

江西省西路七校 2026 届高三第一次联考

物理参考答案

一、单项选择题(本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。每小题给出的四个选项中,只有一个选项是符合题目要求的)

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	B	C	D	D	B	B	D

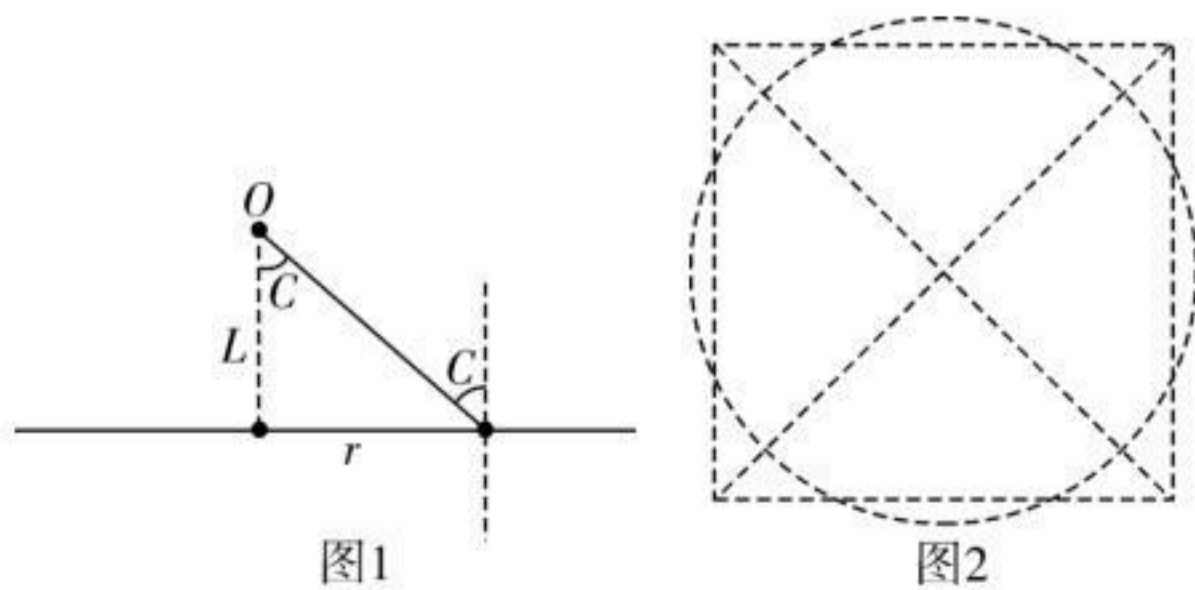
1. B 【解析】甲图中,微粒越小,液体分子对颗粒的撞击越不平衡,则布朗运动越明显,故 A 错误;图乙表示两分子势能随分子距离变化的图线,分子间距为 r_2 时,分子势能最小,处于平衡位置,分子力为 0,故 B 正确;真空冶炼炉能在真空环境下,利用电磁感应现象,使炉内的金属产生涡流,从而炼化金属,故 C 错误;原理是电磁阻尼,故 D 错误。

2. C 【解析】若为 $x-t$ 图像,其斜率表示速度,则物体速度保持不变,故 A 错误;若为 $v-x$ 图像,假设物体做匀变速直线运动,则有 $2ax=v^2-v_0^2$ 即对于匀变速直线运动,其 $v-x$ 图像不可能是一次函数图像,故 B 错误;若为 $a-x$ 图像且物体初速度为零,由动能定理 $\frac{1}{2}m_0v_{\max}^2-0=\sum F \cdot x=\sum m_0ax=\frac{m_0m}{2}$ 即 $v_{\max}^2=nm$,所以物体的最大速度为 $v_{\max}=\sqrt{nm}$,故 C 正确;若为 $a-t$ 图像且物体初速度为零,则图像与坐标轴所围的面积表示速度的变化量,所以物体的最大速度为 $v_{\max}=\Delta v=\frac{nm}{2}$ 出现在 $t=n$ 时刻,故 D 错误。

