

2021 年沈阳市高中三年级教学质量监测（三）

物 理

命题：沈阳市第二中学 刘艳伦
沈阳市第四中学 吴 坚
沈阳市第 120 中学 高晓楠
审题：沈阳市教育研究院 金秀梅

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、考号填写在答题卡上，并将条形码粘贴在答题卡指定位置。
2. 选择题选出答案后，用 2B 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。写在本试题卷上无效。
3. 答非选择题时，用黑色笔写在答题卡指定位置上。写在本试题卷上无效。
4. 考试结束后，考生将答题卡交回。

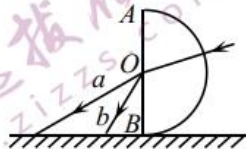
一、选择题（本题共 10 小题。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，每个小题 4 分；第 8~10 题有多项符合题目要求，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有错选或不答的得 0 分）

1. 在抗击新冠疫情期间，流畅稳定的网络信号是保证同学们学习效果的关键，网络信号的稳定传输通常需要用到光纤和 Wi-Fi 无线路由器，下列表述正确的是



- A. 光纤通讯利用光纤来传输包含信息的电流信号
 - B. 光纤通讯利用光的全反射原理传输包含信息的光信号
 - C. Wi-Fi 无线路由器发射包含信息的超声波信号
 - D. Wi-Fi 无线信号可以绕过障碍物传播是利用了波的干涉原理
2. 下列说法正确的是
- A. 卢瑟福的 α 粒子散射实验揭示了原子核内部有复杂的结构
 - B. 大量氢原子从 $n=3$ 的能级向低能级跃迁时只辐射两种不同频率的光
 - C. 比结合能大的原子核分解成比结合能小的原子核时要吸收能量
 - D. ${}_{92}^{235}\text{U}$ 的半衰期约为 7 亿年，随着地球环境的不断变化，其半衰期可能

3. 如图所示, 一束光由半圆形玻璃砖的右侧面沿半径射入, 经 AB 界面折射后分为 a 、 b 两束光, 则下列说法正确的是
- A. b 光的光子能量小于 a 光的光子能量
 B. 现将入射光绕 O 点逆时针转动, 则 a 光先消失
 C. 分别用 a 、 b 光在同一个双缝干涉实验装置上做实验, a 光的干涉条纹间距大于 b 光的干涉条纹间距
 D. 在半圆形玻璃中, b 光的传播时间小于 a 光的传播时间

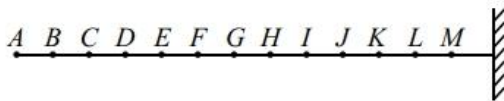


4. 2021年3月15日13时29分, 嫦娥五号轨道器在地面飞控人员精确控制下, 成功被“日地 L_1 点”捕获, 成为我国首颗进入“日地 L_1 点”探测轨道的航天器。“日地 L_1 点”全称为“拉格朗日 L_1 点”, 位于太阳与地球的连线之间, 距离地球大约150万公里。在这个位置上, 嫦娥五号可以在太阳和地球引力的共同作用下, 和地球一起以相同的周期绕太阳做匀速圆周运动, 可以不间断地观测太阳和地球的向阳面。则绕日运行时地球的向心加速度 a_1 和嫦娥五号的向心加速度 a_2 的大小关系是

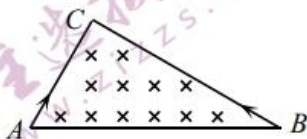


- A. $a_1 > a_2$ B. $a_1 < a_2$ C. $a_1 = a_2$ D. 无法比较
5. 2021年春节, 沈阳市禁止三环和部分四环内区域燃放烟花爆竹, 有效控制了空气污染, 减少了意外火灾, 让广大人民群众欢度了一个安静祥和的春节。但是消防官兵仍时刻备战, 以保证第一时间控制突发火灾。在某次消防演习中, 消防车的高压水龙头竖直向上喷水, 喷出的水可上升到距离管口45 m的最大高度; 当高压水龙头固定在高为10 m的消防车的云台上, 仍以同样大小的速率将水斜向上喷出, 喷水方向与水平方向夹角约 53° , 不计空气阻力, 则喷出的水可上升到距离地面的最大高度约为
- A. 10 m B. 20 m C. 30 m D. 40 m

