

延庆2025-2026学年第二学期一模试卷

高三物理

2026.03

本试卷共 8 页，100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题纸上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题纸一并交回。

第一部分（共 42 分）

本部分共 14 道题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，请选出最符合题目要求的一项。

1. 下列现象属于光的干涉的是（ ）

- A. 雨后天空出现彩虹
- B. 水中的气泡看上去特别明亮
- C. 雨后路面上油膜在日光照射下呈现彩色
- D. 通过一条狭缝看日光灯观察到彩色条纹

2. 某同学将一充气皮球遗忘在操场上，找到时发现因太阳曝晒的皮球温度升高，体积变大。在此过程中若皮球未漏气，则皮球内封闭气体（ ）

- A. 对外做功
- B. 向外界传递热量
- C. 分子的数密度增大
- D. 每个分子的速率都增大

3. 如图 1 所示，某同学演示波动实验，将一根长而软的弹簧静置在光滑水平面上，弹簧上系有一个标记物，在左端沿弹簧轴线方向周期性地推、拉弹簧，形成疏密相间的机械波。下列表述正确的是（ ）

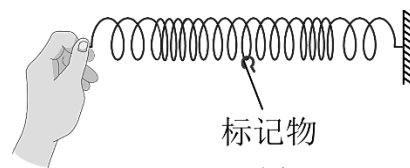


图 1

- A. 弹簧上形成的波是横波
- B. 推、拉弹簧的周期越小，波长越长
- C. 标记物振动的速度就是机械波传播的速度
- D. 标记物由静止开始振动的现象表明机械波能传递能量

4. 如图 2 所示是一辆汽车通过高速 ETC 通道运动过程的速度-时间图像，其中 t_1-t_2 时间内的图线是一条平行于时间 t 轴的直线，则汽车在（ ）

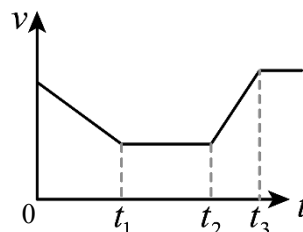


图 2

- A. $0-t_1$ 时间内速度方向与加速度方向相同
- B. t_1-t_2 时间内速度的变化率不为零
- C. $0-t_1$ 和 t_2-t_3 时间内的速度方向相反
- D. $0-t_1$ 和 t_2-t_3 间内的速度的变化率方向相反

5. 2025 年 11 月 14 日 16 时 40 分，神舟二十一号载人飞船返回舱在东风着陆场成功着陆，三位航天员身体状况良好。在其返回过程中，关于返回舱及宇航员的运动中下列说法正确的是（ ）

- A. 返回舱加速下落时宇航员所受座椅的压力小于支持力
- B. 随着返回舱不断靠近地面，地球对其引力逐渐减小
- C. 返回舱落地前，反推发动机点火减速，宇航员处于超重状态

D. 用返回舱的轨迹长度和返回时间，可计算其平均速度的大小

6. 一种名为“飞椅”的游乐设施如图 3 所示，该设施中钢绳一端系着座椅，另一端系在悬臂边缘。绕竖直轴转动的悬臂带动座椅在水平面内做匀速圆周运动，座椅可视为质点，则某座椅运动一周的过程中（ ）

- A. 动量保持不变
- B. 所受合外力做功为零
- C. 所受重力的冲量为零
- D. 始终处于受力平衡状态

a



图 3

7. 如图 4 所示平面内，在通有图示方向电流 I 的长直导线左侧，固定一矩形金属线框 $abcd$ ， ad 边与导线平行。调节电流 I 使得空间各点的磁感应强度随时间均匀增加，则（ ）

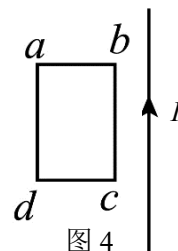


图 4

- A. 线框中产生的感应电流方向为 $a \rightarrow d \rightarrow c \rightarrow b \rightarrow a$
- B. 线框中产生的感应电流逐渐增大
- C. 线框 ad 边所受的安培力大小恒定
- D. 线框整体受到的安培力方向水平向左

