

高三物理

★稳扎稳打 金榜题名★

一、单项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

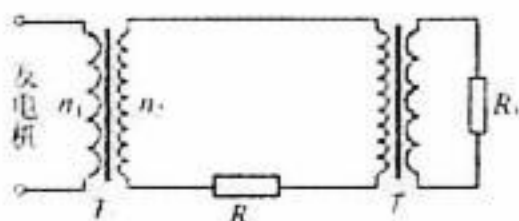
1. 某同学用橡皮擦水平向右擦除作业本上的铅笔字，作业本只与橡皮擦和水平桌面接触，且相对桌面保持静止。对此过程中

- A. 桌面对作业本无摩擦力
- B. 桌面对作业本的摩擦力方向水平向右
- C. 橡皮擦对作业本的摩擦力方向水平向左
- D. 橡皮擦对作业本的摩擦力方向水平向右

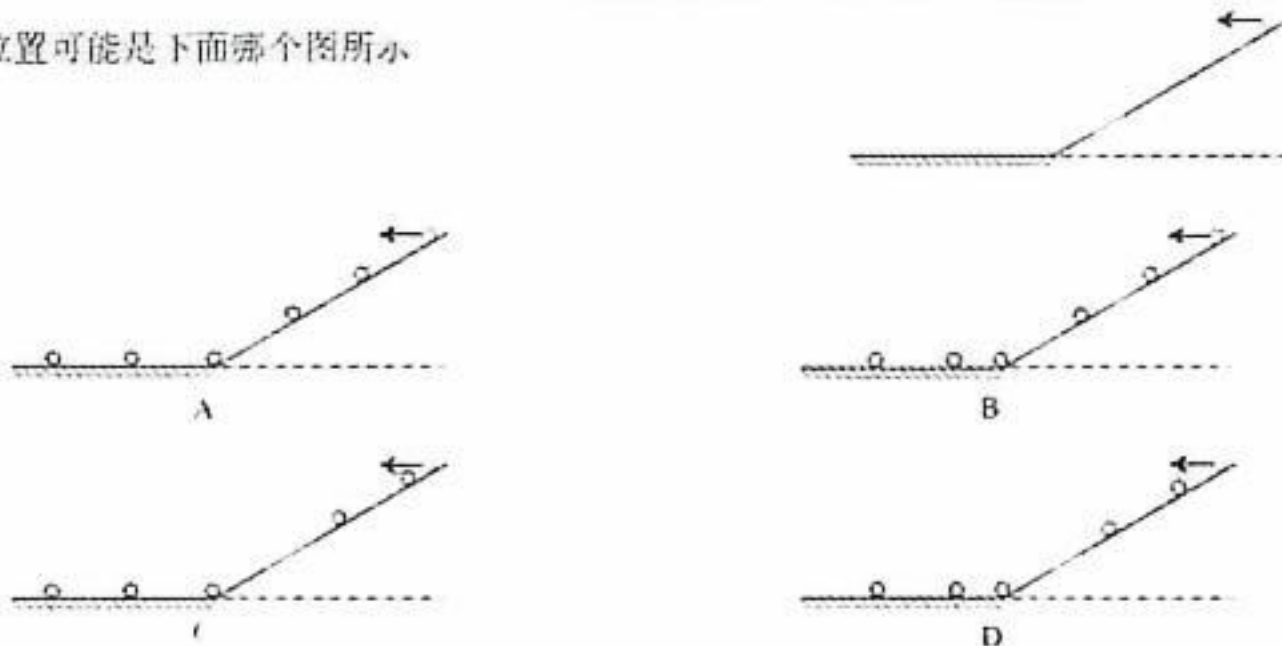


2. 特高压输电是我国“西电东送”战略的核心技术支持。图示为某实验小组模拟特高压输电简化电路，发电机输出稳定正弦交变电压，输电线路总电阻为 R_0 ，两变压器视为理想变压器。升压变压器原、副线圈匝数分别用 n_1 、 n_2 表示，用户端所接电阻的阻值用 R_1 表示。下列说法正确的是

- A. 若仅增大 R_1 ， R_0 消耗的功率减少
- B. 若仅增大 R_1 ， R_0 消耗的功率不变
- C. 若仅增大 n_1 ， R_0 消耗的功率增大
- D. 若仅增大 n_2 ， R_0 消耗的功率不变

