



# 江苏省百校联考高二年级 5 月份阶段检测 物理试卷

本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。

## 注意事项:

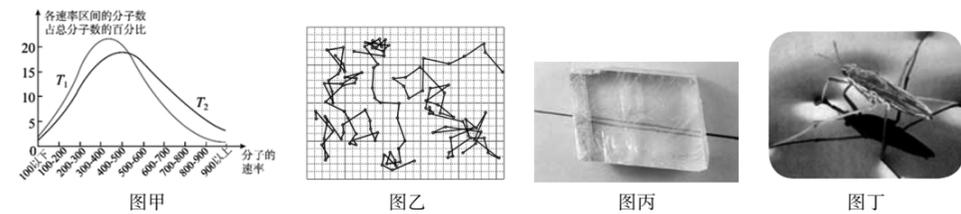
- 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
- 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

## 一、单项选择题:每小题 4 分,共 10 题,计 40 分。每小题只有一个选项最符合题意。

1. 下列关于机械波与光的说法中,错误的是( )

- 机械波可能是纵波,而光必定是横波
- 机械波的波速只与介质有关,而光在介质中的波速不仅与介质有关,而且与光的频率有关
- 它们都能发生干涉和衍射现象
- 机械波和光本质上是一致的

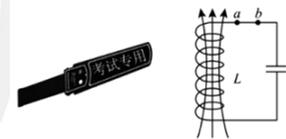
2. 以下为教材中的四幅图,下列相关叙述正确的是( )



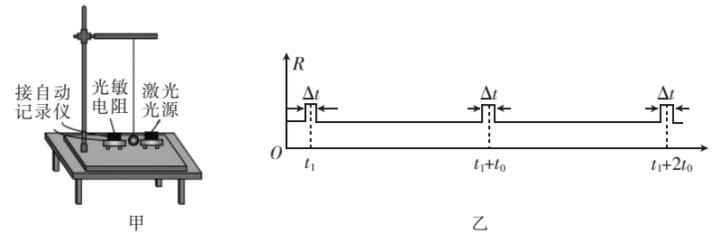
- 图甲为氧气分子的速率分布图像,图中温度  $T_1$  小于温度  $T_2$
- 图乙是每隔 30 s 记录了小炭粒在水中的位置,小炭粒做无规则运动的原因是组成小炭粒的固体分子始终在做无规则运动
- 图丙中方解石能形成双折射现象,说明方解石所有的物理性质都是各向异性
- 图丁中水黾可以停在水面,是因为受到浮力的作用

3. 为营造更为公平公正的高考环境,金属探测仪被各考点广为使用。某兴趣小组设计了一款金属探测仪,如图所示,探测仪内部的线圈与电容器构成 LC 振荡电路,当探测仪检测到金属物体时,探测仪线圈的自感系数发生变化,从而引起振荡电路中的电流频率发生变化,探测仪检测到这个变化就会驱动蜂鸣器发出声响。已知某时刻,电流的方向由 b 流向 a,且电流强度正在减弱过程中,则( )

- 该时刻线圈的自感电动势正在减小
- 该时刻电容器上极板带负电荷
- 若探测仪靠近金属时其自感系数增大,则振荡电流的周期减小
- 若探测仪与金属保持相对静止,则金属中不会产生涡流



4. 在“探究单摆周期与摆长的关系”实验中,若摆球在垂直纸面的平面内摆动,为了将人工记录振动次数改为自动记录振动次数,如图甲所示,在摆球运动的最低点的左、右两侧分别放置一激光光源与光敏电阻,光敏电阻与某一自动记录仪相连。测得摆线长为  $L_1$  时,该仪器显示的光敏电阻阻值  $R$  随时间  $t$  的变化图线如图乙所示,下列说法中正确的是( )

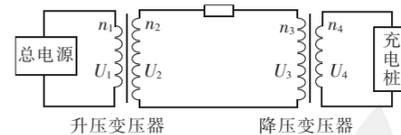


- 由乙图可知,有光照射时光敏电阻的阻值较小
- 由乙图可知单摆周期为  $t_0$
- 若保持悬点到小球顶点的绳长不变,改用直径是原小球直径 2 倍的另一小球进行实验,则该单摆的周期将变小
- 由于本实验使用了更加精确的测量仪器,所以摆球偏离平衡位置的最大摆角可以很大