3. D 【解析】变压器有 $\frac{U_1}{U_2}=\frac{n_1}{n_2}$,代入数据有 $n_1:n_2=2:3$,选项 A 错误;空调启动时电流增大,导线电阻分压增加,导线电阻耗能升高,热水器电压降低,功率降低,选项 B、C 错误;在用电器正常工作时,功率不变,若入户电压 U_1 减小,则需要更大的入户电流,从而输电线路损耗更大,故 D 正确。故选 D。

4. D 【解析】由 $x-t$ 图像可知,其对应的振幅等于圆的半径,则有 $R=A=10\text{ cm}$,故 A 错误;由 $x-t$ 图像可知,周期为 $T=4\text{ s}$,则质点做圆周运动的角速度大小为 $\omega=\frac{2\pi}{T}=\frac{\pi}{2}\text{ rad/s}$,故 B 错误;质点做匀速圆周运动,加速度大小保持不变,设质点与圆心连线与 x 轴的夹角为 θ ,则该质点投影的加速度为 $a_x=a\cos\theta$,从 $t=0$ 开始到质点第一次到达 Q 点的过程中, θ 从 90° 减小为 0° ,再增大到 30° ,则该质点投影的加速度先增大后减小,故 C 错误; $t=\frac{16}{3}\text{ s}$ 时,质点转过的角度为 $\Delta\theta=\omega t=\frac{\pi}{2}\times\frac{16}{3}=\frac{8\pi}{3}=2\pi+\frac{2\pi}{3}$,可知此时质点运动至 Q 处,故 D 正确。故选 D。

5. B 【解析】已知冰对该单色光的折射率约为 $\frac{4}{3}$,可知单色光从冰射出空气发生全反射的临界角满足 $\sin C=\frac{1}{n}=\frac{3}{4}$,则有 $\tan C=\frac{3}{\sqrt{4^2-3^2}}=\frac{3}{\sqrt{7}}$,研究中心 O 处单色点光源射到底部的出射情景,设正方体的边长为 $2L$,如图 1 所示,根据几何关系可得 $\tan C=\frac{r}{L}=\frac{3}{\sqrt{7}}$,解得 $r=\frac{3}{\sqrt{7}}L$,由于 $L < r = \frac{3}{\sqrt{7}}L < \sqrt{2}L$,如图 2 所示,可知图中圆形与正方形叠加区域有光线射出。



6. B 【解析】设中心天体质量为 M ,由万有引力提供向心力 $G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{4\pi^2}{T^2}r$,得 $T^2=\frac{4\pi^2 r^3}{GM}$,两边同时取对数,整理可得 $\lg T=\frac{3}{2}\lg r-\frac{1}{2}\lg\frac{GM}{4\pi^2}$,由该式可知, $\lg T-\lg r$ 图像的斜率为 $\frac{3}{2}$,与行星的质量无关,故直线 a 和直线 b 一定平行,故 A 错误;由 $\lg T=\frac{3}{2}\lg r-\frac{1}{2}\lg\frac{GM}{4\pi^2}$,可知,图像与纵轴的交点为 $-\frac{1}{2}\lg\frac{GM}{4\pi^2}$,结合图像可知 $-\frac{1}{2}\lg\frac{GM_P}{4\pi^2} > -\frac{1}{2}\lg\frac{GM_Q}{4\pi^2}$,故 $M_P < M_Q$,故 B 正确;根据万有引力提供向心力有 $G\frac{Mm}{r^2}=ma_n$,得 $a_n=\frac{GM}{r^2}$,由图像可知,卫星 M 在 1 处的轨道半径小于在 2 处的轨道半径,故卫星 M 在 1 处的向心加速度大于在 2 处的向心加速度,故 C 错误;根据万有引力提供

