

福建省部分地市 2022 届高三毕业班 4 月诊断性联考

物理 试题

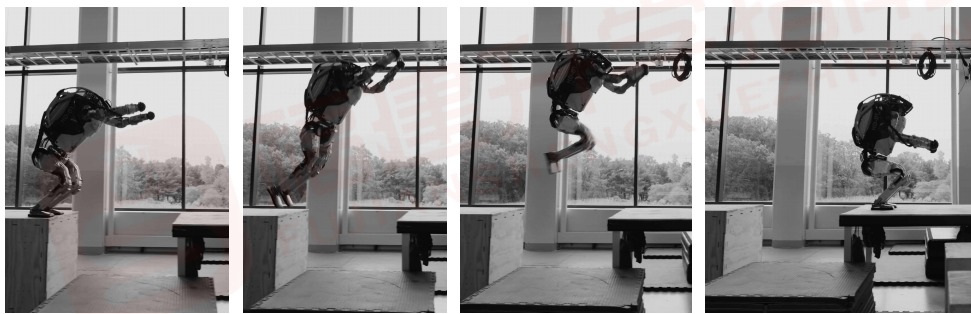
考试时间 75 分钟 总分 100 分

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;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,将答题卡交回。

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. 人形机器人阿特拉斯(Atlas)可以模仿人类完成自主连续跳跃、空中转体 180° 等一系列高难度动作。如图所示,某次测试中,该机器人从木箱跳跃到前方矮桌后站稳,则机器人

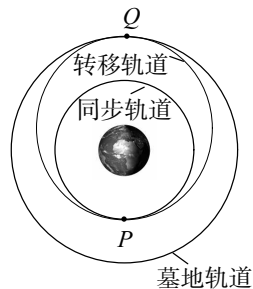


- A. 从开始起跳到离开木箱的过程中,木箱对其支持力大于其对木箱的压力
 - B. 从开始起跳到离开木箱的过程中,木箱对其摩擦力方向向前
 - C. 从开始起跳到离开木箱的过程中,木箱对其支持力做正功
 - D. 离开木箱后上升到最高点时,其速度为零
2. 如图所示为某款磁吸式无线充电宝,充电宝本身具有磁性,可直接吸附在手机上进行无线充电。某人以图示方式拿着充电宝(手始终未与手机接触),将其沿顺时针缓慢转至竖直,若充电宝与手机间的磁吸力大小保持恒定,且两者始终相对静止,则



- A. 手机始终受到三个力的作用
- B. 充电宝对手机的弹力逐渐减小到零
- C. 充电宝对手机的摩擦力逐渐增大
- D. 充电宝对手机的作用力逐渐增大

3. 在高空运行的同步卫星功能失效后,往往会被送到同步轨道上空几百公里处的“墓地轨道”,以免影响其他在轨卫星并节省轨道资源。如图所示,2022年1月22日,我国实践21号卫星在地球同步轨道“捕获”已失效的北斗二号G2卫星后,成功将其送入“墓地轨道”。已知同步轨道和墓地轨道的轨道半径分别为 R_1 、 R_2 ,转移轨道与同步轨道、墓地轨道分别相切于 P 、 Q 点,地球自转周期为 T_0 ,则北斗二号G2卫星



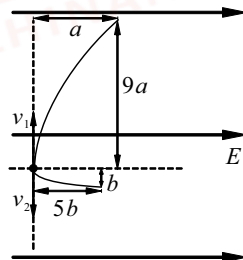
- A. 在墓地轨道运行时的速度大于其在同步轨道运行的速度
 B. 在转移轨道上经过 P 点的加速度大于在同步轨道上经过 P 点的加速度
 C. 若要从 Q 点逃脱地球的引力束缚,则在该处速度必须大于 11.2 km/s

