

物理

命题人:李龙军、瞿成建、彭立秋 审题人:李龙军

时长:75 分钟

满分:100 分

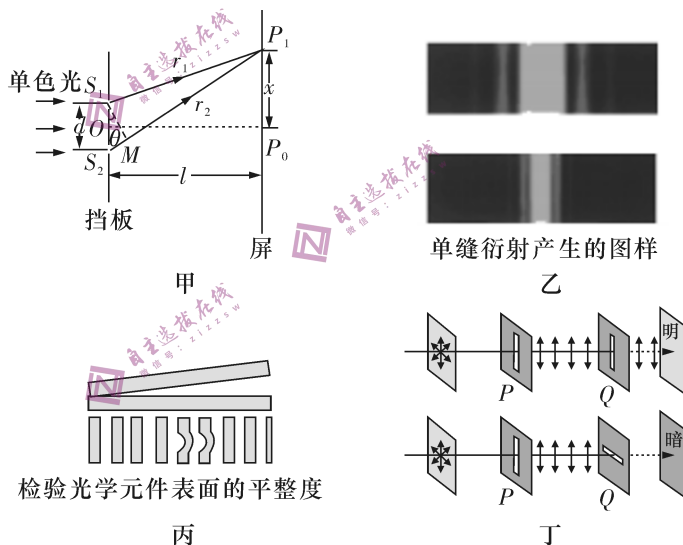
得分_____

一、单选题(本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。每小题给出的四个选项中,只有一个选项正确)

1. 下列关于电磁波的说法正确的是

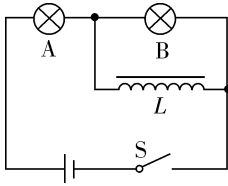
- A. X 射线穿透力较强,可用来进行人体透视
- B. 紫外线能在磁场中偏转,有很强的荧光效应,可用于防伪
- C. 麦克斯韦建立了电磁场理论并证实了电磁波的存在
- D. 红外体温计是依据体温计发射红外线来测量体温的

2. 对于以下光学现象的说法中正确的是

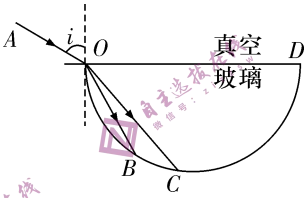


- A. 图甲是双缝干涉示意图,若只增大挡板上两个狭缝 S_1 、 S_2 间的距离 d ,两相邻亮条纹间距离 Δx 将增大
- B. 图乙是单缝衍射实验现象,若只在狭缝宽度不同情况下,上图对应狭缝较宽
- C. 图丙是用干涉法检测工件表面平整程度时得到的干涉图样,弯曲的干涉条纹说明被检测的平面在此处是凸起的
- D. 图丁中的 P 、 Q 是偏振片,当 P 固定不动,缓慢转动 Q 时,只有当 P 、 Q 的透振方向完全相同时光屏上才是明亮的,当 P 、 Q 的透振方向不完全相同时光屏上都是黑暗的

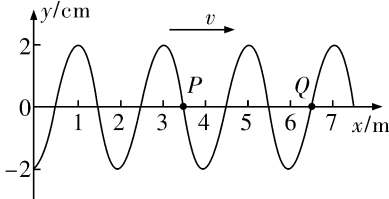
3. 某物理兴趣小组的同学进行如图所示的自感现象研究。在图中, L 为自感系数较大的电感线圈, 且电阻忽略不计, A 、 B 为两个完全相同的灯泡, 且它们的额定电压均等于电源的电动势。下列说法正确的是



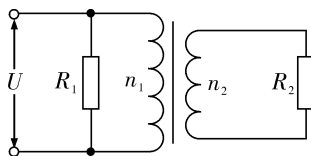
- A. 闭合开关 S 的瞬间, 灯泡 A 先亮, 灯泡 B 后亮, 待电路稳定后, B 灯泡熄灭
- B. 闭合开关 S 的瞬间, 两灯泡同时亮, 待电路稳定后, B 灯泡熄灭
- C. 闭合开关 S , 待电路稳定后, 断开开关 S , 则灯泡 A 立即熄灭, 灯泡 B 不亮
- D. 闭合开关 S , 待电路稳定后, 断开开关 S , 则灯泡 A 逐渐变暗最后熄灭, 灯泡 B 闪亮后再次熄灭
4. 如图所示, $OBCD$ 为半圆柱体玻璃的横截面, OD 为直径, 一束由紫光和红光组成的复色光沿 AO 方向从真空射入玻璃, 分别从 B 、 C 点射出, 下列说法中正确的是