6. 如图所示, 一根柔软的弹性绳右端固定在竖直墙壁上, 左端自由, 在绳上每隔0.25 m标记一个点, 分别记为 A 、 B 、 C 、 D ……。当用某一机械装置拉着绳子的端点 A 使其上下做简谐运动时, 绳上便形成一列向右传播的简谐横波。若点 A 起振方向竖直向下, 振幅为10 cm, 设竖直向上为正方向, 经0.3 s 点 A 第一次达到正向最大位移处, 此时点 D 恰好开始振动, 忽略传播过程振幅的衰减, 则关于这列波以下说法正确的是
- A. 波长为2 m
 B. 传播速度为25 m/s
 C. 从点 A 开始振动, 经过0.8 s 点 C 只经历过一次波谷
 D. 从点 A 开始振动, 经过0.9 s 点 G 通过的路程为30 cm

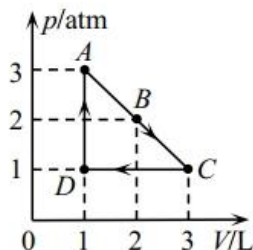


7. 如图所示, 直角三角形 ABC 区域内有垂直纸面向里的匀强磁场, $\angle A=60^\circ$, $\angle B=30^\circ$, 放置在 A 点的放射源沿着 AC 方向发出各种速率的带负电粒子, 放置在 B 点的放射源沿着 BC 方向发出各种速率的带正电粒子, 正负粒子的比荷相同, 不计粒子的重力及粒子间的相互作用。若从边界 AC 飞出的负粒子在磁场中飞行的最长时间为 t , 则从边界 BC 飞出的正粒子在磁场中飞行的最长时间为



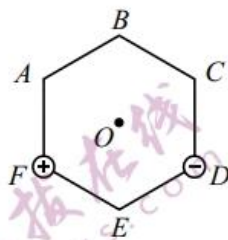
- A. $\frac{2}{3}t$ B. t C. $\frac{3}{2}t$ D. $2t$

8. 如图所示, 一定质量的理想气体状态发生变化, 经历了从 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 的循环过程, 则下列说法正确的是



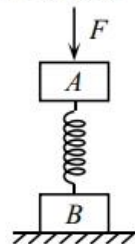
- A. 气体在状态 A 的内能比状态 B 的内能小
B. 从状态 B 变化到状态 C 的过程中, 气体分子平均动能增大
C. 从状态 D 变化到状态 A 的过程中, 气体一定放出热量
D. 经 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 整个过程, 气体对外做功

9. 如图所示, 正六边形的两个顶点 F 、 D 上固定等量异号电荷, 则下列说法正确的是



- A. C 点电场强度大于 B 点电场强度
B. 若带正电的粒子仅在电场力作用下沿直线从 F 运动到 D , 其加速度先变大后变小
C. 将一个正电荷从 A 点移到 C 点电场力做功等于将其从 A 点移到 E 点电场力做功的 2 倍
D. 将一个正电荷从 B 点移到 O 点电场力做功小于将其从 B 点移到 E 点电场力做的功

10. 如图所示, 质量分别为 2 kg 和 2.5 kg 的物块 A 、 B , 与劲度系数为 1000 N/m 的轻弹簧拴接后竖直放在水平地面上, 对物块 A 施加一个 40 N 的竖直向下的压力 F , 物块 A 、 B 均处于静止状态。已知弹簧的弹性势能大小为 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$, 其中 k 为弹簧的劲度系数, x 为弹簧的形变量, 取 $g=10\text{ m/s}^2$ 。突然撤去压力 F , 则



- A. 物块 A 的最大动能为 0.8 J
B. 物块 B 不可能离开水平地面
C. 只要 k 足够小, 物块 B 就可能离开水平地面
D. 将物块 A 、 B 位置互换, 则撤去压力 F 后物块 A 可能离开水平地面

二、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

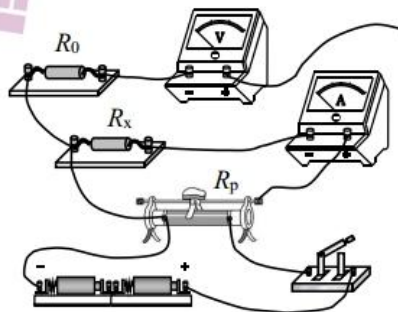
11. (6分)

某校物理兴趣小组准备测量一个定值电阻的阻值，已知待测电阻的阻值约为 $5\text{k}\Omega$ ，指导教师提供的器材如下：

- A. 两节干电池（每节电动势 1.5V ）；
- B. 电压表 V（量程 1V ，内阻为 $R_V=20\text{k}\Omega$ ）；
- C. 电流表 A（量程 $0\sim 0.6\text{mA}$ ，内阻约为 50Ω ）；
- D. 滑动变阻器 R_P （最大阻值为 20Ω ）；
- E. 开关一个，导线若干。