8. 2025 年世界举重锦标赛继续在挪威进行。在男子 60 公斤级 A 组决赛的比赛当中，中国选手王浩以 138 公斤的成绩获得抓举金牌，举起杠铃稳定时的状态如图 5 所示。重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ，下列说法正确的是（ ）



图 5

- A. 双臂夹角越大受力越小
- B. 杠铃对每只手臂作用力大小为 690N
- C. 杠铃对手的作用力是手发生形变而产生的
- D. 在加速举起杠铃过程中，地面对人的支持力大于人与杠铃总重力

9. 一带正电的点电荷以某一初速度进入匀强电场中开始运动，若运动过程仅受电场力，下列说法正确的是（ ）

- A. 所处位置的电势一定不断降低
- B. 点电荷的动能一定不断增加
- C. 轨迹可能是与电场线平行的直线
- D. 轨迹可能是与电场线垂直的直线

10. 铅球被水平推出后的运动过程中（不计空气阻力），铅球在空中运动时的加速度大小 a 、速度大小 v 、动能 E_k 和机械能 E 随运动时间 t 的变化关系如图 6 所示，正确的是（ ）

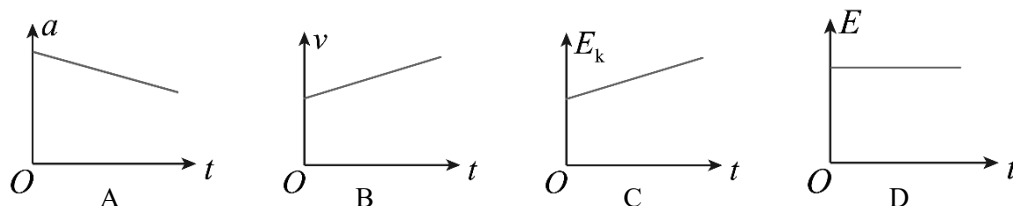
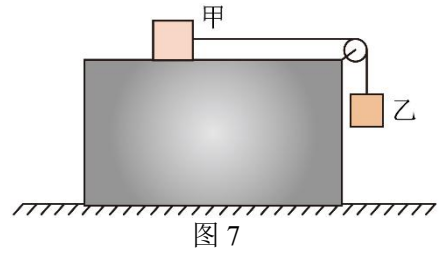


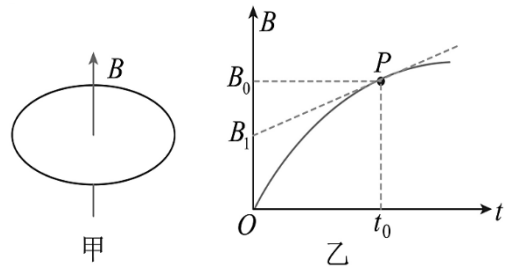
图 6

11. 如图 7 所示，装有轻质光滑定滑轮的长方体木箱静置在水平地面上，木箱上的物块甲通过不可伸长的水平轻绳绕过定滑轮与物块乙相连。乙拉着甲从静止开始运动，木箱始终保持静止。已知甲、乙质量均为 1.0kg ，甲与木箱之间的动摩擦因数为 0.5 ，不计空气阻力，重力加速度 g 取 10m/s^2 ，则在乙下落的过程中（ ）



- A. 甲对木箱的摩擦力方向向左
- B. 地面对木箱的支持力逐渐减小
- C. 甲运动的加速度大小为 5.0m/s^2
- D. 乙受到绳子的拉力大小为 7.5N

12. 如图 8 甲所示，匀强磁场中有一面积为 S 、电阻为 R 的单匝金属圆环，磁场方向垂直于圆环平面竖直向上。图 8 乙为该磁场的磁感应强度 B 随时间 t 变化的图像，曲线上 P 点坐标为 (t_0, B_0) ， P 点的切线在 B 轴的交点为 B_1 ，由以上信息不能得出的结论是（ ）



- A. $0-t_0$ 内，圆环所产生的焦耳热
- B. $0-t_0$ 内，通过圆环某横截面的电量
- C. $t=t_0$ 时，圆环中感应电动势的大小
- D. $t=t_0$ 时，圆环中感应电流的方向