D. 沿转移轨道从 P 点运行到 Q 点所用最短时间为 $\frac{T_0}{4} \sqrt{\frac{(R_1 + R_2)^3}{2 R_1^3}}$

4. 静止在真空匀强电场中的某原子核发生衰变,其衰变粒子与反冲核的初速度方向均与电场方向垂直,且经过相等的时间后形成的轨迹如图所示(a 、 b 表示长度)。

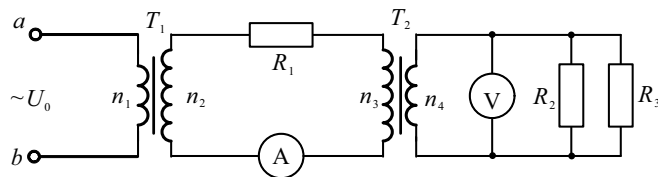
原子核重力不计,则该衰变方程可能是

- A. ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{90}^{234}\text{Th}$
 B. ${}_{88}^{226}\text{Ra} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{86}^{222}\text{Rn}$
 C. ${}_{90}^{234}\text{Th} \rightarrow {}_{-1}^0\text{e} + {}_{91}^{234}\text{Pa}$
 D. ${}_{6}^{14}\text{C} \rightarrow {}_{-1}^0\text{e} + {}_7^{14}\text{N}$



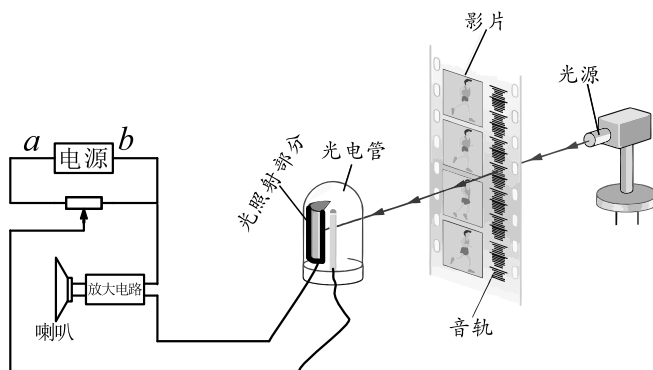
二、多项选择题:本题共4小题,每小题6分,共24分。每小题有多项符合题目要求,全部选对的得6分,选对但不全的得3分,有选错的得0分。

5. 某同学研究远距离输电的电路如图所示, a 、 b 端接入电压为 U_0 的交流电源,升压变压器 T_1 和降压变压器 T_2 均为理想变压器,且 $\frac{n_1}{n_2} = \frac{n_4}{n_3}$ 。已知 $R_1 = R_2 = R_3$,三个电阻消耗的功率相同,电表均为理想交流电表,则

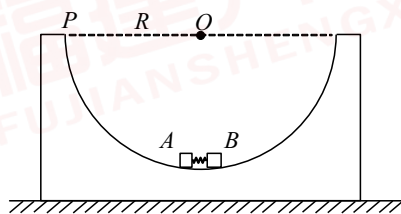


- A. 升压变压器 T_1 的匝数比为 $\frac{n_1}{n_2} = \frac{1}{4}$
 B. 电压表的示数小于 U_0
 C. 若 R_1 短路,电流表示数将变大
 D. 若 R_3 断路,电压表示数将减小

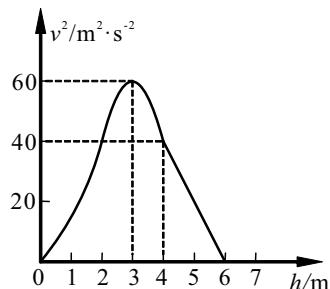
6. 胶片电影利用光电管把“声音的照片”还原成声音,原理如图所示,在电影放映机中用频率为 ν 、强度不变的一极窄光束照射声音轨道,由于影片上各处的声音轨道宽窄不同,在影片移动的过程中,通过声音轨道后的光强随之变化,射向光电管后,在电路中产生变化的电流,经放大电路放大后,通过喇叭就可以把声音放出来。则