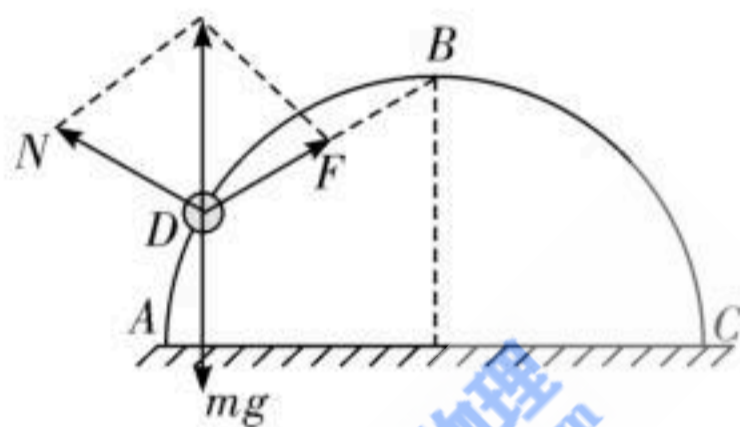
向心力有 $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$, 得 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$, 因行星 P 的质量小于行星 Q 的质量, 卫星 M 在 2 处的轨道半径大于卫星 N 在 3 处的轨道半径, 故卫星 M 在 2 处的线速度小于卫星 N 在 3 处的线速度, 故 D 错误。故选 B。

7. D 【解析】小球从弯槽左侧边缘静止下滑的过程中, 弯槽对球的支持力沿半径方向指向圆心, 而小球对弯槽的压力方向相反指向左下方, 因为有竖直挡板挡住, 所以弯槽不会向左运动, 则小球与弯槽在水平方向受到外力作用, 系统动量不守恒; 小球从弯槽最低点向右侧运动过程, 由于存在小球的重力作用, 系统动量不守恒, 但水平方向所受合外力为零, 故水平方向动量守恒, 故 A 错误; t_1 时小球与弯槽在水平方向第一次共速, 即小球到达弯槽右侧, t_2 时再次共速则到达弯槽左侧, 根据能量守恒 $mgh = \frac{1}{2}(m+M)v_{共}^2 + mgh'$, 可知 $h > h'$, 故小球此时不可能到达释放时的高度, 故 B 错误; 小球通过弯槽最低点后, 系统水平动量守恒, 则有 $mv_1 = Mv_3 - mv_2$, 移项得 $m(v_1 + v_2) = Mv_3$, 若 m 大于 M , 则 $v_1 + v_2 < v_3$, 图中明显获知 $v_1 > v_3$, 故 C 错误; 小球第一次到达弯槽最低点时, 其具有最大速度, 而在 $t_1 \sim t_2$ 时间内, 即小球从弯槽右侧共速点到左侧共速点, 共速点的高度均低于弯槽左右两端, 根据 $v_x - t$ 图像围成面积等于水平位移, 得 $S_1 = R$, 而 S_2 为 $t_1 \sim t_2$ 内两者的相对位移, 有 $S_2 < 2R$, 故 D 正确。故选 D。

二、多项选择题(本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。在每小题给出的四个选项中, 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)

题号	8	9	10
答案	BD	AD	BD

8. BD 【解析】对小球受力分析, 如图所示



三个力的矢量三角形与圆心、B 点、小球所在位置构成的几何三角形相似, 设小球所在位置为 D 点, 则有 $\frac{F}{DB} = \frac{N}{R} = \frac{mg}{R}$, 则小球从半圆环最低点 A 缓缓移动到最高点 B 的过程中, DB 长度一直减小, 则拉力 F 一直减小, 半圆环对小球的支持力 N 大小不变, 由牛顿第三定律可知小球对半圆环的压力大小始终不变, 故 A 错误、B 正确; 若小球到达 B 点前瞬间撤去拉力 F, 则小球向下运动过程中速度一直增大, 速度与竖直方向的夹角一直减小, 重力的功率一直增大, 故 C 错误、D 正确。故选 BD。