5. 根据国家标准化管理委员会批准的《乘用车轮胎气压监测系统的性能要求和试验方法》相关规定现在所有在产乘用车强制安装 TPMS(胎压监测系统)。某天早晨司机刚启动汽车时,看到汽车仪表盘显示后轮压强 2.4 bar(1 bar=100 kpa),中午刚启动汽车时看到后轮压强变成了 2.5 bar,中午温度为  $22^\circ\text{C}$ ,从早晨到中午的过程认为轮胎内的体积不变,轮胎内部气体可看成理想气体,下列说法正确的是( )

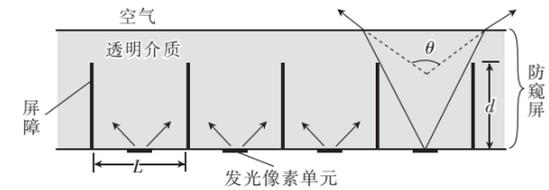
- 早晨温度约为  $4^\circ\text{C}$
- 该过程中,单位时间内对单位面积的轮胎撞击的空气分子数增加
- 该过程中,气体分子间的作用力表现为斥力并且增大
- 该过程中,轮胎内部气体分子的平均动能减小

6. 绿色环保、低碳出行已经成为一种时尚,新能源汽车越来越受市民的喜爱,正在加速“驶入”百姓家,如图是为电动汽车安装充电桩的电路,已知总电源的输出电压为  $U_1=220\text{ V}$ ,输电线的总电阻  $r=12\ \Omega$ ,变压器视为理想变压器,其中降压变压器的匝数比为  $n_3:n_4=42:1$ ,汽车充电桩获得的电压为 50 V,用户获得的功率为  $2.1\times 10^5\text{ W}$ 。则下列说法中正确的有( )



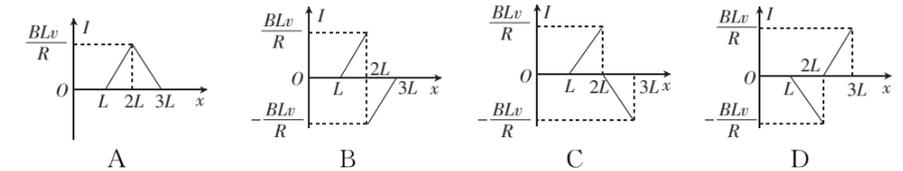
- 输电线上的电流为 10 A
- 电源的输出功率为  $P_1=3.0\times 10^5\text{ W}$
- 升压变压器的匝数比为  $n_1:n_2=1:15$
- 若充电桩消耗的功率增大,总电源输出电压不变的情况下,充电桩用户端获得的电压增大

7. 某款手机防窥屏的原理图如图所示,在透明介质中有相互平行排列的吸光屏障,屏障垂直于屏幕,可实现对像素单元可视角度  $\theta$  的控制。发光像素单元紧贴防窥屏的下表面,可视为点光源,位于相邻两屏障的正中间。屏障的高度为  $d$ ,相邻屏障的间隙为  $L$ ,不考虑光的衍射,下列说法正确的是( )



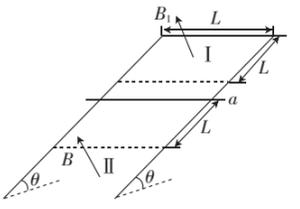
- 防窥屏的厚度越大,可视角度  $\theta$  越大
- 透明介质的折射率越大,可视角度  $\theta$  越小
- 屏障的高度  $d$  越小,防窥效果越好
- 相邻屏障间隙  $L$  越小,防窥效果越好

8. 如图所示,有一个等腰直角三角形的匀强磁场区域其直角边长为  $L$ ,磁场方向垂直纸面向外,磁感应强度大小为  $B$ 。边长为  $L$ 、总电阻为  $R$  的正方形导线框  $abcd$ ,从图示位置开始沿  $x$  轴正方向以速度  $v$  匀速穿过磁场区域,取沿  $abcd$  的感应电流为正,则表示线框中电流  $i$  随  $bc$  边的位置坐标  $x$  变化的图象正确的是( )

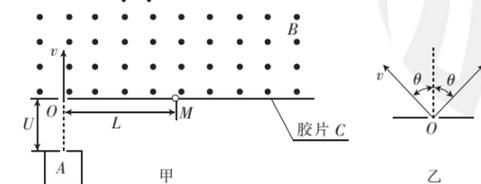


9. 如图所示,电阻不计、间距为  $L$  的光滑 U 形金属导轨固定在绝缘斜面上。区域 I、II 中磁场方向均垂直斜面向上, I 区宽度为  $L$ ,磁感应强度大小为  $B_1=B_0+kt$  ( $k$  是大于零的常数), II 区中磁场的磁感应强度大小为  $B$ 。质量为  $m$ 、阻值为  $R$  的金属棒从无磁场区域中  $a$  处由静止释放, $a$  处与 II 区上边界距离也为  $L$ 。运动过程中金属棒始终垂直导轨且接触良好。重力加速度为  $g$ ,则下列说法中正确的是( )