- A. 只减小光的频率,一定可以还原出声音 B. 只增大光的频率,一定可以还原出声音
C. a 端为电源正极 D. a 端为电源负极
7. 如图所示,半径为 R 的光滑半圆弧轨道固定在水平地面上,质量分别为 m 、 $2m$ 的物块 A 、 B 之间锁定一压缩的轻质弹簧,静止放置在半圆弧轨道最低点,弹簧长度忽略不计且与 A 、 B 均不栓接, A 、 B 均视为质点。某一时刻解除锁定,弹簧瞬间恢复原长, A 恰好可以到达半圆弧左端最高点 P 处。已知重力加速度为 g ,则



- A. 弹簧恢复原长瞬间, B 的速度大小为 $\frac{1}{2}\sqrt{2gR}$
B. 锁定时弹簧的弹性势能为 $3mgR$
C. 弹簧恢复原长瞬间, A 、 B 对轨道的压力大小之比为 $1:1$
D. 物块 A 从最低点运动到 P 点的过程中, A 、 B 系统水平方向动量守恒
8. 一质量为 1 kg 的物体静止在水平地面上,受到竖直方向的力 F 后,竖直向上运动。物体运动速度平方 v^2 与上升高度 h 间的变化关系图线如图所示,其中 $4\sim 6\text{ m}$ 图线为直线。 g 取 10 m/s^2 ,忽略空气阻力,则物体

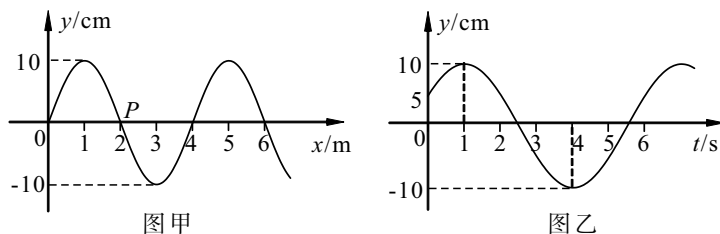


- A. 从 $h=0$ 运动到 $h=3\text{ m}$ 的过程中, F 先变大后变小
B. 从 $h=3\text{ m}$ 运动到 $h=4\text{ m}$ 的过程中, F 逐渐变小
C. 从 $h=0$ 运动到 $h=4\text{ m}$ 的过程中,机械能逐渐变大
D. 从 $h=4\text{ m}$ 运动到 $h=6\text{ m}$ 的过程中,机械能保持不变

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

9. (4 分)

图甲为一列简谐横波在 $t = 2.5 \text{ s}$ 时刻的波形图, P 是平衡位置在 $x = 2 \text{ m}$ 处的质点, 图乙为质点 P 的振动图像, 可知该简谐横波沿 x 轴 _____ (选填“正”或“负”) 方向传播, 传播速度为 _____ m/s 。



10. (4 分)