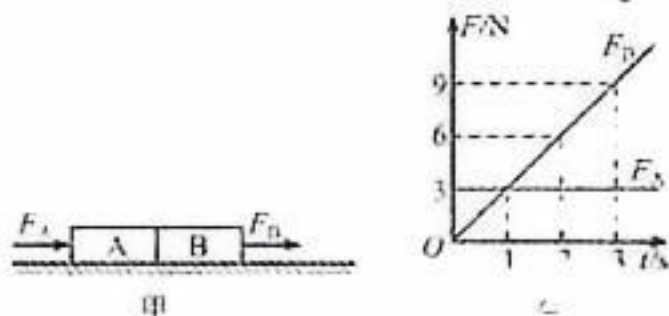


3. 如图，一斜面固定于水平地面上，现从斜面上同一点沿同一方向分别以初速度 v 、 $2v$ 、 $3v$ 、 $4v$ 、 $5v$ 水平抛出小球，不计空气阻力。其中初速度为 $3v$ 的小球刚好落在斜面底端，则 5 个小球的落点位置可能是下面哪个图所示



4. 如图甲，A、B 两个物块放置在光滑水平面上。A、B 间接触但不粘合。t = 0 时刻水平力 F_A 、 F_B 分别作用于 A、B 上。两作用力随时间的变化规律如图乙所示。已知 A 的质量为 1 kg，B 的质量为 2 kg，则

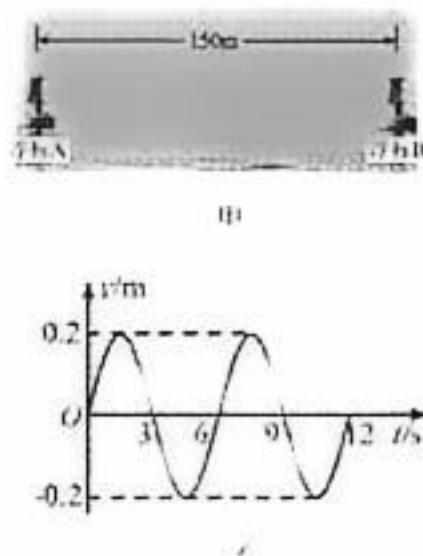
- A. t = 1 s 时 A、B 分离
- B. t = 1 s 时 A、B 间的作用力大小为 2 N
- C. t = 3 s 时 A 的速度大小为 7.5 m/s
- D. t = 3 s 时 B 的速度大小为 7.75 m/s



二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 6 分，共 24 分。每小题有两项符合题目要求，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

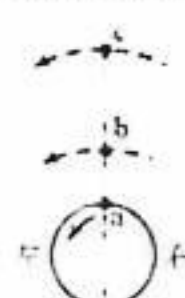
5. 利用浮标检测水波（视为简谐横波）传播的实验中，如图甲所示为相距 150 m 的浮标 A、B。某次记录水波从 A 传播到 B 用时 15 s，t = 0 时 A 开始向上振动，其振动图像如图乙所示。下列说法正确的是

- A. 水波的波长为 60 m
- B. t = 15 s 时，浮标 B 向下运动
- C. 0 ~ 12 s 时间内，浮标 A 振动的路程为 1.6 m
- D. 浮标 B 在波谷位置时，浮标 A 在平衡位置



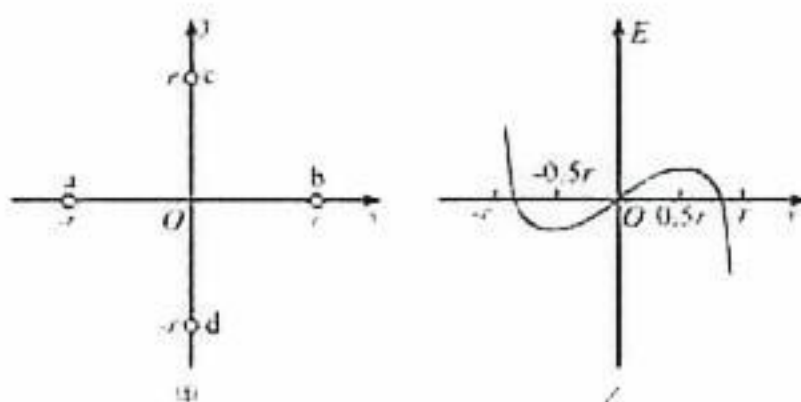
6. 如图，a 是地球赤道上的一栋建筑，b 是在赤道平面内做匀速圆周运动的卫星，c 是静止轨道卫星。已知 b、c 的轨道半径为 1:2。某一时刻 b、c 刚好位于 a 的正上空，则