9. AD 【解析】小球的电势能和机械能之和保持不变, 小球运动到 B 点时, 电场力对小球做功最多, 小球的电势能最小, 机械能最大, 故 A 正确; 根据几何关系可知 D、C 与 M 的距离相等, 则小球在 D、C 的电势能相等, 则 D 位置小球的机械能等于 C 位置小球的机械能, 故 B 错误; 小球从 D 点到 C 点过程, 电场力做功为零, 设库仑力在 C、D 的竖直分力大小分别为 F_{yC} 、 F_{yD} , 由对称性可知 $F_{yC} = F_{yD}$, 在 D、C 分别根据牛顿第二定律: $T_D + mg - F_{yD} = m \frac{v_D^2}{L}$, $T_C - mg - F_{yC} = m \frac{v_C^2}{L}$, 根据动能定理 $mg \cdot 2L = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_D^2$, 联立可得 $T_C - T_D = 6mg$, 可知在最低点 C 和最高点 D 时, 细线对小球拉力的差值与 M 的电荷量无关, 故 C 错误; 同理, 在 A、B 两点, 分别根据牛顿第二定律 $T_A + \frac{kQq}{L^2} = m \frac{v_A^2}{L}$, $T_B - \frac{kQq}{(3L)^2} = m \frac{v_B^2}{L}$, 从 A 到 B, 根据动能定理 $q \left(\frac{kQ}{L} - \frac{kQ}{3L} \right) = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2$, 联立解得 $T_B - T_A = 1.76 \text{ N}$, 故 D 正确。故选 AD。

10. BD 【解析】小球在 -y 方向上受到恒定合外力的大小为 1 N, 小球在水平桌面上做类斜抛运动, 小球在整个运动过程中除重力外有其他力做功, 机械能不守恒, 故 A 错误; 小球在碰到挡板前的最小速度时, 小球到达 y 轴的坐标最大, 在 y 轴方向的速度为 0, 小球在 x 轴方向的速度为 $v_x = 4 \text{ m/s}$, 小球在 x 轴方向上做匀速直线运动, 设在小球击中挡板前, 小球速度大小变为 5 m/s 时, 速度方向和 x 轴正方向的夹角为 θ , 则 $\cos \theta = \frac{v_x}{v} = \frac{4}{5}$, 解得 $\theta = 37^\circ$, 故 B 正确; 若小球在速度最小时恰好经过 O' , 则小球从 O' 点做类平抛运动, 在 x 轴方向 $x = v_x t$, 在 y 轴方向上 $y = \frac{1}{2}at^2 = \frac{F}{2m}t^2$, 小球击中挡板时 $R^2 = x^2 + y^2$, 解得 $t = 0.6 \text{ s}$, $y = 1.8 \text{ m}$, 小球从 O' 点到挡板由动能定理得 $Fy = E_k - \frac{1}{2}mv_x^2$, 解

得小球击中挡板前瞬间的动能为 $E_k = 2.6 \text{ J}$, 故 C 错误; 小球水平通过 O' 点击中挡板, 则小球从 O' 点做类平抛运动, 小球击中挡板时 $R^2 = x'^2 + y'^2$, $x' = v_x' t'$, $y' = \frac{1}{2} a t'^2$, 击中挡板时小球的动能为 $E_k' = m a y' + \frac{1}{2} m v_x'^2 = \frac{3 m a y'}{4} + \frac{m a R^2}{4 y'}$, 当 $\frac{3 m a y'}{4} = \frac{m a R^2}{4 y'}$ 时 $y' = \sqrt{3} \text{ m}$, 击中挡板时小球的动能最小, 为 $E_{k\min} = \frac{3\sqrt{3}}{2} \text{ J}$, 故 D 正确。故选 BD。

三、实验题(第 11 题 8 分、第 12 题 8 分, 共 16 分)

11. (8 分, 每空 2 分)

(1) 10.400 (10.399~10.401) (2) M 小于 (3) $\frac{1}{4} \pi d^2 - \frac{\rho I L}{U}$