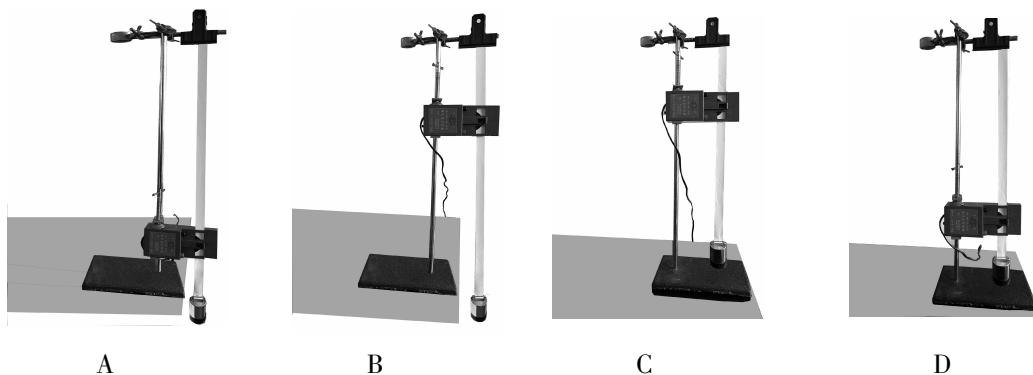
汽车安全气囊系统可以为乘员提供有效的防撞保护。汽车安全行驶时气囊内气体体积可忽略不计, 受到猛烈撞击后, 气囊内的化学物质迅速反应产生气体, 对气囊充气, 气囊上的可变排气孔在充气阶段封闭。充满气后, 气囊内气体的压强为 P 、体积为 V 、温度为 T , 若大气压强恒为 P_0 , 则充气过程中气囊克服外界大气压做功为 _____。当乘员因惯性挤压安全气囊, 气囊的可变排气孔开始泄气, 当内部气体体积变为 $\frac{3V}{5}$ 、温度降为 $\frac{2T}{3}$ 、压强变为 $\frac{4P}{5}$ 时, 恰好不再排气, 将气体视为理想气体, 则从气囊内排出的气体占总量的比例为 _____ %。



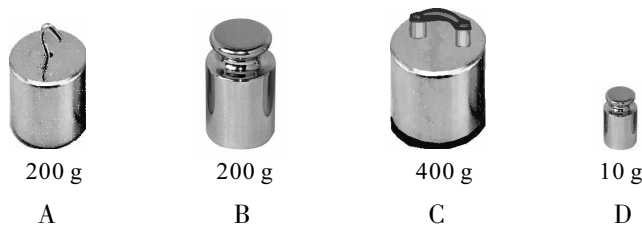
11. (6 分)

在“验证机械能守恒定律”实验中

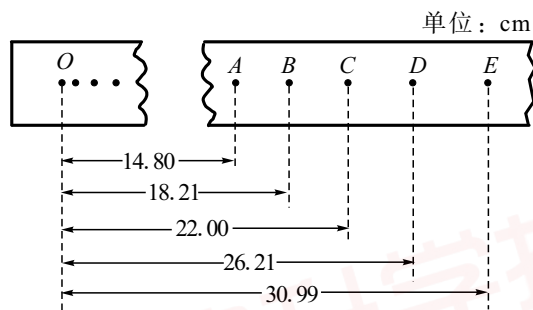
(1) 下列装置图中, 器材的安装、摆放正确的是 _____



(2) 下列重物中,最适合本实验的是_____



(3) 某同学选用一质量为 $m = 0.50 \text{ kg}$ 的重锤,按照正确的操作选得纸带如图所示,其中 O 是起始点,量得连续五个计时点 A 、 B 、 C 、 D 、 E 到 O 点的距离,打点频率为 50 Hz ,已知当地重力加速度为 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$,则打点计时器在打 O 点到 C 点的这段时间内,重锤动能的增加量为_____J,重力势能的减少量为_____J。(结果均保留两位有效数字)



12. (6分)

某研究小组设计了一个实验方案,粗测滑动变阻器电阻丝的电阻率,实验步骤如下:

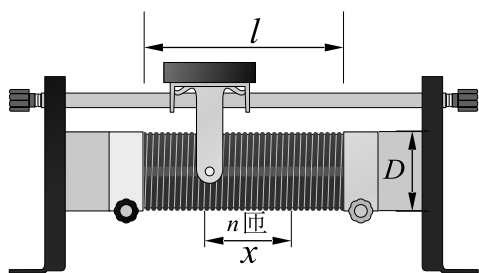
(1) 如图甲所示,滑动变阻器的瓷筒上紧密缠绕着单层电阻丝,测量出瓷筒外管直径 D 及瓷筒上电阻丝缠绕的总宽度 l ;