13. 2025 年 12 月 30 日，国家电网有限公司蒙西—京津冀±800 千伏特高压直流输电工程正式开工建设。计划将输电站提供的 $1.6 \times 10^6\text{V}$ 直流电由内蒙古鄂尔多斯市输送至河北沧州市，多次转换后变为 $1.0 \times 10^4\text{V}$ 的交流电，再经配电房中的变压器（视为理想变压器）降为 $220\sqrt{2}\sin(100\pi t)\text{V}$ 的家用交流电，若输电线路输送功率为 $8.0 \times 10^9\text{W}$ ，且直流输电过程中导线电阻产生的电功率损耗不超过输送功率的 5% ，则（ ）

- A. 直流输电导线中的电流为 250A
- B. 直流输电导线总阻值不超过 16Ω
- C. 家用交流电的电压最大值为 $220\sqrt{2}\text{V}$ ，频率为 100Hz
- D. 配电房中变压器原、副线圈中电流比为 $500:11$

14. 2026 年 1 月 2 日，中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所科研团队宣布，我国重大科学工程有“人造太阳”之称的全超导托卡马克核聚变实验装置（EAST）实验证实托卡马克密度自由区的存在，找到突破密度极限的方法，为磁约束核聚变装置高密度运行提供了重要的物理依据。其中我国“人造太阳”主要是将氢的同位素氘或氚的核聚变反应释放的能量用来发电，有一种核聚变反应的方程为 ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow x + {}^1_0\text{n}$ 。已知氘核的质量为 m_1 ，比结合能为 E ，中子的质量为 m_2 ，反应中释放的核能为 ΔE ，光速为 c ，下列说法正确的是（ ）

- A. 反应产物 x 为 ${}^4_2\text{He}$
- B. x 核的质量为 $\frac{\Delta E}{c^2} + m_2 - 2m_1$
- C. x 的比结合能为 $\frac{4}{3}E + \frac{\Delta E}{3}$
- D. 提升等离子体的密度，在常温常压下也能发生聚变反应

第二部分 (共 58 分)

本部分共 6 题, 共 58 分。

15. (6 分) 物理实验一般涉及实验目的、实验原理、实验仪器、实验方法、实验操作和实验分析等。

(1) 用“插针法”测定玻璃的折射率, 所用的玻璃砖两面平行。正确操作后, 作出的光路图及测出的相关角度如图 9 所示。则这块玻璃砖的折射率 $n = \underline{\hspace{2cm}}$ (用图中字母表示)。

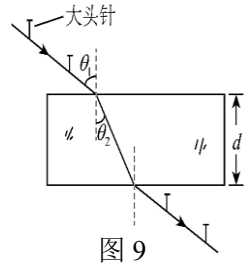


图 9

(2) 在做“用油膜法估测分子的大小”的实验时, 油酸酒精溶液的浓度为每 1000mL 溶液中有纯油酸 0.1mL, 用注射器测得 1mL 上述溶液有 200 滴, 把一滴该溶液滴入盛水的表面撒有痱子粉的浅盘里, 待水面稳定后, 测得油酸膜的近似轮廓如图 10 所示, 图中正方形小方格的边长为 1cm, 则油酸膜的面积是 cm^2 。根据上述数据, 估测出油酸分子的直径是 $\underline{\hspace{2cm}}$ m。(最后一空的结果保留 3 位有效数字)

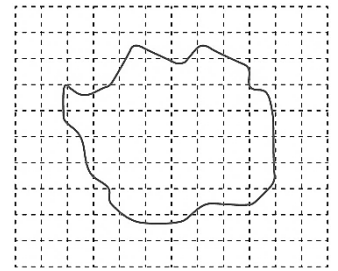


图 10

(3) 实验小组准备用如图 11 所示的实验装置探究加速度与力和质量的关系。该实验装置有几处错误, 请指出其中的两处错误:

① $\underline{\hspace{2cm}}$ ② $\underline{\hspace{2cm}}$

16. (12 分) 在“用单摆测重力加速度”的实验中

(1) 某组同学的常规操作步骤为:

- a. 取一根细线, 下端系住直径为 d 的金属小球, 上端固定在铁架台上;
- b. 用米尺量得细线长度 l ;
- c. 在摆线偏离竖直方向 5° 位置释放小球;
- d. 用秒表记录小球完成 n 次全振动的总时间 t , 得到周期 $T = t/n$;
- e. 用公式 $g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$ 计算重力加速度。

按上述方法得出的重力加速度值与实际值相比 $\underline{\hspace{2cm}}$ (选填“偏大”、“相同”或“偏小”)。

(2) 另外一组同学用创新形式做该实验。

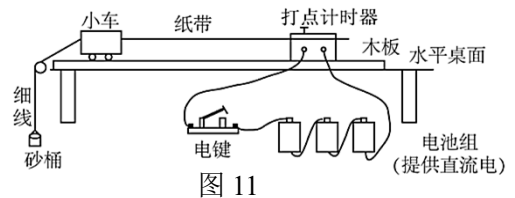


图 11

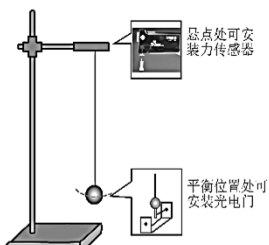


图 12

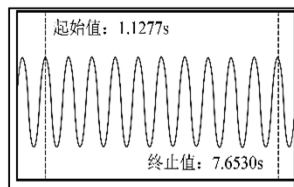


图 13

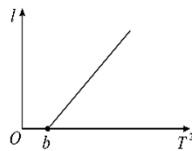


图 14

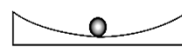


图 15

①如图 12 所示, 可在单摆悬点处安装力传感器, 也可在摆球的平衡位置处安装光电门。利用力传感器, 获得传感器读取的力与时间的关系图像, 如图 13 所示, 则单摆的周期为 $\underline{\hspace{2cm}}$ s (结果保留 3 位有效数字)。另外利用光电门, 从小钢球第 1 次遮光开始计时, 记下第 n 次遮光的时

刻 t ，则单摆的周期为 $T=$ _____；

②发现小钢球已变形，为减小测量误差，他改变摆线长度 l ，测出对应的周期 T ，作出相应的 $l - T^2$ 关系图线，如图 14 所示。由此算出图线的斜率 k 和截距 b ，则重力加速度 $g =$ _____，小钢球重心到摆线下端的高度差 $h =$ _____；（结果均用 k 、 b 表示）

③用 3D 打印技术制作了一个圆心角小于 10° 、半径已知的圆弧槽，如图 15 所示。他让小钢球在槽中运动，测出其运动周期，算出重力加速度为 8.65m/s^2 。若周期测量数据无误，则获得的重力加速度明显偏离实际值的最主要原因是_____。

17. (9 分) 如图 16，小物块 A 的质量为 $m_1 = 0.20\text{ kg}$ ，小物块 B 的质量为 $m_2 = 0.10\text{ kg}$ ， B 静止在轨道水平段的末端。 A 以水平速度 v_0 与 B 碰撞，碰后两物块粘在一起水平抛出。抛出点距离水平地面的竖直高度为 $h = 1.25\text{ m}$ ，两物块落地点距轨道末端的水平距离为 $s = 0.50\text{ m}$ ，取重力加速度 $g = 10\text{ m/s}^2$ 。（忽略空气阻力）求：

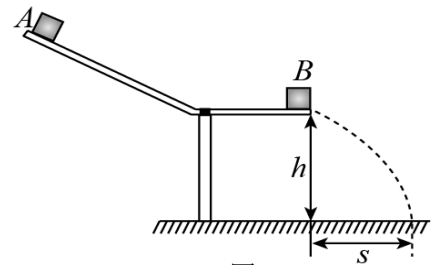


图 16

- (1) 两物块在空中运动的时间 t ；
- (2) 两物块碰前 A 的速度 v_0 的大小；
- (3) 两物块碰撞过程中损失的机械能 ΔE 。

18. (9 分) 如图 17 所示，足够长的平行光滑金属导轨水平放置，宽度为 L ，一端连接阻值为 R 的定值电阻。导轨所在空间存在竖直向下磁感应强度 B 的匀强磁场。导体棒 MN 放在导轨上，其电阻为 r ，长度恰好等于导轨间距，与导轨接触良好，导轨电阻可忽略不计，导体棒在平行于导轨的拉力作用下沿导轨向右以速度 v 做匀速直线运动。求：