(1) 小明同学认为电压表的量程偏小，想把电压表的量程扩大为 $0\sim 3\text{V}$ ，那么他需要向指导教师申请一个阻值为_____的定值电阻 R_0 ；

(2) 该小组的同学将器材用导线连接起来，现在电压表还差一根导线没有连接，如图所示，则这根导线应该接到电流表的_____接线柱上（填“正”或“负”）；

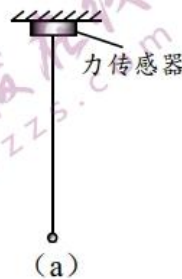


(3) 实验中某次测量时电压表的读数为 U ，电流表的示数为 I ，则待测电阻的阻值 R_x 的表达式为 $R_x=_____$ （用所测物理量和已知物理量的符号表示）。

12. (8分)

某实验小组为探究单摆在摆动过程中机械能是否守恒，设计了如下实验方案：

- ① 在天花板上固定好一个力传感器，将一根细线上端固定在力传感器上，下端拴有小球，如图 (a) 所示；
- ② 小球在最低处静止不动时力传感器示数为 F_0 ；
- ③ 将小球拉离最低位置，使细线偏离竖直方向一个角度，由静止释放小球，在传感器采集的稳定数据中提取并记下力传感器示数的最小值 F_1 和最大值 F_2 ；
- ④ 改变小球悬线与竖直方向的夹角，重复上述过程，获得多组摆动过程中的力传感器示数的最小值 F_1 与最大值 F_2 。



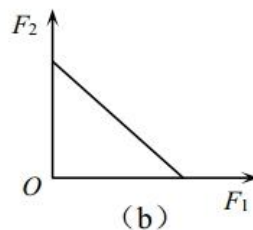
该小组同学用以 F_2 为纵轴，以 F_1 为横轴，建立平面直角坐标系，将上述测量的多组力传感器示数的最大值 F_2 和最小值 F_1 数据在坐标系上描点，拟合绘出 F_2-F_1 图线，如图 (b) 所示。

请思考探究思路并回答下列问题：

(1) 该实验中_____（选填“需要”或“不需要”）测量细线的长度；

(2) 如果小球在摆动的过程中机械能守恒，则 F_2-F_1 图线的斜率的绝对值近似等于_____，纵轴截距近似等于_____；

(3) 为了降低该实验误差，应采取的合理措施：_____

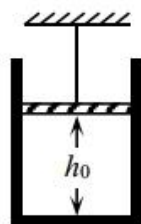


13. (10分)

如图所示，导热汽缸的上端开口，用厚度不计的活塞密封有一定质量的理想气体，活塞与汽缸间的摩擦不计。用系在活塞上的轻绳将汽缸竖直悬挂起来，活塞与汽缸均处于静止状态。当环境的热力学温度为 T_0 时，活塞距缸底的高度为 h_0 。已知外界大气压恒为 p_0 ，活塞质量为 m ，横截面积为 S ，汽缸质量为 M ，重力加速度大小为 g 。

(1) 由于环境温度降低，汽缸向上移动了 Δh ，求此过程中外界对密封气体做的功 W 及此时环境的热力学温度 T ；

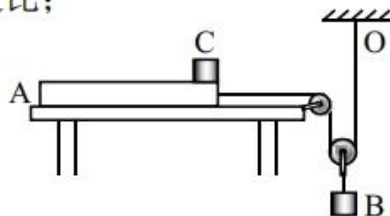
(2) 保持环境的热力学温度为 T ，在汽缸底部挂上一个质量为 m_0 的砝码，使活塞距缸底的高度仍为 h_0 ，求砝码质量 m_0 的大小。



14. (12分)

如图所示，在足够高的光滑水平桌面上静置一质量为 1 kg 的长木板 A，轻绳绕过光滑的轻质滑轮，一端固定在 O 点，另一端与 A 的右端相连，质量为 2 kg 的物体 B 挂在轻质动滑轮下端。将物体 B 由静止释放，当木板 A 的位移为 0.3 m 时，质量为 2.5 kg 的物块 C (可视为质点) 以 4 m/s 的水平向左的速度从木板 A 的右端滑上来，经过一段时间后，C 刚好不能从木板 A 的左端滑出，此过程中木板 A 始终在桌面上滑动。已知 A、C 间的动摩擦因数 $\mu = 0.4$ ，重力加速度取 $g = 10\text{ m/s}^2$ ，设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，求：