(2) 测得 n 匝电阻丝缠绕后的宽度为 x ,则电阻丝直径 $d = \frac{x}{n}$;

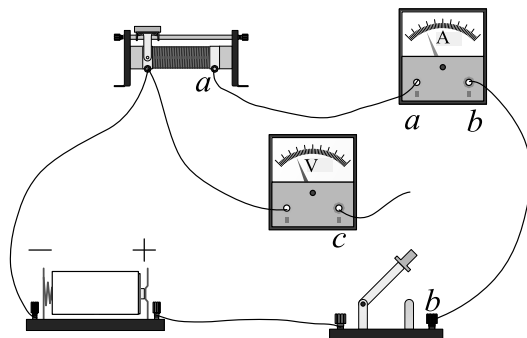
(3) 由于 $d \ll D$,可算出电阻丝总长度 $L = \frac{l}{d} \pi D$;

(4) 已知该滑动变阻器阻值较小,但铭牌模糊,通过如图乙所示电路来测量其最大电阻。

为了减小误差,电压表的 c 端应该与_____ (选填“ a ”或“ b ”)连接;



图甲



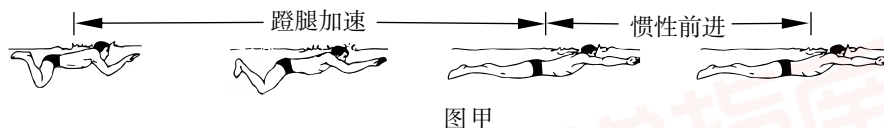
图乙

- (5) 闭合开关得到电压表示数 U , 电流表示数 I ;
- (6) 可以估算出电阻丝的电阻率 $\rho =$ _____ (用 x, n, D, U, I, l 表示);
- (7) 电阻丝表层涂有绝缘漆, 则因绝缘漆的存在使得电阻率的测量值 _____ 真实值 (选填“大于”“小于”或“等于”)。

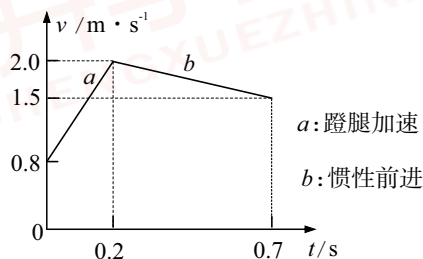
13. (12分)

蛙泳是一种人类模仿青蛙游泳动作的游泳姿势, 便于游泳者观察前方, 常用于渔猎、泅渡、救护等。图甲为某运动员蛙泳时蹬腿加速及惯性前进过程, 将这两个过程简化为水平方向的匀变速运动, 其 $v-t$ 图像如图乙所示, 已知该运动员质量为 70 kg , 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 求:

- (1) $0 \sim 0.7\text{ s}$ 内运动员平均速度的大小;
- (2) 惯性前进过程中, 水对运动员作用力的大小。



图甲

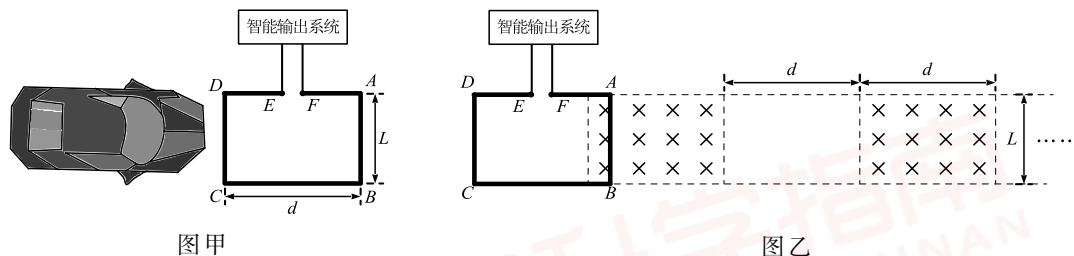


图乙

14. (12分)