- 金属棒进入磁场 II 区前,感应电流一直增大
- 金属棒进入磁场 II 区后一定做减速运动
- 如果金属棒进入磁场 II 区后下行距离  $s$  时的速度为  $v$ ,则该过程所用时间为  $\frac{mRv - mR\sqrt{2gL\sin\theta + B^2L^2s}}{mgR\sin\theta}$
- 如果磁场 II 区足够大,金属棒进入磁场 II 区后的速度可能减到零



10. 如图甲所示为质谱仪的原理图,加速电压为  $U$ ,粒子源  $A$  持续释放出初速度可忽略、比荷分别为  $k_1$  和  $k_2$  的两种正电荷,  $k_1 > k_2$ 。粒子从  $O$  点沿垂直磁场边界方向进入匀强磁场,磁场下边界放置胶片  $C$ 。比荷为  $k_1$  的粒子恰好打在距  $O$  点为  $L$  的  $M$  点,不计粒子重力和粒子间的相互作用。则下列说法中错误的是( )



A. 磁感应强度  $B = \frac{2}{L} \sqrt{\frac{2U}{k_1}}$

B. 比荷为  $k_2$  的粒子恰好打在  $M$  点的右侧

C. 若加速电压存在波动,在  $(U - \Delta U)$  到  $(U + \Delta U)$  之间变化,要在胶片上分开两种粒子,则

$$\Delta U \text{ 的取值范围为 } \Delta U < \frac{k_1 + k_2}{k_1 - k_2} U$$

D. 如图乙所示,若比荷为  $k_1$  的粒子进入磁场时存在散射角  $\theta = 60^\circ$ ,粒子在  $2\theta$  范围内均匀射入,现撤去胶片  $C$ ,紧靠  $M$  点在其左侧水平放置一长度为  $0.4L$  的接收器,接收器中点

$$\text{左右两侧在单位时间内接收到比荷为 } k_1 \text{ 的粒子数之比 } \eta = \frac{16}{37}$$

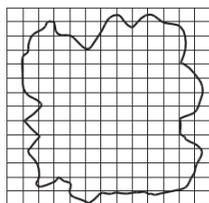
二、非选择题:共 5 题,共 60 分。其中第 12 题~第 15 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤,只写出最后答案的不能得分;有数值计算时,答案中必须明确写出数值和单位。

11. (15 分)某实验小组完成“用油膜法测油酸分子的大小”的实验。

(1)下列说法正确的是( )

- A. 测量一滴油酸酒精溶液的体积时,可以用注射器挤出一滴溶液滴入烧杯中,观察注射器上的体积变化
- B. 滴入油酸酒精溶液时,滴管下端应远离水面
- C. 为清晰显示油膜的边界,应滴入油酸酒精溶液后再撒上痱子粉
- D. 计算油酸分子的大小时,认为水面油酸为单分子层且认为分子间紧密密布

(2)某次实验中将 1 mL 的纯油酸配制成 500 mL 的油酸酒精溶液,用注射器测得 1 mL 油酸酒精溶液为 100 滴,再滴入 1 滴这样的溶液到准备好的浅盘中,描出的油膜轮廓如图所示,每格边长是 20 mm,根据以上信息,可估算出 1 滴油酸酒精溶液中纯油酸的体积  $V'$  是 \_\_\_\_\_ mL(保留 2 位有效数字),油膜的面积为 \_\_\_\_\_  $\text{m}^2$ (保留 2 位有效数字)。



(3)已知油酸分子的直径,要测定阿伏加德罗常数,还需要知道油酸的( )

- A. 质量
- B. 体积
- C. 摩尔体积
- D. 摩尔质量

(4)某同学在用油膜法估测分子直径的实验中,计算结果明显偏小,可能是由于 \_\_\_\_\_ (填选项)。

- A. 油酸酒精溶液配制的时间较长,酒精挥发较多
- B. 油酸未完全散开
- C. 计算油膜面积时舍去了所有不足一格的方格
- D. 求每滴体积时,1 mL 的溶液的滴数少记了 10 滴

