

广西示范性高中 9 月高三联合调研测试

物 理

(考试时间: 75 分钟 试卷满分: 100 分)

注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。

2. 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。

3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题: 本大题共 10 小题, 共 46 分。第 1~7 题, 每小题 4 分, 只有一项符合题目要求, 错选、多选或未选均不得分; 第 8~10 题, 每小题 6 分, 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。

1. 中国科学院近代物理研究首次合成的新核素 ${}_{91}^{210}\text{Pa}$ 会发生衰变, 衰变方程为 ${}_{91}^{210}\text{Pa} \rightarrow {}_{89}^{206}\text{Th} + \text{X}$, 则下列说法正确的是

A. 上述核反应为 β 衰变

B. 上述核反应中的 X 表示 ${}_{2}^{4}\text{He}$

C. ${}_{89}^{206}\text{Th}$ 的比结合能小于 ${}_{91}^{210}\text{Pa}$ 的比结合能

D. ${}_{91}^{210}\text{Pa}$ 的半衰期与环境温度有关

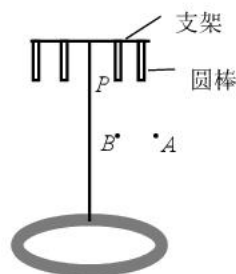
2. 如图为“眼疾手快”游戏装置示意图, 游戏者接住从支架上随机落下的圆棒则游戏成功。已知圆棒长为 35cm, 某次游戏中圆棒 P 从静止下落, 经过 0.15s 的反应时间后, 游戏者的手从 A 点由静止开始沿 AB 连线做匀加速运动, 到达 B 点 (位于圆棒 P 的正下方) 时刚好抓住正在通过 B 点的圆棒, B 点与圆棒 P 下端的距离为 45cm, A、B 间距 20cm, 不计空气阻力, $g = 10\text{m/s}^2$ 。则游戏者的手从 A 点运动到 B 点的加速度可能为

A. 30m/s^2

B. 10m/s^2

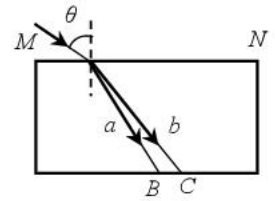
C. 2m/s^2

D. 0.5m/s^2



3. 如图所示，一束由两种频率不同的单色光组成的复色光从空气射入一平行玻璃砖后，变为 a 、 b 两束单色光，并从玻璃砖下表面 B 、 C 点射出。则下列说法正确的是

- A. 在玻璃砖中， a 光的传播速度小于 b 光
- B. a 光的频率小于 b 光
- C. 在真空中， a 光的波长大于 b 光
- D. 若增大入射角 θ ，则单色光 a 可能会在 MN 界面发生全反射



4. 如图所示，一辆装满石块的货车以恒定速率 v 安全通过一半径为 R 的水平弯道。车厢中质量为 m 的石块 B 与货箱底面接触，石块 B 与货车底部的弹力大小恒为 $10mg$ ，货箱底面摩擦不计。关于此时石块的受力情况说法正确的是

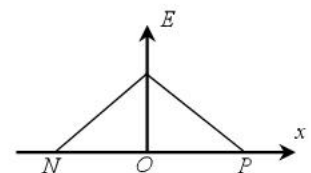
- A. 周围石块对石块 B 的作用力方向斜向下
- B. 周围石块和货箱底面对石块 B 的作用力的合力方向斜向下



- C. 周围石块对石块 B 的作用力大小为 $\sqrt{121m^2g^2 + \frac{m^2v^2}{R^2}}$
- D. 周围石块和货箱底面对石块 B 的作用力的合力大小为 $\sqrt{100m^2g^2 + \frac{m^2v^2}{R^2}}$

