

# 高二物理

(试题卷)

## 注意事项：

1. 本试卷分试题卷和答题卡。试题卷共 6 页，有四道大题，共 16 道小题，满分 100 分。考试时间 75 分钟。
2. 答题前，考生务必将自己的姓名、准考证号写在答题卡和该试题卷的指定位置上，并认真核对答题卡上的姓名、准考证号和科目。
3. 考生作答时，选择题和非选择题均须作答在答题卡上，在本试题卷上答题无效。考生在答题卡上按答题卡中注意事项的要求答题。
4. 考试结束后，将本试题卷和答题卡一并交回。

一、单选题 (本大题共 7 小题, 每小题 4 分, 共 28 分。每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。)

1. 了解物理规律的发现过程, 学会像科学家那样观察和思考, 往往比掌握知识本身更重要。以下符合事实的是
  - A. 物理学家泊松将光照到不透光小圆盘上出现泊松亮斑, 这是光的衍射现象
  - B. 洛伦兹根据通电螺线管的磁场和条形磁铁的磁场的相似性, 提出了分子电流假说
  - C. 卢瑟福最先发现电子, 并提出了原子的核式结构学说
  - D. 爱因斯坦通过对黑体辐射的探索和研究, 提出了量子假说
2. 关于分子动理论, 下列说法正确的是
  - A. 花粉颗粒在液体中的布朗运动, 是由于花粉颗粒内部分子无规则热运动引起的
  - B. 同一温度下, 气体分子速率呈现出“中间多, 两头少”的分布规律
  - C. 在使用油膜法估测分子直径的实验中, 为了计算的方便, 可以取 1 毫升的油酸酒精混合溶液滴入水槽
  - D. 用打气筒给自行车打气, 越打越费劲, 说明气体分子之间有斥力

3. 随着科技的发展,人类对物质的认识不断深入,使很多现象有了较为正确的解释。下列说法不正确的是

- A. 多晶体没有确定的几何形状,也没有确定的熔点
- B. 荷叶上小水珠呈球状是由于液体表面张力使其表面积具有收缩到最小的趋势
- C. 给农田松土的目的是破坏土壤里的毛细管,使地下的水分不会被快速引上来而蒸发掉
- D. 液晶像液体一样具有流动性,而其光学性质与某些晶体相似,具有各向异性

4. 氢原子能级示意如图。现有大量氢原子处于  $n=4$  能级上,下列说法正确的是

- A. 这些原子跃迁到基态最多能发出 3 种不同频率的光
- B. 从  $n=4$  能级跃迁到  $n=1$  能级比跃迁到  $n=2$  能级辐射

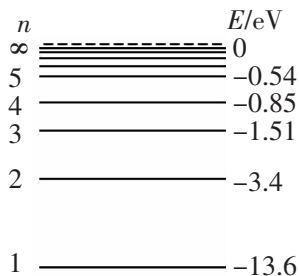
的光子频率低

- C. 根据玻尔理论可知,电子可以绕原子核沿任意轨道做

匀速圆周运动

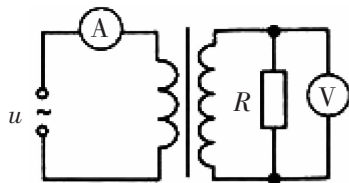
- D. 金属钨的逸出功为  $4.54\text{eV}$ , 用  $n=4$  能级跃迁到  $n=1$

能级辐射出的光照射金属钨,则产生的光电子的最大初动能为  $8.21\text{eV}$



5. 如图所示,理想变压器的原线圈接在  $u=55\sqrt{2}\sin 60\pi t(\text{V})$  的交流电源上,副线圈接有阻值为  $55\Omega$  的负载电阻  $R$ ,原、副线圈匝数之比为  $1:2$ ,电流表、电压表均为理想电表。下列说法正确的是

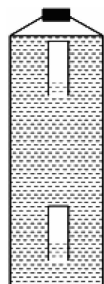
- A. 副线圈输出交流电的频率为  $60\text{Hz}$
- B. 电压表的示数为  $110\text{V}$
- C. 原线圈的输入功率为  $440\text{W}$



- D. 若在副线圈上电阻  $R$  的两端再并联一个阻值为  $55\Omega$  的定值电阻,则电流表的示数为  $4\text{A}$

6. 如图所示,密封的矿泉水瓶中,距瓶口越近水的温度越高。一开口向下、导热良好的小瓶置于矿泉水瓶中,小瓶中封闭一段空气。挤压矿泉水瓶,小瓶下沉到底部;松开后,小瓶缓慢上浮。上浮过程中,小瓶内气体