12. (8 分)如图是一手摇发电机,其原理可简化为矩形线圈在匀强磁场中绕垂直于磁场方向的中心轴  $OO'$  匀速转动,产生交变电流。已知矩形线圈的匝数为  $N = 100$ ,边长  $ab = cd = 4 \text{ cm}$ ,  $bc = ad = 10 \text{ cm}$ ,线圈的转动频率  $f = 5 \text{ Hz}$ 。磁感应强度为  $B = 0.5 \text{ T}$ ,  $\pi \approx 3$ 。当线圈转动到如图 2 所示位置(其平面与磁场方向平行)时:

(1)求此时线圈  $ab$  边切割磁感线产生的感应电动势大小;

(2)如图 3 所示,线圈通过电刷与理想二极管  $D$ 、外电阻组成闭合回路。已知线圈电阻为  $r = 1 \Omega$ ,外电阻  $R = 9 \Omega$ ,其余部分电阻不计。求 100 s 内  $r$  上产生的热量。



图 1

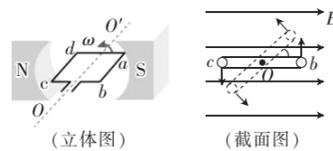


图 2

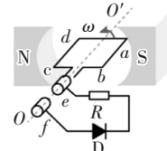
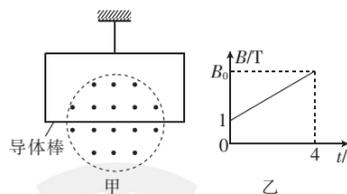


图 3

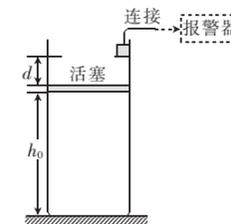
13. (8 分)如图甲所示,一导体棒与导线构成闭合回路,然后用绝缘轻绳悬挂在天花板上,空间存在一圆形磁场区域,导体棒刚好与圆的水平直径重合,磁场方向垂直纸面向外,磁感应强度的大小随时间的变化规律如图乙所示,已知圆形磁场区域的半径为  $r = 0.2 \text{ m}$ ,导体棒的质量为  $m = 0.4 \text{ kg}$ 、长度为  $L = 0.6 \text{ m}$ ,  $R = \frac{\pi}{100} \Omega$ ,当  $t = 4 \text{ s}$  时绝缘轻绳的张力为零,忽略导线以及轻绳的重力,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,求:

- (1)  $B_0$  的大小;
- (2) 3 s 时,细线的张力大小。



14. (13 分)某物理探究小组设计了一个报警装置,其原理如图所示。在竖直放置的圆柱形容器内用横截面积  $S = 100 \text{ cm}^2$ 、质量  $m = 1 \text{ kg}$  的活塞密封一定质量的理想气体,活塞能无摩擦滑动。开始时气体处于温度  $T_A = 300 \text{ K}$ 、活塞与容器底的距离  $h_0 = 15 \text{ cm}$  的状态  $A$ 。环境温度升高时容器内气体被加热,活塞缓慢上升  $d = 1 \text{ cm}$  恰好到达容器内的卡口处,此时气体达到状态  $B$ 。活塞保持不动,气体被继续加热至温度  $T_C = 400 \text{ K}$  的状态  $C$  时触动报警器。从状态  $A$  到状态  $C$  的过程中,气体内能增加了  $\Delta U = 140 \text{ J}$ ,大气压强  $p_0 = 0.99 \times 10^5 \text{ Pa}$ ,重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ 。

- (1)求气体在状态  $C$  时的压强;
- (2)求气体由状态  $A$  到状态  $C$  过程中,从外界吸收的热量  $Q$ ;
- (3)达到  $C$  状态后,由于意外导致容器开始缓慢漏气,漏气过程中容器内温度视为不变,求活塞与卡口刚要分离时,漏出的气体与容器内剩余气体的质量之比。



15. (16 分)如图所示,水平面上放有质量为  $m$ 、带电量为  $+q$  的滑块,滑块和水平面之间的动摩擦因数为  $\mu$ ,水平面上方空间有水平向右的匀强电场和垂直纸面向里的磁感应强度为  $B$  的匀强磁场。已知电场强度为  $E = \frac{mg}{q}$ ,若滑块由静止释放后经过时间  $t$  离开水平面,求:

- (1)滑块离开水平面时的速度  $v$ ;
- (2)时间  $t$  内滑块经过的路程  $s$ ;
- (3)滑块离开水平面以后的最大速度  $v_m$ 。