如图甲所示为某探究小组设计的玩具小车电磁驱动系统的示意图, $ABCD$ 是固定在小车下方的单匝矩形金属线框, 其阻值为 r 、长度为 d 、宽度为 L , 用两条不计电阻的导线与智能输出系统(可改变输出电流大小和方向)组成回路。如图乙所示, 小车沿水平直轨道运动, 轨道上依次间隔分布着方向垂直纸面向里的磁场, 其磁感应强度大小为 B 、宽度为 L 、长度及磁场间的距离均为 d 。小车与附件整体质量为 m 、运动过程中受到的摩擦阻力大小恒为 f 。

- (1) 若让小车以恒定加速度 a 运动, 求智能输出系统输出的电流大小 I ;
- (2) 若智能输出系统提供的功率为 P , 求小车的最大运行速度大小 v_m ;
- (3) 若小车速度达到 v_0 时, 智能输出系统立即切换电路后停止工作, 此时相当于 E 、 F 直接用电阻不计的导线连接, 经时间 t 后小车的速度减为 0, 求 t 时间内小车的位移大小 s 。



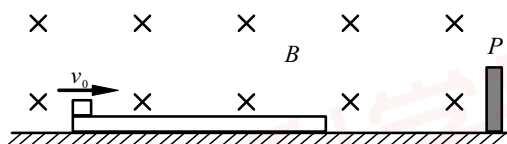
图甲

图乙

15. (16分)

如图所示,空间中存在磁感应强度大小为 B 、方向垂直纸面向里的匀强磁场。一质量为 $2m$ 的足够长绝缘木板静置在光滑水平面上, $t=0$ 时刻,一质量为 m 、带电量为 $-q$ ($q > 0$) 的小物块以某一初速度从木板左侧滑上,小物块与木板间的动摩擦因数为 μ 。木板达到匀速运动状态后,与右侧一固定弹性挡板 P 碰撞,木板与挡板 P 碰撞后速度大小不变,方向相反。已知重力加速度为 g 。

- (1) 若小物块初速度 $v_0 = \frac{mg}{2qB}$, 求 $t=0$ 时刻木板的加速度大小 a ;
- (2) 若小物块初速度 $v_0 = \frac{3mg}{qB}$, 求最终小物块与木板间因摩擦而产生的总热量 Q ;
- (3) 若小物块初速度 $v_0 = \frac{kmg}{qB}$ ($k > 0$), 写出最终小物块与木板间因摩擦而产生的总热量 Q 与 k 的关系式。



福建省部分地市 2022 届高三毕业班 4 月诊断性联考

物理试题 参考答案及评分标准

一、单项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。

题号	1	2	3	4
答案	B	C	D	A

二、单项选择题：本题共 4 小题，每小题 6 分，共 24 分。全部选对得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

题号	5	6	7	8
答案	BC	BC	AC	AD

三、非选择题：共 60 分，考生根据要求作答。

9. (4 分，每空 2 分) 负 $\frac{2}{3}$ (0.67, 0.7 等也可得分)

10. (4 分，每空 2 分) P_0V 28

11. (6 分)

(1) A (2 分)

(2) C (1 分)

(3) 1.0 (2 分) 1.1 (1 分)

12. (6 分，每空 2 分)

(4) a

(6) $\frac{Ux^3}{4lDn^3}$

(7) 大于

13. (12 分)

(1) 0-0.7 s 内:

$$s = \frac{v_1 + v_2}{2} \Delta t_1 + \frac{v_2 + v_3}{2} \Delta t_2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\bar{v} = \frac{s}{t} \quad (2 \text{ 分})$$

得: $\bar{v} = 1.65 \text{ m/s}$ (1 分)

(2) 由图乙可得惯性前进的加速度大小为:

$$a = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t_2} = 1 \text{ m/s}^2 \quad (2 \text{ 分})$$