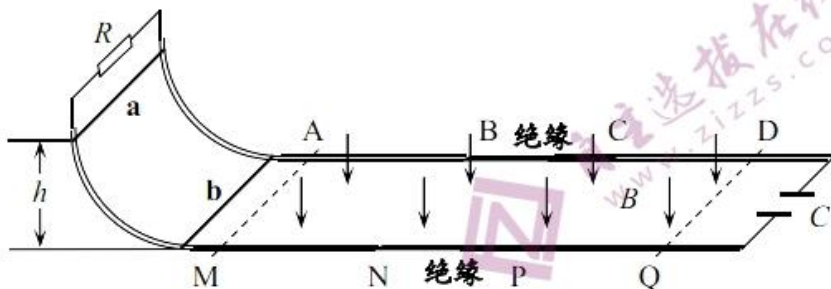
- (1) 物块 C 没有滑上木板 A 之前，A 和 B 的加速度大小之比；
- (2) 当木板 A 的位移为 0.3 m 时，A 的速度大小 v_1 ；
- (3) 木板 A 的长度 L 。



15. (18分)

如图所示，有两根光滑平行导轨，左侧为位于竖直平面的金属圆弧，右侧为水平直导轨，圆弧底部和直导轨相切，两条导轨水平部分在同一水平面内，其中BC、NP段用绝缘材料制成，其余部分为金属。两导轨的间距为 $d=0.5\text{m}$ ，导轨的左侧接着一个阻值为 $R=2\Omega$ 的定值电阻，右侧接 $C=2\times 10^{11}\text{pF}$ 的电容器，电容器尚未充电。水平导轨的ADQM区域存在竖直向下的匀强磁场，磁感应强度大小为 $B=2\text{T}$ ，虚线AM和DQ垂直于导轨，AB和MN的长度均为 $x=1.2\text{m}$ 。两根金属棒a、b垂直放置在导轨上，质量均为 $m=0.2\text{kg}$ ，接入电路的电阻均为 $r=2\Omega$ 。金属棒a从圆弧轨道距水平轨道高 $h=0.8\text{m}$ 处由静止滑下，与静止在圆弧底部的金属棒b发生弹性碰撞，碰撞后金属棒b进入磁场区域，最终在CDQP区域稳定运动。不计金属导轨的电阻，求：

- (1) 金属棒b刚进入磁场区域时的速度大小；
- (2) 整个运动过程中金属杆a上产生的焦耳热；
- (3) 金属棒b稳定运动时电容器所带的电荷量。



2021 年沈阳市高中三年级教学质量监测（三）

物理评分参考

一、选择题（本题共 10 小题。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，每个小题 4 分；第 8~10 题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，有错选或不答的得 0 分）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	C	C	A	D	D	C	AD	AC	AB

二、非选择题（本题共 5 小题，共 54 分）

11. (6 分)

(1) $40\text{ k}\Omega$ (2 分) (2) 负 (2 分) (3) $\frac{3U}{IR_V - U}R_V$ (2 分)

12. (8 分)

(1) 不需要 (2 分);

(2) 2 (2 分); $3F_0$ (2 分);

(3) 使用体积小、质量大的小球；使用弹性小的细线；使用质量小的细线； (2 分)

13. (10 分)

【答案】(1) $(p_0S - Mg)\Delta h$, $T = \frac{(h_0 - \Delta h)T_0}{h_0}$ (2) $m_0 = \frac{p_0S\Delta h}{gh_0} - \frac{M\Delta h}{h_0}$

【解析】

(1) 活塞缓慢移动的过程，封闭气体做等压变化，外界对气体做功为：

$$W = p_1S\Delta h \quad \dots\dots\dots (1\text{分})$$

其中：

$$p_1S + Mg = p_0S \quad \dots\dots\dots (1\text{分})$$

解得：

$$W = (p_0S - Mg)\Delta h \quad \dots\dots\dots (1\text{分})$$

根据盖—吕萨克定律可得：

$$\frac{V_0}{T_0} = \frac{V_1}{T} \quad \dots\dots\dots (1\text{分})$$

其中： $V_0 = S\Delta h$, $V_1 = S(h_0 - \Delta h)$ $\dots\dots\dots (1\text{分})$

解得： $T = \frac{(h_0 - \Delta h)T_0}{h_0}$ $\dots\dots\dots (1\text{分})$

(2) 设在根据玻意耳定律可得： $p_1V_1 = p_2V_2$ $\dots\dots\dots (1\text{分})$

其中： $V_1 = (h_0 - \Delta h)S$; $V_2 = h_0S$ $\dots\dots\dots (1\text{分})$

$$P_2S + Mg + m_0g = p_0S \quad \dots\dots\dots (1\text{分})$$

解得： $m_0 = \frac{p_0S\Delta h}{gh_0} - \frac{M\Delta h}{h_0}$ $\dots\dots\dots (1\text{分})$