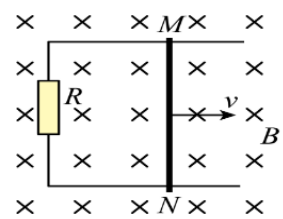


图 17

- (1) 电阻 R 两端的电压 U ；
- (2) 在 t 时间内，拉力做的功 W ；
- (3) 请证明：此过程拉力的功率 P_1 等于电路消耗的功率 P_2 。

19. (10 分) 如图 18 所示，质量为 $m=1\text{kg}$ 的物块 A 在水平传送带左端的光滑水平面上以 $v_0=1\text{m/s}$ 的速度向右滑行，传送带右端有一质量为 $M=1\text{kg}$ 的小车静止在光滑的水平面上，车的右端挡板处固定一根轻弹簧，弹簧的自由端在 Q 点，小车的上表面左端点 P 与 Q 之间粗糙， Q 点右侧光滑，左侧水平面、传送带及小车的上表面均无缝平滑连接，物块 A 与传送带及 PQ 之间的滑动摩擦因数相同且 $\mu=0.5$ ，传送带长 $L=4.5\text{m}$ ，以恒定速率 $v=6\text{m/s}$ 顺时针运转。取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ，物块 A 可视为质点，求：

- (1) 物块 A 与传送带之间因摩擦而产生的热量 Q ；
- (2) 物块 A 从滑上传送带到离开传送带过程中摩擦力对其做的功 W_f ；
- (3) 物块 A 滑上小车后向右挤压弹簧，最终恰好没有离开小车，则 P 、 Q 之间的距离 x 。

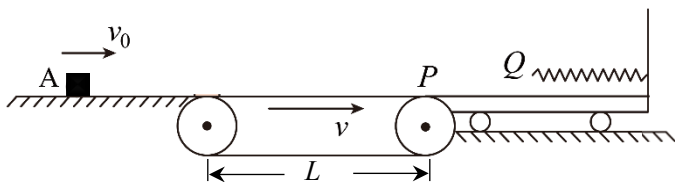


图 18

20. (12分) 如图 19 甲所示, 静电除尘装置中有一长为 L 、宽为 b 、高为 d 的矩形通道, 其前、后面板使用绝缘材料, 上、下面板使用金属材料。图 19 乙是装置的截面图, 上、下两板与电压恒定的高压直流电源相连。质量为 m 、电荷量为 $-q$ 、分布均匀的尘埃以水平速度 v_0 进入矩形通道, 当带负电的尘埃碰到下板后其所带电荷被中和, 同时被收集。通过调整两板间电压 U 或两板间距离 d 可以改变收集率 η 。当 $d=d_0, U=U_0$ 时, η 为 81% (即离下板 $0.81d_0$ 范围内的尘埃能够被收集)。不计尘埃的重力及尘埃之间的相互作用。

(1) 若保持板间距离 d_0 不变, 通过改变电压 U 实现控制收集率的大小, 若尘埃恰好全部被收集, 求两金属板间的电压 U_1 ;

(2) 若保持电压 U_0 不变, 通过改变板间距离 d 实现控制收集率的大小。

a. 求收集率 η 与两板间距 d 的函数关系;

b. 设单位体积内的尘埃数为 n , 求稳定工作时单位时间下板收集的尘埃质量 $\frac{\Delta M}{\Delta t}$ 与两板间距 d 的函数关系, 并绘出图线。