【解析】(1) 根据螺旋测微器的读数规律可知, 该读数为 $10 \text{ mm} + 0.01 \times 40.0 \text{ mm} = 10.400 \text{ mm}$
 (2) 由于电压表的内阻远远大于待测电阻的阻值与电流表的内阻, 可知, 电流表的分压影响较大, 实验中应排除电流表分压影响, 可知测量电路采用电流表外接法, 即更合理的是电压表右端应连接 M 点;
 由于测量电路采用电流表的外接法, 则实验误差在电压表的分流, 由于电压表分流影响, 导致电流的测量值偏大, 则利用此电路测得的电阻值小于真实值。

(3) 根据欧姆定律有 $R = \frac{U}{I}$, 根据电阻定律有 $R = \rho \frac{L}{\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2 - S}$, 解得 $S = \frac{1}{4} \pi d^2 - \frac{\rho I L}{U}$ 。

12. (8 分, 每空 2 分)

(1) $\frac{d}{t}$ (2) $-\frac{k}{m d^2} l^2 + \frac{2g}{d^2} l$ (3) $mg(l_1 - l_3)$ (4) $g \sqrt{\frac{m}{k}}$

【解析】(1) 遮光条的宽度为 d , 通过光电门的时间 t , 则物块通过光电门时的速度为 $v = \frac{d}{t}$
 (2) 若系统机械能守恒, 则有 $mg l = \frac{1}{2} k l^2 + \frac{1}{2} m \left(\frac{d}{t}\right)^2$, 变式为 $\frac{1}{t^2} = -\frac{k}{m d^2} l^2 + \frac{2g}{d^2} l$, 所以图像若能在误差允许的范围
 内满足 $\frac{1}{t^2} = -\frac{k}{m d^2} l^2 + \frac{2g}{d^2} l$, 即可验证弹簧和小物块组成的系统机械能守恒。
 (3) 由图像可知 $l = l_1$ 和 $l = l_3$ 时, 时间相等, 则物块的速度大小相等, 动能相等, 可得 $mg l_3 = E_{p3} + E_k$, $mg l_1 = E_{p1} + E_k$, 联立可得 $E_{p1} - E_{p3} = mg(l_1 - l_3)$
 (4) 由图像可知 $l = l_2$ 时遮光板挡光时间最短, 此时物块通过光电门时的速度最大, 可得 $l_2 = \frac{mg}{k}$, 又 $mg l_2 = \frac{1}{2} k l_2^2 + \frac{1}{2} m v_m^2$, 联立可得 $v_m = g \sqrt{\frac{m}{k}}$ 。

四、解答题(本题共 3 个小题, 共 38 分)

13. (10 分)**【解析】**(1) 分析汽缸中的气体, 初态时温度 $T = 300 \text{ K}$, 压强 $p = 0.9 \times 10^5 \text{ Pa}$,
 末态(重物恰好开始下降时), 设汽缸中气体温度为 T_1 , 压强为 p_1 , 活塞处于平衡状态,
 受力分析有 $p_1 S + Mg = p_0 S + mg + f$ (2 分)
 解得 $p_1 = 0.93 \times 10^5 \text{ Pa}$ (1 分)
 汽缸中的气体做等容变化, 由查理定律有 $\frac{p}{T} = \frac{p_1}{T_1}$ (2 分)
 解得 $T_1 = 310 \text{ K}$ (1 分)
 (2) 活塞从开始运动至重物刚好与地面接触过程中, 气体做等压变化, 设末态温度为 T_2 , 初、末状态的体积分别为 $V_1 = HS, V_2 = (H+h)S$ (1 分)
 由盖-吕萨克定律有 $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ (2 分)
 解得 $T_2 = 372 \text{ K}$ (1 分)

14. (14 分)**【解析】**(1) 所有粒子均垂直磁场左边界射出, 可知所有粒子在磁场中均做半个圆周运动。设某粒子的速率为 v_1 , 在磁场中轨迹圆半径为 r_1 , 有 $B q v_1 = m \frac{v_1^2}{r_1}$ (1 分)
 粒子在磁场中做整个圆周运动的周期 $T = \frac{2\pi r_1}{v_1}$ (1 分)
 则 $t_1 = \frac{1}{2} T$ (1 分)
 解得 $t_1 = 3.14 \times 10^{-2} \text{ s}$ (1 分)