惯性前进时竖直方向上运动员处于平衡状态

$$F_1 = mg \quad (1 \text{ 分})$$

惯性前进时水平方向上水对运动员的作用力使其减速

$$F_2 = ma \quad (1 \text{ 分})$$

水对运动员的作用力大小

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} \quad (2 \text{分})$$

得: $F = 70\sqrt{101} \text{ N}$ (1分)

14. (12分)

(1) 若让小车以恒定加速度 a 运动, 由牛顿运动定律得:

$$BIL - f = ma \quad (2 \text{分})$$

得: $I = \frac{f + ma}{BL}$ (1分)

(2) 当安培力与阻力等大反向时, 小车运行速度最大

$$F = BIL$$

$$F = f \quad (1 \text{分})$$

$$P = I^2 r + Fv_m \quad (2 \text{分})$$

得: $v_m = \frac{P}{f} - \frac{fr}{B^2 L^2}$ (1分)

(3) 智能系统切换电路后, 小车在安培力与摩擦阻力的共同作用下减速为零, 以向右为正方向, 由动量定理可得

$$(-B\bar{I}L)t + (-ft) = 0 - mv_0 \quad (2 \text{分})$$

其中: $\bar{I} = \frac{BL\bar{v}}{r}$ (1分)

$$\bar{v}t = s \quad (1 \text{分})$$

得: $s = \frac{(mv_0 - ft)r}{B^2 L^2}$ (1分)

15. (16分)

(1) $t=0$ 时刻, 对木板进行受力分析, 由牛顿运动定律得:

$$\mu(mg + qv_0 B) = 2ma \quad (2 \text{分})$$

得: $a = \frac{3\mu g}{4}$ (2分)

(2) 木板长度足够, 当小物块与木板相对静止后, 木板开始匀速运动, 即在木板与挡板碰撞前能与小物块共速, 此过程木板与小物块组成的系统动量守恒, 则有

$$mv_0 = (2m + m)v_1 \quad (2 \text{分})$$

木板与挡板碰撞后速度等大反向, 设其能与小物块共速, 则有

$$2m(-v_1) + mv_1 = (2m + m)v_2 \quad (1 \text{分})$$

得: $v_1 = \frac{v_0}{3} = \frac{mg}{qB}$, $v_2 = -\frac{v_0}{9} = -\frac{mg}{3qB}$

(两个动量守恒方程写对任何一个就得 2 分)

此时小物块所受洛伦兹力竖直向上, 且 $qv_2 B = \frac{1}{3}mg < mg$, 即小物块与木板间尚

存在压力，假设成立，此后两者以相同速度一起向左匀速。 (1分)

因摩擦产生的热量为：

$$Q = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}(m+2m)v_2^2 \quad (2分)$$

得： $Q = \frac{13m^3g^2}{3q^2B^2}$ (1分)

(3) 若速度大小可调，则当初速度达到一定情况时，当小物块反向时，可能使小物块与木板间的压力为零，此后以不同的速度匀速运动，此时则有

$$qv_2B = mg$$

代入(2)中得到的 $|v_2| = \frac{v_0}{9}$ ，可得此时 $v_0 \leq \frac{9mg}{qB}$ ，即 $k=9$ ； (1分)

若 $k \leq 9$ ，则：

$$Q = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}(m+2m)v_2^2$$

得： $Q = \frac{13k^2m^3g^2}{27q^2B^2}$ ，其中 $k \leq 9$ ； (2分)

若 $k > 9$ ，则小滑块固定获得 $v_2 = -\frac{mg}{qB}$ 的末速度

$$2m(-v_1) + mv_1 = 2mv_3 + mv_2$$

$$Q = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}2mv_3^2 - \frac{1}{2}mv_2^2$$

得： $Q = \frac{(17k^2 + 6k - 27)m^3g^2}{36q^2B^2}$ ，其中 $k > 9$ 。 (2分)