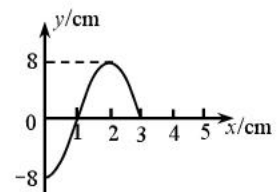
5. 将光照进半导体材料内激发出自由电荷，在材料内部电场作用下，正、负电荷分别往材料两端积累，其内部形成电场沿 x 轴，其场强 E 与位置 x 的关系如图所示。现有一初速度为 0 的正离子仅在内部电场力作用下沿 x 轴从 N 点运动到 P 点，已知 $ON = OP$ ，则下列说法正确的是

- A. NP 两点间的电势差为 0
- B. 正离子的速度先增加后减小
- C. 正离子的加速度先减小后增大
- D. 正离子的电势能一直减小



6. 如图所示， $x = 0$ 处的波源产生一列沿 $+x$ 方向传播的平面简谐波，记波源开始振动的时刻为 $t = 0$ ，如图所示为 0.03 s 时刻的波形图，则下列说法正确的是

- A. 0.03 s 时刻，波源已振动的路程为 16 cm
- B. $t = 0$ 时刻，波源正在沿着 $-y$ 方向振动
- C. 该波的周期为 0.04 s
- D. 该波的波速为 $\frac{4}{3}$ m/s

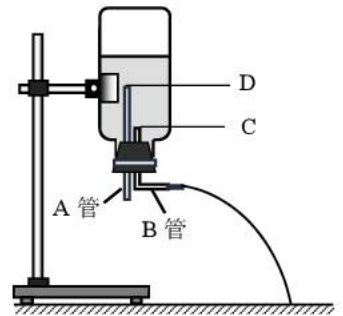


二、实验题（本题共 2 小题，第 11 题 6 分，第 12 题 10 分，共 16 分。）

11. （6 分）如图所示为研究平抛运动规律的实验装置，在水平地面上用铁架台固定住倒置的玻璃瓶，瓶内装有充足的水。瓶塞内插着两根两端开口的细管，其中 A 管竖直放置，B 管弯成水平，且水平端加接一段更细的硬管作为喷嘴，喷嘴口的内径为 d ，水从喷嘴中射出，在空中形成稳定的弯曲的细水柱，它显示了平抛运动的轨迹，已知 A 管上端处液面 D 与大气接触，A 管上端处液面 D 与 B 管上端 C 点处的高度差为 H ，大气压强为 P_0 ，水的密度为 ρ ，重力加速度为 g 。

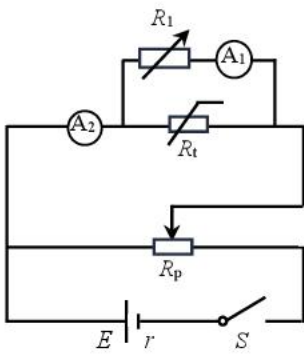
(1) 瓶中水面降低到 A 管上端之前，B 管上端 C 点处的压强为 _____；

(2) 调整好 A 管的位置后，保持 A、B 管的位置不变，用刻度尺测量出喷嘴口到地面的高度为 h ，喷嘴口弯曲细水柱落地点的水平距离为 x_0 ，则水从喷嘴口喷出的速度 $v =$ _____；空中弯曲细水柱的总体积为 $V =$ _____。