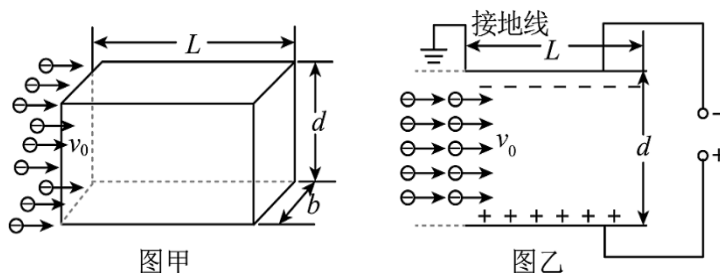
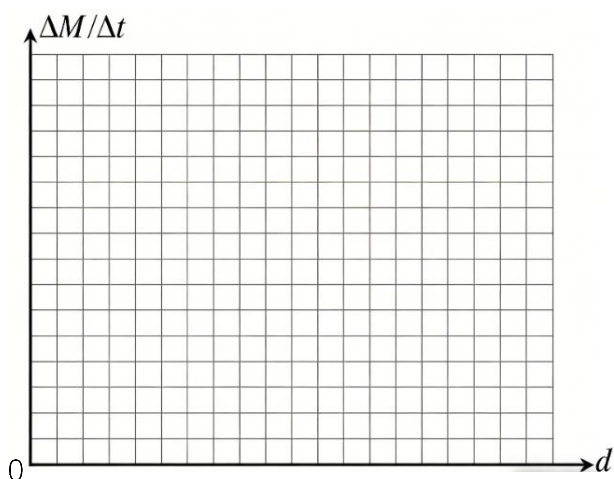


图 19



参考答案

第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
C	A	D	D	C	B	D	D	C	D	D	A	B	C

第二部分

本部分共 6 题，共 58 分。

15. (1) $\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2}$

(2) 40 1.25×10^{-10}

(3) ①打点计时器用直流电源

②拉小车的线没有与木板平行

16. (1) 偏小

(2) ① $1.31s \frac{2t}{n-1}$

② $4\pi^2k kb$

③存在阻力，且小球不是纯平动而有滚动，导致实际测出的周期大于理想情况下的周期，导致 g 的测量值小于真实值。

17. (9分) (1) 竖直方向为自由落体运动，由

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \quad (1 \text{分})$$

得

$$t = 0.50 \text{ s} \quad (1 \text{分})$$

(2) 设 A、B 碰后速度为 v ，水平方向为匀速运动，由

$$s = vt \quad (1 \text{分})$$

得

$$v = 1.0 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

根据动量守恒定律，由

$$m_1v_0 = (m_1 + m_2)v \quad (1 \text{分})$$

得

$$v_0 = 1.5 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

(3) 两物体碰撞过程中损失的机械能

$$\Delta E = \frac{1}{2}m_1v_0^2 - \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v^2 \quad (2 \text{分})$$

得

$$\Delta E = 0.075 \text{ J} \quad (1 \text{分})$$

18. (9分) (1) MN 棒产生的感应电动势

$$E = BLv \quad (1 \text{分})$$

根据闭合电路欧姆定律得

$$I = \frac{E}{R+r} \quad (1 \text{分})$$

电阻 R 两端的电压

$$U = IR$$

$$= \frac{BLvR}{(R+r)} \quad (1 \text{分})$$

(2) 因导体棒沿导轨向右匀速运动，导轨光滑，则拉力与安培力大小相等，则

$$F = BIL \quad (1 \text{分})$$

拉力做的功

$$W = \frac{B^2L^2v^2t}{(R+r)} \quad (2 \text{分})$$

(3) 因导体棒沿导轨向右匀速运动，导轨光滑，则拉力与安培力大小相等

$$F = BIL$$

拉力的功率 $P_1 = Fv$

$$\text{整理得 } P_1 = \frac{B^2L^2v^2}{(R+r)} \quad (1 \text{分})$$

电路消耗的功率 $P_2 = I^2(R+r)$

整理得 $P_2 = \frac{B^2 L^2 v^2}{(R+r)}$ (1分)

所以 $P_1 = P_2$ (1分)

19. (10分)

解: (1) 设经过时间 t , 物块 A 与传送带速度相等, 由匀变速直线运动速度公式可得

$$\begin{aligned} v &= v_0 + at \\ \mu mg &= ma \end{aligned} \quad (1分)$$

代入数据可得

$$t=1s$$

物块 A 滑行的距离

$$s_{\text{物}} = \frac{v+v_0}{2} t = 3.5m \quad (1分)$$

传送带的位移

$$s_{\text{传}} = vt = 6m \quad (1分)$$

则 $s_x = s_{\text{传}} - s_{\text{物}} = 2.5m$

物块 A 与传送带之间因摩擦而产生的热量

$$Q = \mu m g s_x = 12.5J \quad (1分)$$

(2) 物块 A 滑上传送带后先做加速运动直到与传送带共速, 摩擦力对其做的功

$$\begin{aligned} W_f &= \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 \quad (2分) \\ &= 17.5J \quad (1分) \end{aligned}$$