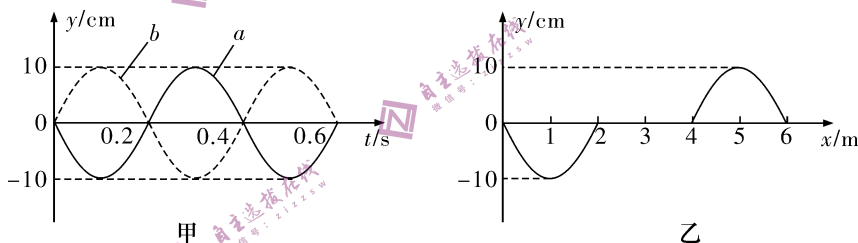
- A. 从 B 点射出的是红光
- B. 两束光在半圆柱体玻璃中传播时间相等
- C. 紫光在半圆柱体玻璃中传播速度较大
- D. 逐渐减小入射角 i , 在圆弧面上红光先发生全反射
5. 下列单位中, 不能表示磁感应强度单位符号的是
- A. T B. $\frac{N}{A \cdot m}$ C. $\frac{N \cdot s}{C \cdot m^2}$ D. $\frac{kg}{A \cdot s^2}$
6. 如图所示为一列沿 x 轴正方向传播的简谐横波在 $t=0$ 时刻的波形图, P 、 Q 两个质点的平衡位置分别位于 $x=3.5\text{ m}$ 和 $x=6.5\text{ m}$ 处。 $t=0.5\text{ s}$ 时, 质点 P 恰好第二次位于波峰位置。下列说法正确的是



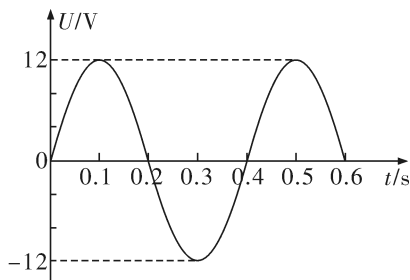
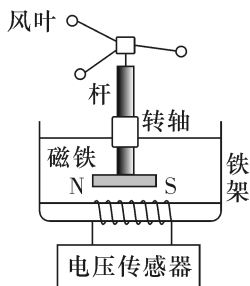
- A. 这列波的周期为 0.5 s
 B. 这列波的传播速度为 6 m/s
 C. $t=0.6\text{ s}$ 时, 质点 Q 将位于波峰位置
 D. 质点 Q 在 $0\sim 0.9\text{ s}$ 内的路程为 18 cm
7. 某变压器内部示意图如图所示, 定值电阻 R_1 、 R_2 分别连在理想变压器原、副线圈上, 且 $R_1=4R_2$, 理想变压器原、副线圈匝数之比为 $2:1$, 左侧接线柱接在交流电源上, 则 R_1 、 R_2 的功率之比为



- A. $1:1$
 B. $2:1$
 C. $1:2$
 D. $1:3$
- 二、多选题(本大题共 3 小题, 每小题 5 分, 共 15 分。在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求, 全部选对得 5 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分)
8. 图甲中实线和虚线分别为同一直线上两个波源 a 、 b 做简谐运动的图像, 以 ab 所在直线为 x 轴, 波源 a 、 b 平衡位置的坐标分别为 $x_a=0$, $x_b=6\text{ m}$, 图乙为 $t=0.2\text{ s}$ 时刻的波形图, 下列说法正确的是



- A. 波源 a 、 b 产生的机械波不能发生干涉
 B. 两列波的波速均为 10 m/s
 C. $0\sim 0.5\text{ s}$ 内 $x=3\text{ m}$ 处的质点运动的路程为 0
 D. $t=0.5\text{ s}$ 时, $x=4\text{ m}$ 处的质点位移为 -20 cm
9. 图甲为风力发电的简易模型。在风力作用下, 风叶带动与杆固连的永磁铁转动, 磁铁下方的线圈与电压传感器相连。在某一风速时, 传感器显示如图乙所示(图线为正弦曲线), 则