(2) 速率最大的粒子在磁场中运动到磁场右边界, 其轨迹圆与曲线相切。设此粒子的轨迹圆半径为 r , 轨迹方程为 $(r + \frac{1}{2} - y)^2 + x^2 = r^2$ (2分)

又 $y = \frac{1}{2}x^2$

可得 $y^2 + (1 - 2r)y + r + \frac{1}{4} = 0$

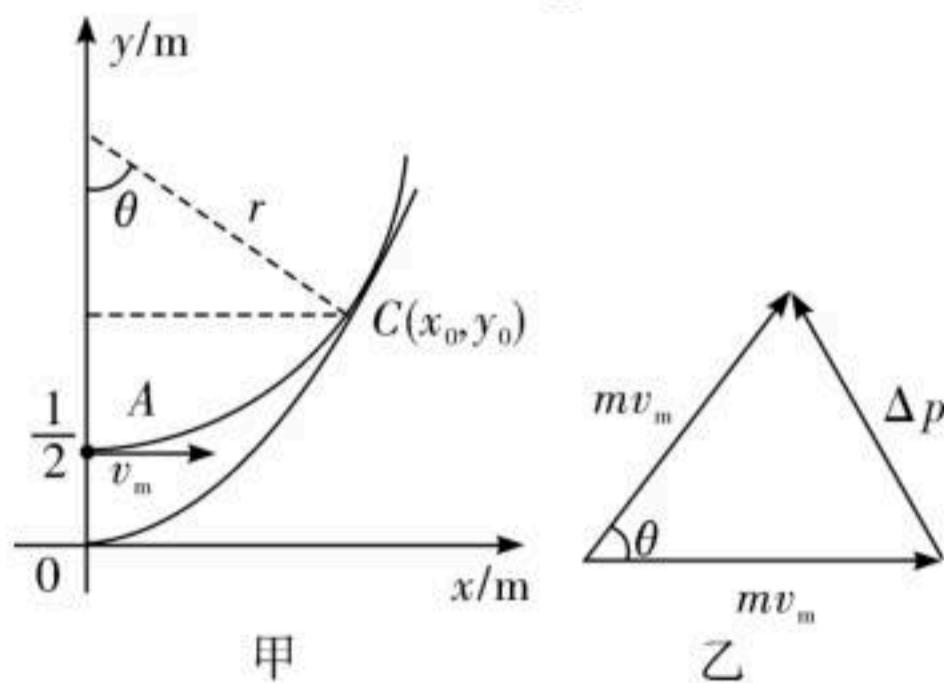
由于两曲线相切, y 只有一解, 则 $\Delta = (1 - 2r)^2 - 4(r + \frac{1}{4}) = 0$

可得 $r = 2 \text{ m}$ (2分)

则磁场区域的最小面积为 $S = \frac{1}{2}\pi r^2$

解得 $S = 6.28 \text{ m}^2$ (2分)

(3) 如图甲, 速率最大的粒子的轨迹圆与曲线的切点为 $C(x_0, y_0)$



由(2)知速率最大的粒子轨迹圆半径 $r = 2 \text{ m}$, 代入轨迹方程求得 C 点的横坐标为 $x_0 = \sqrt{3} \text{ m}$ (1分)

粒子从 A 点运动到 C 轨迹圆心角满足 $\sin \theta = \frac{x_0}{r} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

可得 $\theta = \frac{\pi}{3}$ (1分)

由 $Bqv_m = m \frac{v_m^2}{r}$

解得 $v_m = 2 \times 10^2 \text{ m/s}$ (1分)

如图乙, 由矢量运算法则知, 此过程中粒子动量改变量大小为 $\Delta p = mv_m = 2 \times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ (1分)

15. (14分)【解析】(1) 铅块从 A 到 B , 根据机械能守恒有 $MgL = \frac{1}{2}Mv_0^2$ (1分)