- A. a、b、c 三者运行速度的大小关系为 $v_a > v_b > v_c$
- B. a、b、c 三者运行速度的大小关系为 $v_b > v_c > v_a$
- C. 经 24 h，b 的大致位置在 ca 连线的右侧
- D. 经 24 h，b 的大致位置在 ca 连线的左侧

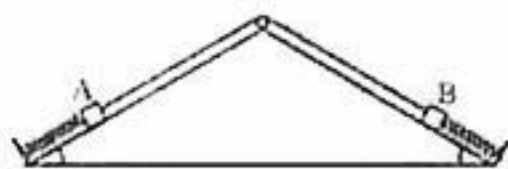


7. 如图甲，点电荷 a、b、c、d 分别固定在 xoy 平面的坐标轴上。到原点 O 的距离均为 r。已知 x 轴上各点电场方向均与 x 轴平行， $-r < x < r$ 范围内的电场强度 E 随 x 的变化规律如图乙所示，且图像关于 O 点对称，则

- A. c 和 d 是等量的负电荷
- B. a 和 b 是等量的正电荷
- C. a 的电荷量大于 c 的电荷量
- D. b 的电荷量小于 d 的电荷量



8. 如图，截面为等腰三角形的光滑斜面体固定在水平地面上，斜面顶端固定一轻质滑轮，质量均为 1 kg 的相同小物块 A、B 通过不可伸长的轻绳连接，轻绳跨过滑轮并与斜面平行，用劲度系数为 100 N/m 的相同轻质弹簧分别将 A、B 与斜面体底端相连。A、B 静止时弹簧均处于原长且与斜面平行。现将 A 沿斜面缓慢下拉 0.1 m ，然后松手，弹簧始终在弹性限度内，不计一切摩擦。则在两物块运动过程中



- A. 连接 B 的弹簧最大压缩量为 0.1 m
- B. A 向上运动过程中其加速度随时间线性减小
- C. A 向上运动过程中其最大速度大小为 $\sqrt{2}\text{ m/s}$
- D. A 向上运动过程中轻绳对滑轮的作用力保持不变

三、非选择题：共 60 分，其中 9、10、11 题为填空题，12、13 题为实验题，14、15、16 题为计算题。考生根据要求作答。

9. (3 分)

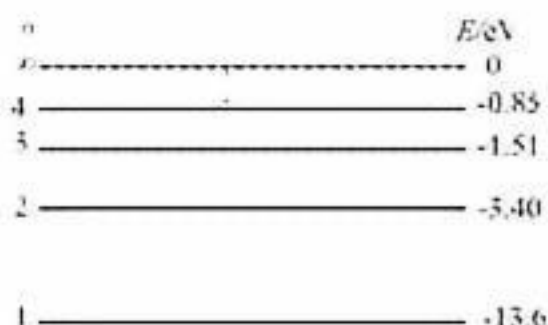
炎热的夏天，在公路上经常能看到如图“蜃景”，从远处看去，路面显得格格外明亮光滑，就像被水淋过一样，这属于光的_____（填“干涉”“衍射”或“全反射”）现象，此时越靠近路面的空气的折射率_____（填“越大”或“越小”）。



10. (3 分)

光伏发电的原理是光子照到太阳能光伏板上，把电子“打”出来，形成电子-空穴对，最终形成电流。当太阳光照射光伏板时，光子被光伏板上的硅材料吸收，硅原子获得能量并跃迁。如图所示为氢原子的能级示意图，一群氢原子处于 $n=4$ 的激发态，在向低能级跃迁的过程中要