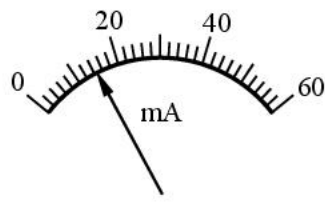


12. （10 分）某实验小组利用如图（a）所示电路探究热敏电阻 R_t 的电阻随温度变化的特性，所用器材如下：

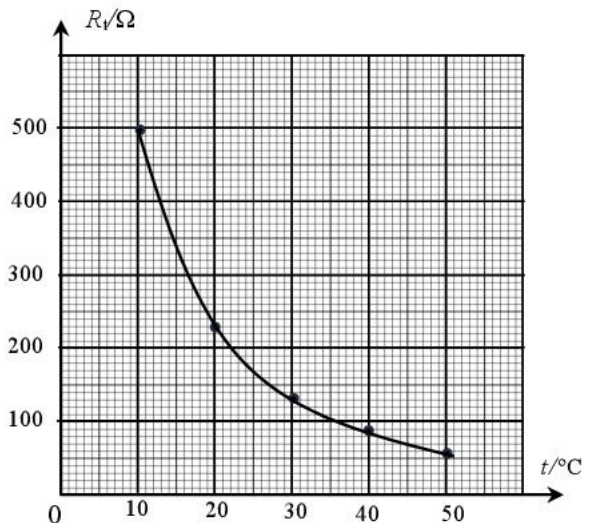
- A. 电源 E （电动势为 3 V，内阻 r 约为 1 Ω ）；
- B. 电流表 A_1 （量程 0~100 μA ，内阻为 $R_{A1}=200 \Omega$ ）；
- C. 电流表 A_2 （量程为 0~60 mA，内阻很小）；
- D. 电阻箱（阻值 0~99999.9 Ω ）；
- E. 滑动变阻器 R_p （阻值 0~10 Ω ）；
- F. 开关一个、导线若干。



图（a）



图（b）



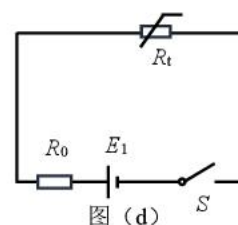
图（c）

(1) 现将电阻箱与电流表 A_1 改装为量程为 3 V 的电压表，电阻箱的阻值应调整为 $R_1 = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ ；

(2) 测量热敏电阻的温度，记为 t_1 ，将滑动变阻器的滑片调至最左端，闭合开关 S ，移动滑动变阻器的滑片至适当位置，记录电流表 A_1 、 A_2 的示数 I_1 、 I_2 ，电流表 A_2 的示数如图 (b) 所示，其读数为 $\underline{\hspace{2cm}} \text{ mA}$ ，热敏电阻的阻值为 $R_t = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 I_1 、 I_2 、 R_{A1} 、 R_1 表示)；

(3) 改变热敏电阻的温度，重复步骤 (3)，测出不同温度下热敏电阻的阻值，将数据填入表格，利用所记录的数据绘制 R_t-t 图像如图 (c) 所示， t 为热敏电阻的摄氏温度；

(4) 某同学利用该热敏电阻设计了温控报警器，其电路的一部分如图 (d) 所示，电源电动势 E_1 为 10 V ，内阻不计，电路中的电流达到或超过 50 mA 时，便触发报警器报警，认为环境温度等于热敏电阻温度，若要求环境温度从较低温度升高到 45°C 时，报警器恰好报警，则保护电阻 $R_0 = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ (结果保留三位有效数字)；

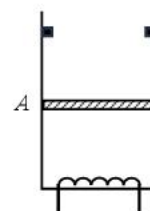


(5) 温控报警器使用较长时间后，电源电动势降低，则报警器恰好报警的温度将 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填 “>”、“=”、或 “<”) 45°C 。

三、计算题 (本题共 3 小题，共 38 分。解答过程要求有必要的文字说明，只写结果的不能得分，有数值计算的要写出正确单位。)

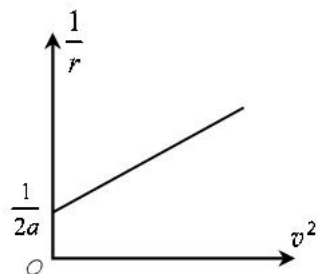
13. (10 分) 如图所示，竖直放置的密闭绝热汽缸内，面积为 S 的绝热活塞 (厚度不计) 下方封闭着 1 mol 的理想气体，当活塞在 A 处静止时，气体的温度为 T ，活塞距汽缸底部的距离为 L ，活塞上方 L 处有固定卡扣，活塞可在汽缸内无摩擦的滑动。已知活塞的质量为 m ，该理想气体内能与温度关系： $U = \frac{5}{2}nRT$ (n 为气体的物质的量， R 为已知常数)，重力加速度为 g ，大气压强为 P_0 ，现通过电热丝缓慢加热气体，使活塞上升到卡扣处并继续加热至封闭气体温度为 $3T$ ，求：