14. (12分)

【答案】(1) 2:1; (2) 2m/s; (3) 4.5m

【解析】

(1) 设物块 C 滑上木板 A 前, A 的位移为 x_A , 加速度为 a_A , B 的位移为 x_B , 加速度为 a_B ,

A、B 做初速度为零的匀加速直线运动: $x = \frac{1}{2}at^2$

$x_A = 2x_B$ (1分)

$a_A : a_B = 2:1$ (1分)

(2) 在物块 C 滑上木板 A 前, 设细线上的拉力为 T_1 , 分别对 A、B 应用牛顿第二定律, 则有:

$m_B g - 2T_1 = m_B a_B$ (1分)

$T_1 = m_A a_A$ (1分)

$v_1^2 = 2a_A x_A$ (1分)

解得:

$v_1 = 2m/s$ (1分)

(3) 设 C 滑上木板后, B 的加速度为 a_2 , 则 A 的加速度为 $2a_2$, 细线上的拉力为 T_2 , 分别对 A、B 应用牛顿第二定律, 则有:

$m_B g - 2T_2 = m_B a_2$

$T_2 - \mu m_C g = m_A (2a_2)$

解得:

$a_2 = 0$ (1分)

即 C 滑上 A 后, A、B 以速度 v_1 匀速运动。此时, C 做匀变速运动, 设 C 滑上木板的加速度为 a_3 , 则有:

$\mu m_C g = m_C a_3$ (1分)

设经过时间 t , C 的速度达到 v_1 , 根据题意此时 C 刚好运动至木板 A 的左端, 以向右为正方向:

$v_1 = -v_2 + a_3 t$ (1分)

木板 A 的长度为:

$L = x_{A2} - x_C$ (1分)

$x_{A2} = v_1 t$

$x_C = -v_2 t + \frac{1}{2} a_3 t^2$ (1分)

解得

$L = 4.5m$ (1分)

15. (18分) 【答案】(1) 4m/s; (2) 0.2J; (3) 0.2C

【详解】

(1) 金属棒 a 从开始运动到与金属棒 b 相碰前, 由动能定理有

$$mgh = \frac{1}{2}mv_1^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

金属杆 a、b 碰撞过程中, 有

$$mv_1 = mv_1' + mv_2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_1'^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

解得

$$v_2 = 4 \text{m/s}, \quad v_1' = 0 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

(2) 金属棒 b 从进入 ABNM 区域到离开 ABNM 区域的过程中, 由动量定理有

$$-B\bar{I}dt = mv_3 - mv_2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\bar{I} = \frac{\bar{E}}{R_{\text{总}}} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\bar{E} = B\bar{v}l \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$R_{\text{总}} = \frac{Rr}{R+r} + r \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$x = \bar{v}t \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

解得:

$$v_3 = 2 \text{m/s} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

此过程中系统产生的焦耳热为:

$$Q = mgh - \frac{1}{2}mv_3^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

金属棒 b 为电源, 金属棒 a 与电阻 R 并联。金属杆 a 上产生的焦耳热为 Q_1 , 电阻 R 上产生的焦耳热为 Q_2 , 金属杆 b 上产生的焦耳热为 Q_3 , 则:

$$Q_1 = Q_2$$

$$Q_3 = 2(Q_1 + Q_2) \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

解得:

$$Q_1 = \frac{1}{6}Q = 0.2 \text{J} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

金属棒 b 经过绝缘区后与金属棒 a 断开, 金属棒 a 上不再产生焦耳热

则整个运动过程中金属杆 a 上产生的焦耳热 $Q_1 = 0.2 \text{J}$

(3) 分析可知, 金属棒 b 进入磁场后, 对电容器充电, 金属棒 b 速度减小, 金属棒 b 匀速时的速度设为 v_4 , 在此过程中对金属棒 b 应用动量定理得:

$$-B\bar{I}dt = mv_4 - mv_3 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$q = \bar{I}t \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

金属棒 b 匀速运动时, 金属棒 b 产生的感应电动势与电容器两端电压相同, 且通过棒 b 的电荷量就是电容器储存的电荷量, 则有

$$U = \frac{q}{C} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$U = Bdv_4 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

联立解得

$$q = 0.2 \text{C} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。

总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜



自主选拔在线

关注后获取更多资料：

回复“答题模板”，即可获取《高中九科试卷的解题技巧和答题模版》

回复“必背知识点”，即可获取《高考考前必背知识点》