_____（填“辐射”或“吸收”）光子，氢原子核外电子动能_____（填“增大”或“减小”），这群氢原子能辐射出不同频率的光，其中有_____种频率的光

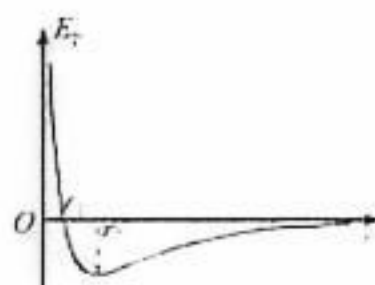


照射到硅原子上能使基态硅原子电离（基态硅原子能量 $E_0 = 8.15\text{ eV}$ ）。

11. (3分)

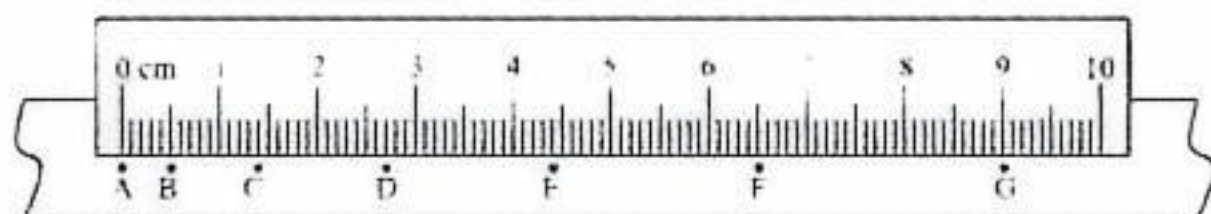
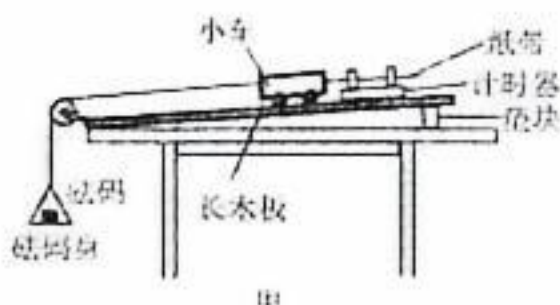
两个水分子的势能随分子间距离变化的图像如图所示，据图分析可得
 “ r_1 ”处为分子平衡位置；当分子间距离从 r_1 一直增大到 $2r_2$ 的过程中，分子力的做功情况是_____ 填“一直做正功”“一直做负功”或“先做正功后做负功”；若以 V_m 表示在标准状态下水蒸气的摩尔体积， ρ 表示在标准状态下水蒸气的密度，阿伏伽德罗常数为 N_A ，则每个水分子的质量为_____

填“ r_1 ”或



12. (5分)

“探究加速度与力、质量的关系”的实验装置如图甲所示

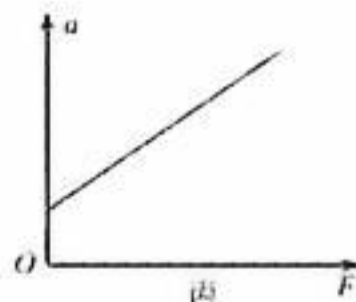


(1) 小车释放后，打出一条点迹清晰的纸带，每5个点取一个计数点，得到7个计数点A、B、C、D、E、F、G，如图乙所示。打点计时器所接电源的周期为0.02 s

- ① D点所在位置刻度尺的刻度值为_____ cm；
- ② 通过分析纸带得小车的加速度大小 a _____ m/s^2 (结果保留两位有效数字)

(2) 将5个相同的砝码都放在小车上，挂上砝码盘，然后每次从小车上取一个砝码添加到砝码盘中，测量小车的加速度。作出系统加速度 a 与合力 F 关系的图线如图丙所示，该图线不通过原点，可能原因是_____ (填正确答案标号)