- (1) 活塞刚到达卡扣处时，封闭气体的温度；
- (2) 封闭气体温度为 $3T$ 时，封闭气体的压强；
- (3) 封闭气体从电热丝吸收的总热量。

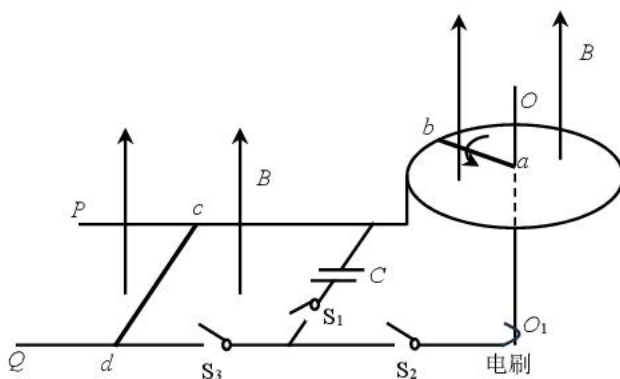


14. (12分) 某行星绕太阳运动的轨道为椭圆, 太阳位于椭圆的一个焦点上, 已知该椭圆的长轴为 $2a$, 焦距为 $2c$, 行星的质量为 m , 太阳的质量为 M , 行星的引力势能 $E_p = -G\frac{Mm}{r}$, r 为行星到太阳的距离, r 的倒数与行星速度 v 的平方满足如图关系, 行星的机械能为其动能和引力势能之和, 行星和太阳均视为质点。求:

- (1) 行星在近日点的引力势能;
- (2) 行星的机械能;
- (3) 用推理论证说明引力做功与引力势能变化量 ΔE_p 的关系。



15. (16分) 如图, 一半径为 $r = 0.5\text{ m}$ 的水平固定金属圆环内存在竖直向上, 磁感应强度大小为 $B = 1\text{ T}$ 的匀强磁场, 长为 0.5 m 的金属棒 ab 可绕着圆环圆心转动。从圆环边缘和圆心所在竖直轴 OO_1 用细导线连接足够长的两固定水平平行金属导轨 P 、 Q , 两导轨间存在垂直导轨平面向上的磁感应强度大小为 $B = 1\text{ T}$ 的匀强磁场, 在两导轨间接有电容为 $C = 0.06\text{ F}$ 的电容器。质量 $m = 0.1\text{ kg}$ 的金属棒 cd 垂直放在导轨上处于静止状态, 导轨的宽度和金属棒 cd 的长度均为 $l = 1\text{ m}$, 金属棒 cd 与导轨之间的动摩擦因数为 $\mu = 0.5$, 金属棒 cd 的电阻 $R_1 = 1\ \Omega$, 金属棒 ab 的电阻 $R_2 = 1\ \Omega$, 其余电阻不计, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, g 取 10 m/s^2 。开关 S_1 、 S_2 、 S_3 均断开, 金属棒 ab 始终以恒定的角速度 $\omega = 10\text{ rad/s}$ 逆时针 (俯视) 转动。现闭合开关 S_1 、 S_2 , 断开开关 S_3 , 求:



- (1) 金属棒 ab 中的电流方向和最大电流;
- (2) 电容器的最大电荷量;
- (3) 当电容器电荷量达到最大值后, 立即断开开关 S_2 , 闭合开关 S_1 、 S_3 , 此后经 $t_1 = 0.8\text{ s}$ 金属棒 cd 达到最大速度, 求金属棒 cd 的最大速度。