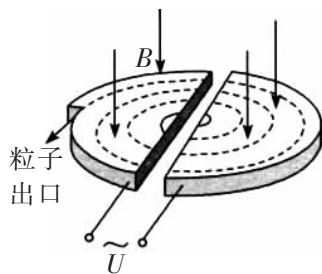
- A. 内能减少
- B. 对外界做负功
- C. 增加的内能大于吸收的热量
- D. 增加的内能小于吸收的热量



7. 如图为回旋加速器工作原理示意图,置于真空中的  $D$  形盒之间的狭缝很小,带电粒子穿过狭缝的时间可忽略。匀强磁场  $B$  与盒面垂直,粒子在磁场中运动周期为  $T_B$ ,两  $D$  形盒间的狭缝中的交变电压周期为  $T_E$ ,若不考虑相对论效应和粒子重力的影响,则

- A.  $T_B = 2T_E$
- B. 改变加速电场电压,粒子最终获得的动能增大
- C. 加速电场的电压增大,粒子在电场中加速的次数将减少
- D. 加速完质子的  $D$  形盒可以直接用来加速  $\alpha$  粒子,粒子

获得的最大动能不变

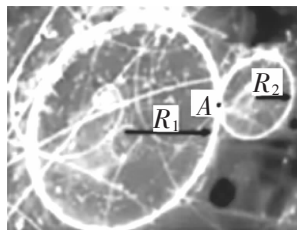


二、多选题 (本大题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 分。每小题有两个或两个以上的选项符合题目要求。全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。)

8. 云室能显示射线的径迹,把云室放在磁场中,从带电粒子运动轨迹的弯曲方向和半径大小就能判断粒子的属性。天然放射性元素  $A$  的原子核静止放在匀强磁场中发生衰变,放射出粒子  $B$  并变成新原子核  $C$ ,放射出的粒子与新核运动轨迹如图所示。

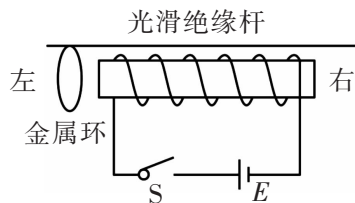
下列说法正确的是

- A. 原子核衰变后,粒子  $B$  和新原子核  $C$  运动方向相同
- B. 放射性元素  $A$  原子核发生的是  $\alpha$  衰变
- C. 磁场方向一定垂直纸面向外
- D. 新原子核  $C$  在匀强磁场中运动的轨迹半径为  $R_2$



9. 2022 年 6 月 17 日,我国第三艘航母福建舰正式下水,据媒体报道,福建舰配备了电磁弹射系统。电磁弹射系统的具体实现方案有多种,并且十分复杂。一种简化的物理模型如图所示,当固定线圈上突然通过直流电流时,线圈左侧的金属环被弹射出去,则下列说法正确的是

- A. 合上开关的瞬间,从左侧看金属环中产生沿逆时针方向的感应电流
- B. 金属环向左运动的瞬间有扩大趋势
- C. 增加线圈的匝数,将会增大金属环启动时的加速度
- D. 若将电源的正负极对调,则金属环将不能弹射出去



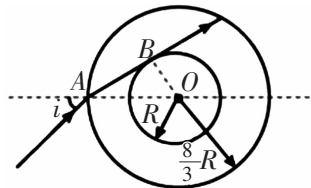
10. 在水球里注入一个气泡,如图为过球心的截面图,已知内径是  $R$ ,外径是  $\frac{8}{3}R$ 。假设一束单色光(纸面内)从外球面上  $A$  点射入,预射光线与直线  $AO$  所成夹角  $i=30^\circ$ ,经折射后恰好与内球面相切。已知光速为  $c$ 。则

A. 单色光在水中的折射率为  $\frac{4}{3}$

B. 单色光在该水中的传播时间为  $\frac{4\sqrt{55}R}{9c}$

C. 只要调整好  $A$  点射入的单色光与  $AO$  直线的夹角,就能够在内球面发生全反射

D. 只要调整好  $A$  点射入的单色光与  $AO$  直线的夹角,就能够在外球面发生全反射



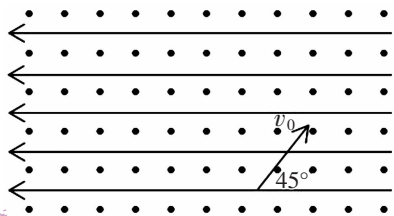
11. 如图所示,空间存在水平向左的匀强电场和垂直于纸面向外的匀强磁场,一质量为  $m$ 、带电量大小为  $q$  的小球,以初速度  $v_0$  沿与电场方向成  $45^\circ$  夹角射入场区,能沿直线运动。经过时间  $t$ ,小球到达  $C$  点(图中没标出),电场方向突然变为竖直向下,电场强度大小不变。已知重力加速度为  $g$ ,则