- A. 摩擦力平衡不够
- B. 长度测量时产生的偶然误差
- C. 计算合力时未包含砝码盘的重力

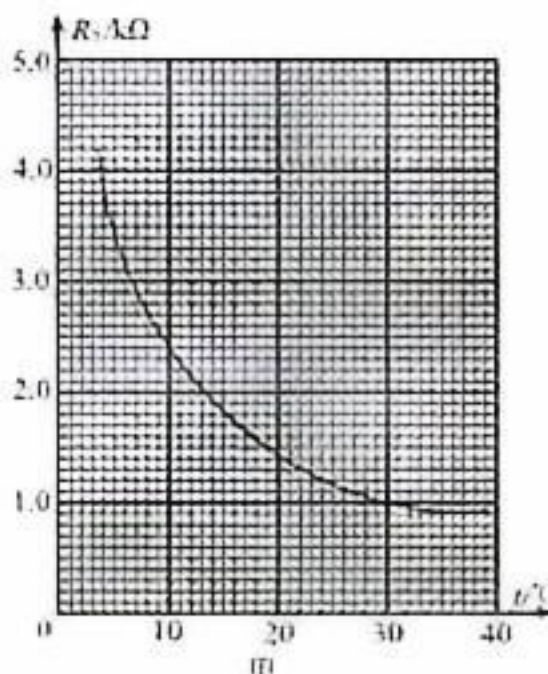


13. (7分)

NTC 热敏电阻器是负温度系数热敏电阻，常用作温度传感器来实现智能控制。实验室有 1 个 NTC 热敏电阻器及厂家提供的标称值曲线，如图甲所示。

1) 某同学想测量该热敏电阻的阻值 R_T 以检验参数与图甲是否一致。供选用的器材如下：

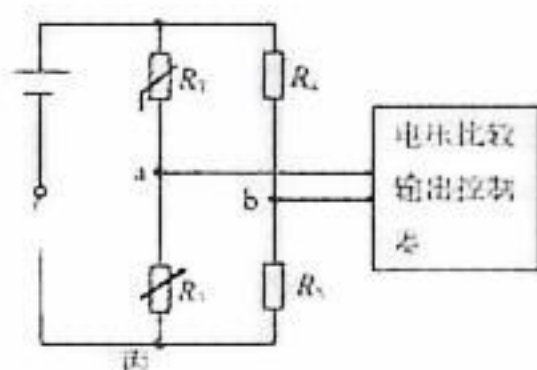
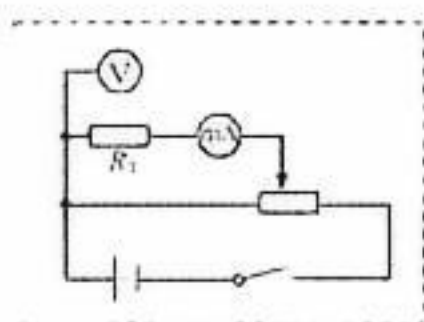
- A. 电源 ($E = 9\text{ V}$ ，内阻不计)
- B. 电压表 (量程 10 V ，内阻约 $10\text{ k}\Omega$)
- C. 毫安表 (量程 10 mA ，内阻为 $50\ \Omega$)
- D. 滑动变阻器 R_1 (最大阻值 $50\ \Omega$)
- E. 滑动变阻器 R_2 (最大阻值 $1000\ \Omega$)
- F. 电阻箱 R_3 ($0 \sim 9999.9\ \Omega$)
- H. 定值电阻，开关，导线若干



①请在图乙虚线框内将测量 R_T 的电路图补充完整：

②为了测量更多组数据，滑动变阻器选用_____ (填“ R_1 ”或“ R_2 ”) 更适合电路调节；

③正确操作后，在热敏电阻温度为 27°C 时，电压表读数为 8.4 V ，电流表读数为 8.0 mA ，则此时 R_T _____ $\text{k}\Omega$ ，与厂家标称值相对误差为_____ % (保留 2 位有效数字)。



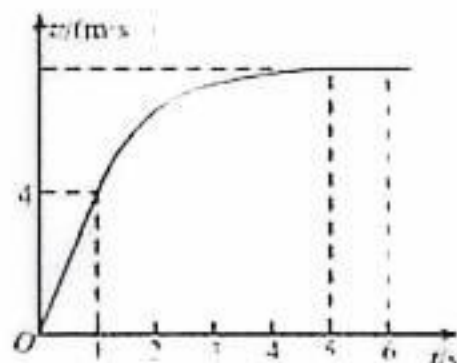
(2) 该同学将电源 E 、热敏电阻、电阻箱 R_3 、定值电阻 R_4 、 R_5 、电压比较输出控制器 (简称控制器) 连接成一自动加热器，其电路图如图丙所示。已知 $R_4 = 1\text{ k}\Omega$ ， $R_5 = 2\text{ k}\Omega$ ，控制器的输入电阻很大。当 a 点电势低于 b 点电势时，控制器产生信号使电热器工作；当 a 点电势等于或高于 b 点电势时，控制器产生信号使电热器不工作；若要求温度达到 30°C 时停止加热，电阻箱的阻值应调为_____ $\text{k}\Omega$ 。