解得 $v_0 = 10 \text{ m/s}$ (1分)

铅块在 B 点, 根据牛顿第二定律有 $T - Mg = M \frac{v_0^2}{L}$ (1分)

解得 $T = 30 \text{ N}$ (1分)

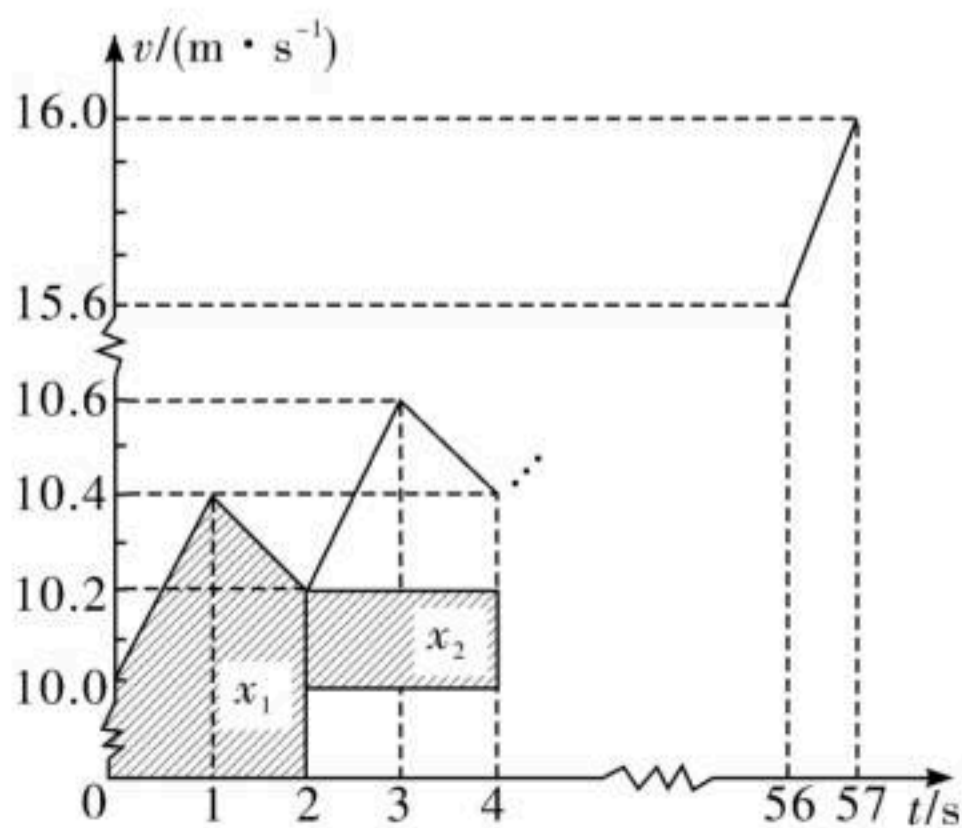
(2) 对传送带上的铅块受力分析, 当 $F = -0.6 \text{ N}$ 时, 根据牛顿第二定律有 $\mu_2 Mg + F = Ma_1$

解得 $a_1 = 0.4 \text{ m/s}^2$ (1分)

当 $F = -1.2 \text{ N}$ 时, 根据牛顿第二定律有 $\mu_2 Mg + F = Ma_2$

解得 $a_2 = -0.2 \text{ m/s}^2$ (1分)

因共速后撤去外力, 所以共速后铅块与传送带不再发生相对运动, 画出铅块速度时间图像, 其中阴影面积分别设为 $x_1, x_2; 1 \text{ s}, 2 \text{ s} \dots$ 的速度如图所示



由图可知每 2 s 内速度增加 0.2 m/s, 56 s 内有 28 个 2 s
 故第 56 s 时的速度 $v_{56} = 10 \text{ m/s} + 0.2 \times 28 \text{ m/s} = 15.6 \text{ m/s}$

共速时间 $t = 56 \text{ s} + \frac{16 - 15.6}{0.4} \text{ s} = 57 \text{ s}$ (1 分)