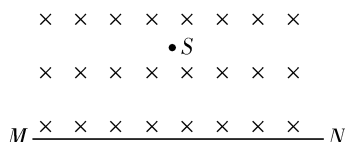
A. 磁铁的转速为 10 r/s

B. 线圈两端电压的有效值为 $6\sqrt{2} \text{ V}$

C. 交流电的电压表达式为 $U=12\sin 5\pi t(\text{V})$

D. 该交流电可以直接加在击穿电压为 9 V 的电容器上

10. 如图所示,在荧光板 MN 的上方分布了水平方向的匀强磁场,磁感应强度大小为 B ,方向垂直纸面向里。距荧光板距离为 d 处有一粒子源 S ,能够在纸面内不断均匀地向各个方向发射速度大小为 $v=\frac{qBd}{m}$ 、电荷量为 q 、质量为 m 的带正电粒子,不计粒子的重力,已知粒子源发射粒子的总个数为 N ,则



A. 从粒子源出发到板的最短时间为 $\frac{\pi m}{2Bq}$

B. 同一时刻发射的粒子打到荧光板上的最大时间差为 $\frac{7\pi m}{6Bq}$

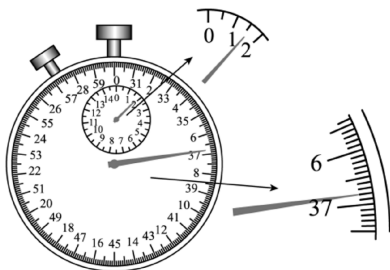
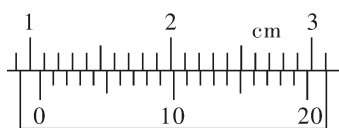
C. 粒子能打到板上的区域长度为 $2d$

D. 打到板上的粒子数为 $\frac{1}{2}N$

三、实验题(本题共 2 小题,每空 2 分,共 16 分)

11. (8 分)某同学在“用单摆测定重力加速度”的实验中:

(1)该同学用游标卡尺测得单摆小球的直径为 _____ mm;同学用秒表记录的时间如图所示,则秒表的示数为 _____ s。



(2)若该同学测得的重力加速度数值大于当地的重力加速度的实际值,造成这一情况的原因可能是 _____。(选填下列选项前的序号)

A. 测量摆长时,把摆线的长度当成了摆长

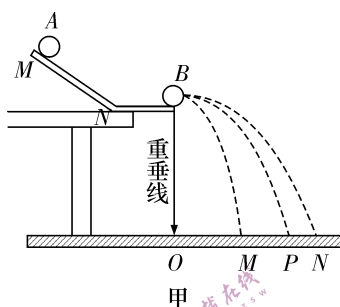
B. 摆线上端未牢固地固定于 O 点,振动中出现松动,使摆线越摆越长

C. 测量周期时,误将摆球 $(n-1)$ 次全振动的时间 t 记为了 n 次全振动的时间,并由计算式 $T=\frac{t}{n}$ 求得周期 T

D. 摆球的质量过大

(3)如果该同学在实验时,用的摆球质量分布不均匀,无法确定其重心位置。他第一次量得摆线的长度为 L_1 ,测得周期为 T_1 ;第二次量得摆线的长度为 L_2 ,测得周期为 T_2 。根据上述数据,可求得 g 值为 _____。

12. (8 分)某同学在做“验证动量守恒定律”的实验中,实验室具备的实验器材有:斜槽轨道,两个大小相等、质量不同的小钢球 A、B,刻度尺,白纸,圆规,重垂线。实验装置及实验中小球运动轨迹及落点平均位置如图甲所示。



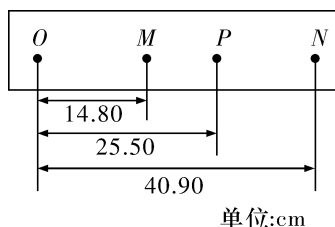
(1)对于实验中注意事项、器材和需测量的物理量,下列说法中正确的是 _____ (填字母序号)。

- A. 实验前轨道的调节应注意使槽的末端的切线水平
- B. 实验中要保证每次 A 球从同一高处由静止释放
- C. 实验中还缺少的器材有复写纸和秒表
- D. 实验中需测量的物理量只有线段 OP 、 OM 和 ON 的长度

(2)实验中若小球 A 的质量为 m_1 ,小球 B 的质量为 m_2 ,当 $m_1 > m_2$ 时,实验中记下了 O、M、P、N 四个位置,若满足 _____ (用 m_1 、 m_2 、 OM 、 OP 、 ON 表示),则说明碰撞中动量守恒;若还满足 _____ (只能用 OM 、 OP 、 ON 表示),则说明碰撞中机械能也守恒。

(3)相对误差 $\sigma = \left| \frac{\text{碰撞前总动量} - \text{碰撞后总动量}}{\text{碰撞前总动量}} \right| \times 100\%$, 小于 5.0%