(3) 实验过程中，发现热敏电阻温度达到 31.5°C 时停止加热，为了让加热器 30°C 时停止加热，请提出一个可行方案。

14. (11分)

农业大棚内的智能植保车，启动后可在水平轨道上运行。植保车在0-6s时间内运动的速度-时间关系 $v-t$ 图像如图所示。其中0-1s时间段图像为直线，1s后植保车的输出功率保持不变。已知植保车的总质量为100 kg（可视为不变），其运动中所受阻力为重力0.5倍，取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。求：

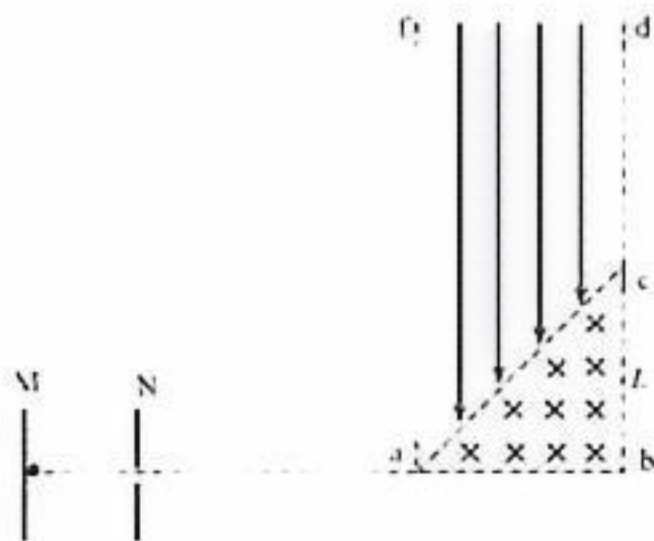
- (1) 0~1s内植保车的加速度大小及牵引力大小；
- (2) 植保车所能达到的最大速度。



15. (12分)

如图，在一种离子注入设备中，等腰直角三角形 abc 区域为离子偏转区，其内部分布有垂直纸面向里的匀强磁场；以 ac 、 cd 、 fa 为边界的区域为电场偏转区，电场方向平行于 cd 、 fa ，且分布范围在 af 方向足够大。带正电的离子从 M 板附近由静止释放经 M 、 N 两板间的加速电场加速后，从 a 点沿 ab 方向射入磁场区域。已知离子的质量为 m ，电荷量为 q ，加速电场的电压为 U ， ab 、 bc 的边长为 L 。不计离子的重力。

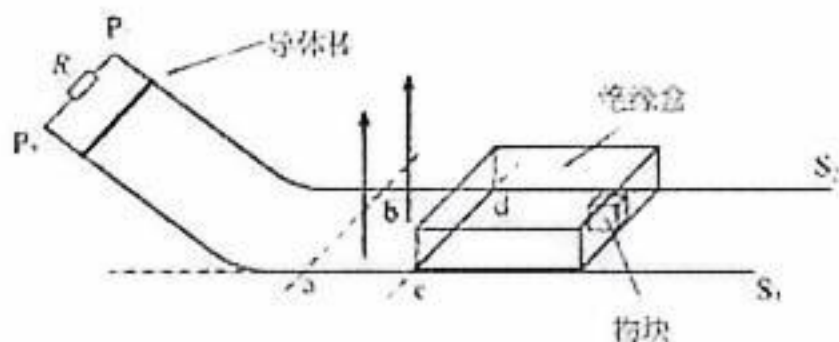
- (1) 求离子经过加速电场后的速度大小；
- (2) 若要使离子能进入电场，求磁场的磁感应强度最小值；
- (3) 若要使离子能第二次进入电场后从 a 点离开，求偏转区的电场强度大小与磁场的磁感应强度大小的比值。



16. (16分)

