L = 0.700 \text{ m}$, $T^2 = 2.88 \text{ s}^2$ 所对应的坐标点标注在图中, 根据已标注数据坐标点描绘出 $T^2 - L$ 图线, 并通过图线求出当地的重力加速度 $g =$ _____ m/s^2 (结果保留 3 位有效数字)。



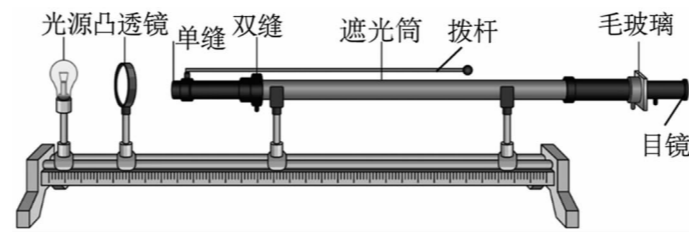
(3) 将不同实验小组的实验数据标注到同一 $T^2 - L$ 坐标系中, 分别得到实验图线 a, b, c , 如图所示。已知图线 a, b, c 平行, 图线 b 过坐标原点。对于图线 a, b, c , 下列分析正确的是 ()



- A. 出现图线 c 的原因可能是因为使用的摆线比较长
- B. 出现图线 a 的原因可能是误将摆线长记作摆长 L
- C. 由图线 b 计算出的 g 值最接近当地的重力加速度, 由图线 a 计算出的 g 值偏大, 图线 c 计算出的 g 值偏小

12. (9 分) 某同学利用双缝干涉实验测量光的波长, 实验装置如图所示, 操作如下:

- a. 接好电源, 打开开关, 使白炽灯正常发光;
- b. 调整各器件高度, 使光源灯丝发出的光能沿遮光筒轴线到达光屏;
- c. 调节白炽灯到凸透镜的距离, 使其光线刚好被聚焦到单缝上;
- d. 调节拨杆, 使单缝与双缝平行;
- e. 调整测量头 (由分划板、目镜、手轮等构成), 直至可在目镜端观察到干涉条纹;
- f. 旋转手轮完成测量。

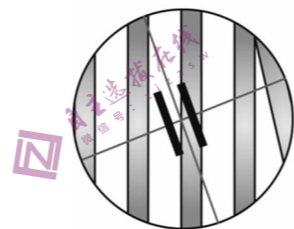


(1) 经过以上细心调节, 该同学通过目镜观察, 发现可以在毛玻璃上观察到彩色条纹, 但无法观察到等间距的单色条纹, 为了解决这一问题, 该同学可在凸透镜和单缝之间增加 _____ (填“偏振片”或“滤光片”)

(2) 在加装了该器件后, 该同学重新操作以上步骤, 在毛玻璃上出现了明暗相间的单色条纹, 但由于条纹间距过小, 导致无法测量, 要增大观察到的条纹间距, 正确的做法是 _____。

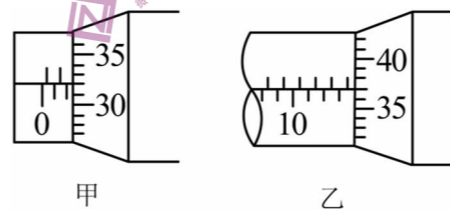
- A. 减小双缝的距离
- B. 减小单缝与双缝间的距离
- C. 增大透镜与单缝间的距离
- D. 增大双缝与光屏间的距离

(3) 做出适当调整后, 该同学再次重复前面操作, 终于在毛玻璃上看到了清晰的明暗相间的单色条纹, 只不过发现里面的亮条纹与分划板竖线不平行, 如图所示, 若要使两者平行对齐, 该同学应如何调节 _____。



- A. 仅左右转动透镜
- B. 仅旋转单缝
- C. 仅旋转双缝
- D. 仅旋转测量头

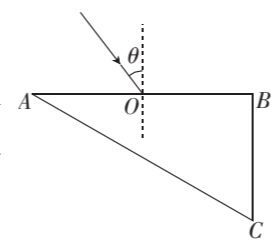
(4) 再次调节之后, 测量头的分划板中心刻线与某条亮纹中心对齐, 将该亮纹定为第 1 条亮纹, 此时手轮上的示数如图甲所示, 然后同方向转动测量头, 使分划板中心刻线与第 6 条亮纹中心对齐, 记下此时图乙中手轮上的示数 _____ mm。



(5) 已知双缝间距 d 为 $2.1 \times 10^{-4} \text{ m}$, 测得双缝到屏的距离 L 为 0.700 m , 求得所测光波长为 _____ nm。

四、计算题: 本题共 3 小题, 共 38 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤, 只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位。

13. (10 分) 如图所示, 某透明介质截面为直角三角形, 其中 AB 边宽度为 10 cm , BC 边高度为 $\frac{10}{3}\sqrt{3} \text{ cm}$, O 点为 AB 中点, 与截面 ABC 平行的光从 AB 面 O 点入射, 入射角 θ 从 0° 逐渐增大到 60° 过程, 在 AC 面的出射光线的出射点移动的距离为 $\frac{5}{3}\sqrt{3} \text{ cm}$ (不考虑 AC 面和 BC 面的反射光线)。



(1) 求透明介质的折射率;

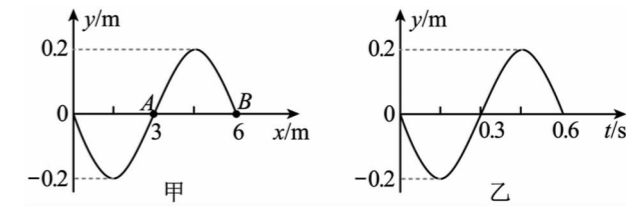
(2) 分析说明当入射角 θ 从 0° 逐渐增大到 90° 过程中, 是否有光从 BC 面射出。

14. (12 分) 一列简谐横波沿 x 轴传播, $t = 0$ 时刻的波形图如图甲所示, 此时质点 B 刚开始振动。图乙表示 $x = 3 \text{ m}$ 处的质点 A 的振动图像。

(1) 写出质点 A 的位移 y 随时间 t 变化的关系式;

(2) 求质点 A 从 $t = 0$ 到 $t = 0.35 \text{ s}$ 时间内通过的路程 s ;

(3) 求从 $t = 0$ 时刻开始, 经多长时间位于 $x = 15 \text{ m}$ 处的质点 C (图中未画出) 通过的路程为 0.4 m ?



15. (16 分) 如图, 平面直角坐标系 xOy 第一象限内存在一个矩形有界磁场 (未画出), 磁感应强度大小为 B 、方向垂直于坐标平面向里; 第二象限内存在沿 x 轴负方向的匀强电场。一质量为 m 、带电量为 e 的电子从 x 轴上 A 点 $(-\sqrt{3}L, 0)$ 以大小 v_0 的速度, 沿 y 轴正方向垂直射入电场, 电子恰好从 y 轴上 C 点 $(0, 2L)$ 进入第一象限, 经矩形磁场偏转之后, 电子最终从 x 轴上 D 点, 以与 x 轴正方向成 60° 角穿过 x 轴。不考虑电子的重力, 求:

(1) 匀强电场的电场强度 E 的大小;

(2) 电子在矩形磁场中运动的时间 t_2 ;

(3) 矩形磁场的最小面积 S_{\min} 。