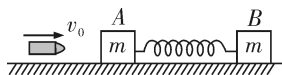
可视为碰撞中系统的总动量守恒。某次实验中:测得入射小球质量 m_1 是被碰小球质量 m_2 的 4 倍,小球落点情况如图乙所示。计算该次实验相对误差为 _____ % (保留两位有效数字)。



乙

四、计算题(本题共 3 小题,第 13 题 12 分,第 14 题 13 分,第 15 题 16 分)

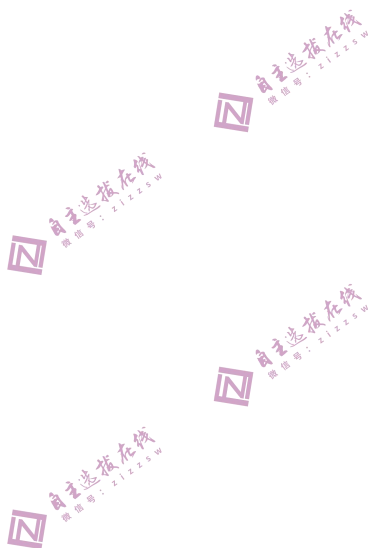
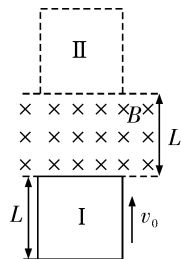
13. (12 分)两块质量分别为 m 的木块静止在光滑水平面上,中间用一根轻弹簧连接着,如图所示。现从水平方向迎面射来一颗子弹,质量为 $\frac{m}{4}$, 速度为 v_0 ,子弹射入木块 A 并留在其中。求:



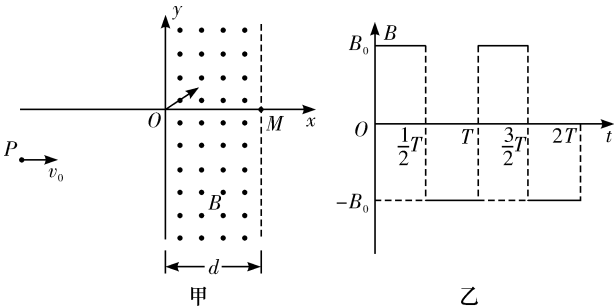
- (1)在子弹击中木块后的瞬间木块 A 的速度大小 v_A ;
- (2)在子弹击中木块后的运动过程中弹簧的最大弹性势能。



14. (13 分) 如图所示, 空间存在一有水平边界的条形匀强磁场区域(边界有磁场), 磁感应强度为 B , 磁场方向与竖直平面垂直(垂直纸面向里), 边界间距为 L 。一边长也为 L 、电阻为 R 、质量为 m 的正方形导线框沿竖直方向运动, 线框所在平面始终与磁场方向垂直, 且线框上、下边始终水平。 $t=0$ 时刻导线框的上边恰好与磁场的下边界重合(图中位置 I), 导线框的初速度为 v_0 竖直向上, 当线框的下边恰好与磁场的上边界重合(图中位置 II)时导线框的速度刚好为零。然后线框又回到初始位置 I, 此时线框的速度大小为 v 竖直向下。设重力加速度为 g 。求:
- (1) 线框从位置 I 开始向上运动时线框中感应电流的方向(用“顺时针方向”或“逆时针方向”表示), 以及此时线框的加速度大小;
- (2) 线框运动全过程(从位置 I 开始又回到位置 I)产生的焦耳热;
- (3) 线框运动全过程(从位置 I 开始又回到位置 I)的时间。



15. (16 分)如图甲所示,在 $0 \leq x \leq d$ 的区域内有垂直纸面的磁场,在 $x < 0$ 的区域内有沿 y 轴正方向的匀强电场(图中未画出)。一质子从点 $P(-\sqrt{3}d, -\frac{d}{2})$ 处以速度 v_0 沿 x 轴正方向运动, $t=0$ 时,恰从坐标原点 O 进入匀强磁场。磁场按图乙所示规律变化,以垂直于纸面向外为正方向。已知质子的质量为 m , 电荷量为 e , 重力不计。



- (1)求质子刚进入磁场时的速度大小和方向;
- (2)若质子在 $0 \sim \frac{T}{2}$ 时间内从 y 轴飞出磁场,求磁感应强度 B 的最小值;
- (3)若质子从点 $M(d,0)$ 处离开磁场,且离开磁场时的速度方向与进入磁场时相同,求磁感应强度 B_0 的大小及磁场变化周期 T 。