根据速度—时间图像与时间轴围成的面积表示

可得 $x_1 = \frac{10.0 + 10.4}{2} \times 1 \text{ m} + \frac{10.2 + 10.4}{2} \times 1 \text{ m} = 20.5 \text{ m}, x_2 = (10.2 - 10.0) \times 2 \text{ m} = 0.4 \text{ m}$

根据速度—时间图像可知在 56 s 内有 28 个 2 s

第 1 个 2 s 内的位移为 x_1

第 2 个 2 s 内的位移比第一个 2 s 内的位移增加 x_2 , 位移为 $x_2 + x_1$

第 3 个 2 s 内的位移比第一个 2 s 内的位移增加 $2x_2$, 位移为 $2x_2 + x_1$

依次类推.....

第 28 个 2 内位移比第一个 2 s 内的位移增加 $27x_2$, 位移为 $27x_2 + x_1$

第 57 s 内的位移为 $x_{57} = \frac{15.6 + 16.0}{2} \times 1 \text{ m} = 15.8 \text{ m}$

故铅块 57 s 内的位移为 $x'_1 = 28x_1 + x_2 + 2x_2 + 3x_2 + \dots + 27x_2 + x_{57} = 741 \text{ m}$ (1 分)

传送带 57 s 内的位移为 $x'_2 = 16 \times 57 \text{ m} = 912 \text{ m}$

因此相对位移为 $\Delta x = x'_2 - x'_1 = 171 \text{ m}$ (1 分)

摩擦生热 $Q = \mu_2 Mg \Delta x$

解得 $Q = 171 \text{ J}$ (1 分)

(3) 铅块滑上木块后铅块 M 受到的滑动摩擦力为 $f_1 = \mu_1 Mg = 2 \text{ N}$

假设 M 可以带动木块的数目为 n , 则 n 满足 $f_1 - \mu_2 (M + m)g - \mu_2 (n - 1)mg > 0 (n \in \mathbf{N})$

解得 $n = 1$

即当 M 滑上第 10 块木块时, 第 10 块木块才开始运动

若铅块刚好能停在第 10 个木块的左边缘, 对铅块在 1~9 块木块上滑行时, 根据动能定理有

$$-\mu_1 Mg \cdot 9d = 0 - \frac{1}{2} Mv_1^2$$

解得 $v_1 = 3\sqrt{2} \text{ m/s}$ (1 分)

若铅块刚好能停在第 10 个木块的右边缘

研究铅块在第 10 个木块上的滑行, 对 M 分析, 根据牛顿第二定律有 $-\mu_1 Mg = Ma_M$

解得 $a_M = -2 \text{ m/s}^2$

对第 10 号木块, 根据牛顿第二定律 $\mu_1 Mg - \mu_2 (M + m)g = ma_m$

解得 $a_m = 1 \text{ m/s}^2$

根据相对运动的速度位移关系 $0 - v_3^2 = 2 \times (a_M - a_m) \times d$

对铅块在 1~9 块木块上滑行时 $-\mu_1 Mg \cdot 9d = \frac{1}{2} Mv_3^2 - \frac{1}{2} Mv_2^2$

解得 $v_2 = \sqrt{21} \text{ m/s}$ (1 分)

在传送带上, 铅块 $a'_1 = \mu_2 g = 1 \text{ m/s}^2$

设传送带的加速度分别为 a_3, a_4 时, 铅块与传送带的共同速度分别为 v_1, v_2

则有 $10.0 - a'_1 t_1 = a_3 t_1 = v_1, 10.0 - a'_1 t_2 = a_4 t_2 = v_2$

解得 $a_3 = \frac{15\sqrt{2} + 9}{41} \text{ m/s}^2, a_4 = \frac{10\sqrt{21} + 21}{79} \text{ m/s}^2$ (1 分)

所以加速度需满足 $\frac{15\sqrt{2} + 9}{41} < a \leq \frac{10\sqrt{21} + 21}{79} \text{ m/s}^2$ (1 分)