A. 小球可能带正电

B. 匀强磁场的磁感应强度为  $\frac{\sqrt{2}mg}{qv_0}$

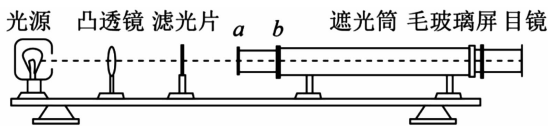
C. 时间  $t$  内小球可能做匀减速直线运动

D. 电场方向突然变为竖直向下,则小球做匀速圆周运动

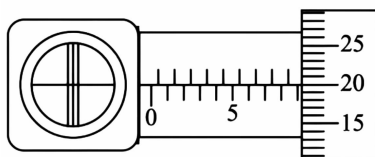


### 三、实验题 (本大题共 2 小题,每空 2 分,共 16 分)

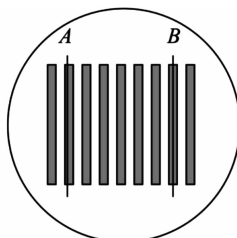
12. 在“用双缝干涉测光的波长”实验中,将双缝干涉实验仪按要求安装在光具座上(如图甲),并选用缝间距为  $d$  的双缝屏。从仪器注明的规格可知,毛玻璃屏与双缝屏间的距离为  $L$ 。接通电源使光源正常工作,发出白光。



甲



乙

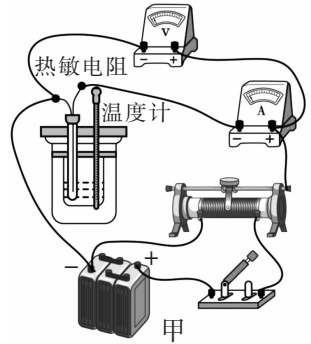


丙

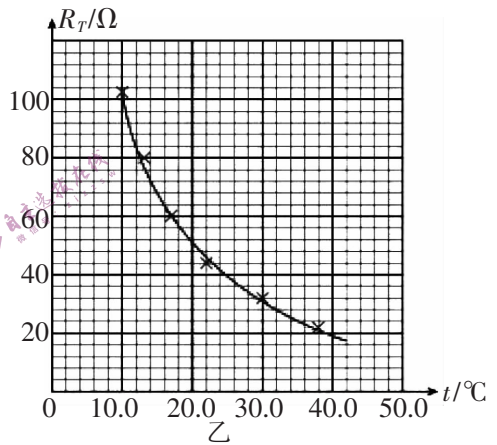
- (1) 组装仪器时, 应将单缝固定在 \_\_\_\_\_ 处, 双缝固定在 \_\_\_\_\_ 处(填“a”或“b”).
- (2) 分划板刻线在某条明条纹位置时游标卡尺如图乙所示, 则其读数为 \_\_\_\_\_ mm.
- (3) 若实验中在像屏上得到的干涉图样如图丙所示, 毛玻璃屏上的分划板刻线在图丙中 A、B 位置时, 游标尺的读数分别为  $x_1$ 、 $x_2$ , 则入射的单色光波长的计算表达式为  $\lambda =$  \_\_\_\_\_.

13. 某研究小组对热敏电阻  $R_T$  的温度特性进行研究, 现有以下实验器材:

- A. 热敏电阻  $R_T$  (常温下的阻值约为  $30\Omega$ )
- B. 烧杯、热水、温度计
- C. 电流表 (量程  $0-200\text{mA}$ , 内阻为  $5\Omega$ )
- D. 电压表 (量程  $0-6\text{V}$ , 内阻约  $5\text{k}\Omega$ )
- E. 滑动变阻器 (最大阻值为  $10\Omega$ , 额定电流  $4\text{A}$ )
- F. 滑动变阻器 (最大阻值为  $500\Omega$ , 额定电流  $0.5\text{A}$ )
- G. 电源 (电动势  $6\text{V}$ , 额定电流  $2\text{A}$ , 内阻不计)
- H. 开关一个, 导线若干

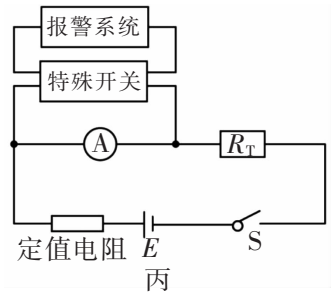
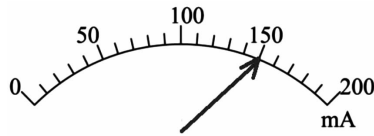


(1) 要求通过热敏电阻的电流从零开始增大, 为使测量尽量准确, 滑动变阻器应选择 \_\_\_\_\_ (填器材前的字母标号); 通过实验得到了热敏电阻随温度的变化情况如图乙所示。