如图，平行光滑金属导轨 P_1S_1 与 P_2S_2 由倾斜导轨与足够长的水平导轨平滑连接组成， P_1 、 P_2 之间接有阻值为 R 的电阻。水平导轨静置一长方体空绝缘盒，在盒右侧壁处有一物块，盒左侧的水平导轨间区域 $abcd$ 有竖直向上的匀强磁场。阻值为 r 的导体棒由静止释放沿倾斜导轨下滑，穿过磁场区域后与盒发生碰撞。已知两导轨的间距 $L_1 = 1\text{ m}$ ，导体棒释放时距水平导轨面的高度 $h = 2.45\text{ m}$ ，磁场边界 ab 、 cd 的间距 $d = 1\text{ m}$ ，磁感应强度大小 $B = 1\text{ T}$ ，导体棒与盒的质量均为 $M = 1\text{ kg}$ ，小物块的质量 $m = 0.5\text{ kg}$ ，盒左右侧壁间的距离 $L_2 = 1.98\text{ m}$ ，物块与盒底面之间的动摩擦因数 $\mu = 0.04$ ， $R = r = 0.5\ \Omega$ ，取重力加速度大小 $g = 10\text{ m/s}^2$ ，导体棒运动过程始终与 ab 、 cd 平行且垂直于导轨，物块可视为质点，所有碰撞均视为弹性正碰，且碰撞时间极短，求：

- (1) 导体棒进入磁场时的速度大小 v_1 ；
- (2) 导体棒穿过磁场区域的过程中电阻 R 产生的热量 Q ；
- (3) 物块与盒最后一次碰撞后瞬间物块的速度大小 v 。



高三物理(答案)

单项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分, 在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. D 2. A 3. C 4. D

二、双项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 6 分, 共 24 分, 每小题有两项符合题目要求, 全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

5. AC 6. BC 7. BD 8. AD

三、非选择题: 共 60 分, 其中 9、10、11 题为填空题, 12、13 题为实验题, 14、15、16 题为计算题, 考生根据要求作答。

9. 3 分 全反射 2 分 越小 1 分

10. 3 分 辐射 1 分 增大 1 分 3 1 分

11. 3 分 1 1 分 无做功后做负功 1 分 $\frac{\rho E_m}{\lambda}$ 1 分

12. 5 分 1 2.70 2 分 0.40 2 分 2 0 1 分

13. 7 分

1. 1 见右图 2 分 2. R_1 1 分 3. 1.0 1 分 4. 1 1 分

2. 2 1 分

3. 调大 R_2 的阻值 或 减小 R_2 的阻值 或 调大 R_1 的阻值 1 分

14. 11 分 解:

1. 由图可知, 0-1s 内车做匀加速直线运动, 设植保车的牵引力大小为 F , 加速度大小为 a 。①

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad \text{1 分}$$

$$a = 4 \text{ m/s}^2 \quad \text{1 分}$$

由牛顿第二定律得

$$F - 0.5mg = ma \quad \text{3 分}$$

$$\text{得 } F = 900 \text{ N} \quad \text{1 分}$$

2. 1s 时植保车的速度 $v_1 = 4 \text{ m/s}$, 输出功率为 P , 有

$$P = Fv_1 \quad \text{2 分}$$

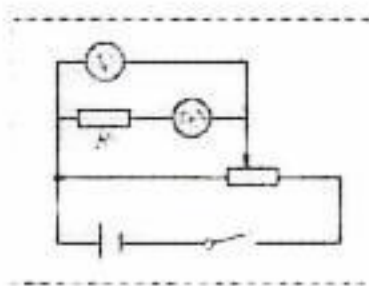
$$\text{得 } P = 3600 \text{ W} \quad \text{1 分}$$

当达到最大速度 v_m 时, 植保车的牵引力大小为 F 。②

$$F = 0.5mg \quad \text{1 分}$$

$$P = Fv_m \quad \text{1 分}$$

$$\text{得 } v_m = 7.2 \text{ m/s} \quad \text{1 分}$$



15. (12分) 解

1. 根据动能定理 有

$$qU = \frac{1}{2}mv^2 \quad (1) \quad 3分$$

$$v = \sqrt{\frac{2qU}{m}} \quad (2) \quad 1分$$

2. 设离子在磁场中运动的轨道半径为 r . 有

$$qvB = mv^2 \quad (3) \quad 2分$$

离子不从 cb 边离开, 有

$$r \leq l \quad (4) \quad 1分$$

$$qB = \frac{1}{l} \sqrt{\frac{2mU}{m}} \quad (5)$$

$$B \text{ 最小值 } B = \frac{1}{l} \sqrt{\frac{2mU}{m}} \quad (6) \quad 1分$$

3. 离子从 a 点离开电场, 第一次进入电场时做类平抛运动

沿 ba 方向, fa 方向位移大小均为 $\frac{L}{2}$. 设第二次在电场中运动的时间为 t , 加速度大小为 a .