(3) 物块 A 最终没有离开小车, 物块 A 与小车具有共同的末速度 $v_{\text{共}}$, 物块 A 与小车组成的系统动量守恒, 有

$$m v = (m + M) v_{\text{共}} \quad (1分)$$

分析过程由能量守恒可得

$$\frac{1}{2} m v^2 = \mu m g 2x + \frac{1}{2} (m + M) v_{\text{共}}^2 \quad (1分)$$

解得

$$x = 0.9m \quad (1分)$$

20. (12分) (只要紧靠上板的颗粒能落到金属板下板最右侧, 颗粒就能全部被收集, 水平方向有 $L = v_0 t$

竖直方向有 $d_0 = \frac{1}{2} a t^2$

又 $E q = m a$, $E = \frac{U_1}{d_0}$,

解得 $U_1 = \frac{2 m v_0^2 d_0^2}{q L^2}$ 或 $U_1 = \frac{100}{81} U_0$ (3分)

(2) a. 当板间距离为 d_0 时收集率为 81%, 设距下板 x 处的尘埃到达下板的右端边缘,

$$\text{此时有 } x = \frac{1}{2} \frac{q U_0}{m d_0} \left(\frac{L}{v_0} \right)^2$$

根据题意, 当 U_0 不变时, 收集率为 $\eta = \frac{x}{d_0} = 0.81$ (1分)

当 U_0 不变时, 距离为 d 时, $x' = \frac{1}{2} \frac{q U_0}{m d} \left(\frac{L}{v_0} \right)^2$

收集率为 $\eta = \frac{x'}{d}$

联立得 $\eta = 0.81 \left(\frac{d_0}{d} \right)^2$ (1分)

由题意可得出结论: ①当 $d \leq 0.9 d_0$ 时完全被收集, 收集率 $\eta = 1$; (1分)

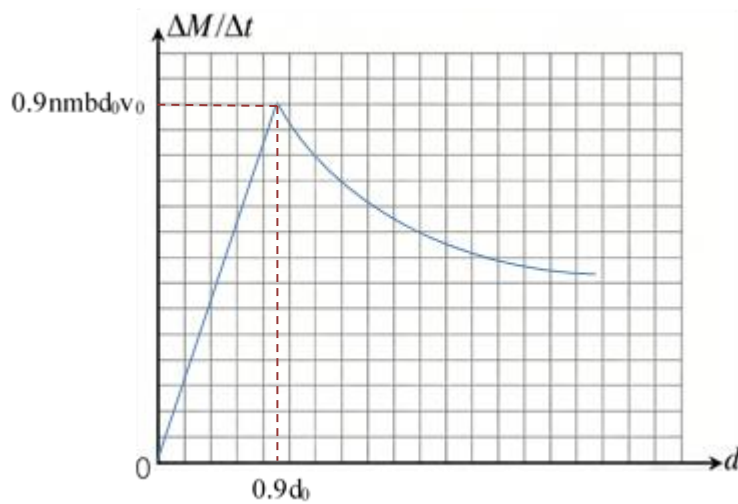
②当 $d > 0.9d_0$ 时部分被收集，收集率 $\eta = 0.81\left(\frac{d_0}{d}\right)^2$ (1分)

b. 稳定工作时单位时间下板收集的尘埃质量 $\frac{\Delta M}{\Delta t} = \eta n m b d v_0$ (1分)

当 $d \leq 0.9d_0$ 时， $\eta = 1$ ，因此 $\frac{\Delta M}{\Delta t} = n m b d v_0$ (1分)

当 $d > 0.9d_0$ 时， $\eta = 0.81\left(\frac{d_0}{d}\right)^2$ ，因此 $\frac{\Delta M}{\Delta t} = 0.81 n m b v_0 \frac{d_0^2}{d}$ (1分)

绘出的图线如下



(2分)

(其他合理答案亦可得分)