(2) 除利用上述器材外, 研究小组又找到了定值电阻  $R_1$  (阻值  $15\Omega$ )、定值电阻  $R_2$  (阻值  $1500\Omega$ )、特殊开关、报警系统自制了简易温控报警系统。该系统利用热敏电阻  $R_T$  随温度变化而改变电流, 特殊

开关是根据电流或电压的大小来控制报警系统开关, 对热敏电阻所在电路的影响可忽略。当温度低于  $10^\circ\text{C}$  或高于  $40^\circ\text{C}$  触发报警系统。如图丙所示。为了能显示温度, 把



电流表盘改成温度表盘。为使温度表盘上优先显示正常温度范围, 定值电阻选 \_\_\_\_\_ (填写对应的器材符号); 温度表盘右边温度值比左边温度值 \_\_\_\_\_ (填“高”或“低”),  $150\text{mA}$  处应标的温度值为 \_\_\_\_\_  $^\circ\text{C}$ 。

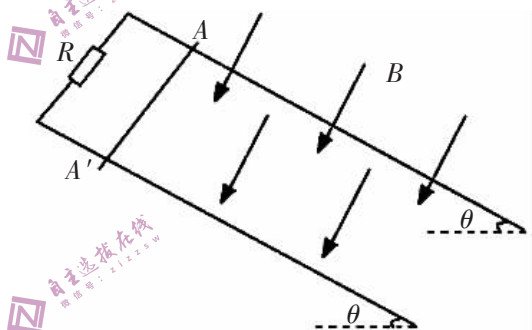
四、计算题 (本大题共 3 小题,共 36 分。其中第 14 题 10 分,第 15 题 12 分,第 16 题 14 分,写出必要的推理过程,仅有结果不得分。)

14. 小明同学想测量昼夜温差。正午时,他将一薄壁导热玻璃管竖直放在室外窗台的支架上,如图所示,玻璃管下端封闭、上端开口,管内用长为  $L=20\text{cm}$  的水银柱密封一段长为  $h=30\text{cm}$  空气柱(视为理想气体),正午时环境的热力学温度为  $T_0=300\text{K}$ 。夜晚,小明测得水银柱下降了  $\Delta h=1\text{cm}$ 。已知大气压强恒为  $p_0=75\text{cmHg}$ 。求:



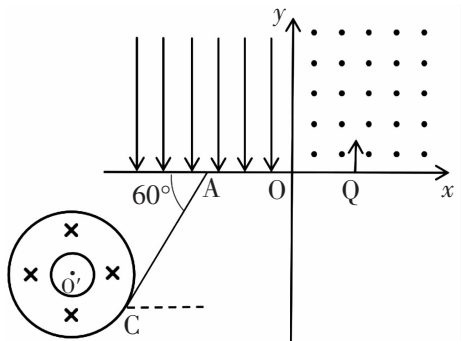
- (1) 正午时管内空气的压强  $p$ ;
- (2) 夜晚室外的温度  $T$  及昼夜温差  $\Delta T$ (即  $T_0$  与  $T$  的差值)。

15. 如图所示,间距为  $L$  且足够长的光滑平行导轨上方连接阻值为  $R$  的电阻,导轨与水平面间的夹角为  $\theta$ ,空间存在垂直于导轨平面向下、磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场。将质量为  $m$ 、电阻为  $r$ 、金属棒长度稍大于导轨间距,与导轨相交于  $AA'$  的金属棒由静止释放,金属棒在运动过程中始终与导轨垂直且接触良好,导轨电阻不计,重力加速度大小为  $g$ ,求:



- (1) 金属棒的最大速度  $v_m$ ;
- (2) 金属棒在斜面上稳定运动后,金属棒上  $AA'$  两点间的电压  $U_{AA'}$ 。

16. 如图所示,以  $O$  点为坐标原点建立直角坐标系,第一象限有垂直于纸面向外的匀强磁场,第二象限有如图所示的匀强电场,电场线与  $y$  轴平行,在第三象限中以  $O'$  为圆心的环状区域内有垂直纸面向里的匀强磁场,外圆与直线  $AC$  相切于  $C$  点,直线  $AC$  与  $x$  轴的夹角为  $60^\circ$ ,内外圆的半径分别为  $d$  和  $3d$ 。一质量为  $m$ ,电荷量为  $-q$  的电子以速度  $v_0$  由坐标为  $(3d,0)$  的  $Q$  点垂直  $x$  轴射入第一象限的匀强磁场中,经磁场偏转垂直  $y$  轴进入匀强电场,经电场偏转恰沿  $AC$  方向由  $C$  点进入环状磁场区域,不计电子重力。



- (1) 求第一象限内匀强磁场磁感应强度  $B_1$  的大小;
- (2) 求匀强电场的电场强度  $E$  大小;
- (3) 要使电子在环状磁场区域内做完整的圆周运动,求环状区域匀强磁场的磁感应强度  $B_2$  的取值范围。