ba 方向有

$$\frac{L}{2} = vt \quad (7) \quad 1分$$

fa 方向有

$$\frac{L}{2} = \frac{1}{2}at^2 \quad (8) \quad 1分$$

$$a = \frac{qE}{m} \quad (9) \quad 1分$$

$$\text{联立(7)(8)(9)得 } \frac{L}{B} = \sqrt{\frac{2qU}{m}} \quad (10) \quad 1分$$

16. (16分) 解

1. 导体棒从释放到进入磁场前机械能守恒, 有

$$Mgh = \frac{1}{2}Mv_0^2 \quad (1) \quad 2分$$

$$v_0 = 7\text{m/s} \quad (2) \quad 1分$$

2. 导体棒进入磁场过程中, 规定向右为正方向, 根据动量定理, 有

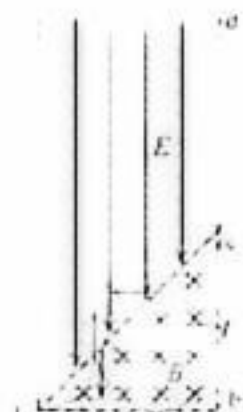
$$\frac{B^2 L^2 d}{R} \Delta t = Mv - Mv_0 \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} \sum v \Delta t = \frac{1}{2} \sum \Delta t \quad (4)$$

$$\frac{1}{2} \frac{B^2 L^2 d}{R} = Mv_2 - Mv_0 \quad (5) \quad 2分$$

求得导体棒与左端碰撞前棒的速度

$$v_2 = 6\text{m/s}$$



棒在穿过磁场过程中 回路中产生的焦耳热为 Q 由能量守恒定律得

$$Q = \frac{1}{2}Mv - \frac{1}{2}Mv' \quad \text{①} \quad (1 \text{ 分})$$

金属棒 a 上产生的焦耳热为

$$Q_a = \frac{R_a}{R} Q \quad \text{②} \quad (1 \text{ 分})$$

得 $Q_a = 3.25J$ ③ (1 分)

3. 导体棒与盒发生碰撞过程系统动量守恒 机械能守恒, 设碰后瞬间棒的速度为 v_1 盒的速度为 v_2 有

$$Mv = Mv_1 + Mv_2 \quad \text{④} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2}Mv^2 = \frac{1}{2}Mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv_2^2 \quad \text{⑤} \quad (1 \text{ 分})$$

联立解得 $v_1 = 0\text{m/s}$ $v_2 = 6\text{m/s}$

设物块与盒最终共速时的速度为 v 此过程中物块相对于盒的总路程为 L 根据动量守恒 ⑥

$$Mv_2 = (M+m)v \quad \text{⑦} \quad (1 \text{ 分})$$

得 $v = 4\text{m/s}$

根据能量守恒 ⑧

$$mgh = \frac{1}{2}Mv_2^2 - \frac{1}{2}(M+m)v^2 \quad \text{⑧} \quad (1 \text{ 分})$$

得 $L = 30\text{m}$

⑨ $L = 15L_0 = 0.3\text{m}$ ⑩ (1 分)

物块与盒共碰撞 15 次 第 15 次与左侧相碰, 之后再相对于盒向右运动 $x = 0.3\text{m}$ 后两者相对静止

设最后一次碰撞后瞬间盒的速度为 v_3 ⑪

$$mv = Mv_3 = (M+m)v \quad \text{⑪} \quad (1 \text{ 分})$$

⑫ 最后一次碰撞后到共速过程中 由能量守恒 ⑬

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}Mv_3^2 - \frac{1}{2}(M+m)v^2 \quad \text{⑫} \quad (1 \text{ 分})$$

得 $v_3 = 4.4\text{m/s}$ ⑬ (1 分)