

物理试卷

本试卷满分 100 分, 考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
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。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。
4. 本试卷主要考试内容: 人教版必修第一册, 必修第二册。

一、选择题: 本题共 10 小题, 共 46 分。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, 每小题 4 分; 第 8~10 题有多项符合题目要求, 每小题 6 分, 全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

1. 江苏省城市足球联赛, 简称“苏超”, 其赛事设计为每队仅限 3 名职业球员, 其余全是来自各行各业的业余爱好者。某次足球比赛时足球在空中的飞行轨迹如图中虚线所示, 足球在空中运动时不旋转, 轨迹在竖直平面内。足球在最高点的速度 v 和所受合力 F 的方向可能正确的是

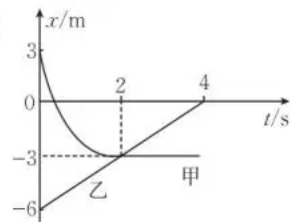


2. 某同学计算一物理题, 得到的答案为 $\frac{(M+m)(v_1-v_2)}{t_1-t_2}$, 其中 M 、 m 表示物体的质量, v_1 、 v_2 表示物体的速度, t_1 、 t_2 表示时间, 则该答案用国际单位制的基本单位表示应为

A. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}$ B. $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ C. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^2$ D. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$

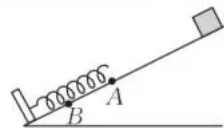
3. 两个小朋友遥控玩具汽车, 使玩具汽车都在同一平直地面上沿直线运动。甲、乙两玩具车的位移—时间图像如图所示, 下列说法正确的是

- A. 0~2 s 内甲车的位移小于乙车的位移
- B. 0~4 s 内甲、乙两车的平均速度大小相等
- C. 0~4 s 内甲车先做加速运动后静止, 乙车一直做匀加速直线运动
- D. 0~4 s 内乙车的位移大小为 12 m

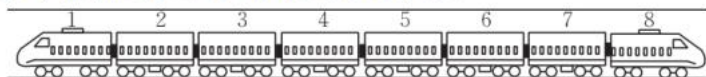


4. 如图所示, 光滑斜面固定在水平面上, 一轻质弹簧下端与固定在斜面底端的挡板连接, 弹簧处于原长时上端位于 A 点。一物块在斜面上 A 点上方某位置由静止释放, 将弹簧上端压缩至最低点 B (弹簧在弹性限度内), 下列说法正确的是

- A. 在接触弹簧前的过程中, 物块的机械能增大
- B. 物块从 A 点运动到 B 点的过程中, 弹簧弹性势能先增大后减小
- C. 物块从 A 点运动到 B 点的过程中, 其动能一直减小
- D. 物块能回到刚释放时的位置



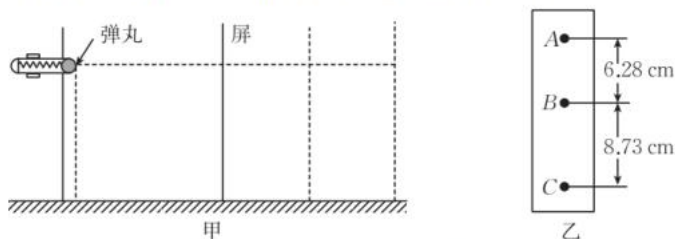
10. 某动车组由 8 节车厢组成, 其中第 2、3、6、7 节车厢为动力车厢, 其余车厢无动力。每节动力车厢所提供的驱动力大小均为 F , 每节车厢所受的阻力大小相同, 各车厢的质量相同。该列车动力全开沿水平直轨道行驶时, 下列说法正确的是



- A. 若列车匀速行驶, 则车厢间作用力一定为零
 B. 若列车匀速行驶, 则车厢间作用力可能为零
 C. 若列车匀加速行驶, 则第 3 节车厢对第 4 节车厢的作用力大小为 $\frac{F}{4}$
 D. 若第 6 节动力车厢失去动力, 列车仍匀加速行驶, 此时第 6、7 节车厢间的作用力大小为 $\frac{F}{4}$

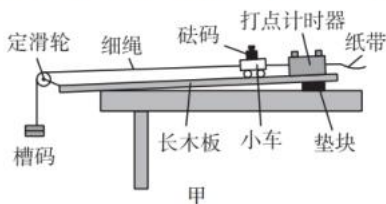
二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

11. (8 分) 一物理兴趣小组设计了如图甲所示的装置来测量弹射器弹出弹丸的速度。实验时将弹射器固定好(确保管壁水平)后, 弹射器向离管口一定距离的竖直屏发射同一弹丸, 弹丸通过碰撞复写纸在白纸上留下落点位置。将竖直屏向远离弹射器的方向移动, 每次将屏移动 10 cm, 然后弹射一次弹丸, 通过几次重复实验, 挑选了一张有 3 个连续落点痕迹的白纸, 部分测量数据如图乙所示。当地重力加速度大小 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ 。

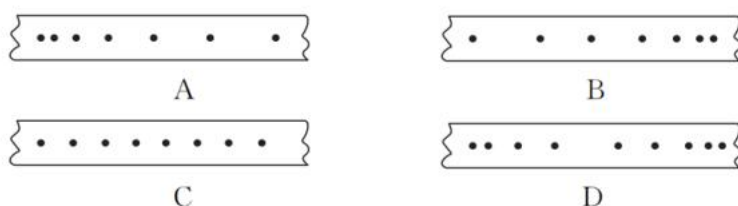


- (1) 实验时 _____ (填“需要”或“不需要”) 确保弹射器管壁光滑, 每次由静止释放弹丸时弹簧的压缩量 _____ (填“一定相同”或“可以不相同”)。
 (2) 弹丸从 A 点运动至 B 点所用的时间为 _____ s, 落在 B 点时的速度大小为 _____ m/s。
 (结果均保留两位有效数字)

12. (8 分) 某实验小组用如图甲所示的实验装置探究外力一定时加速度与质量的关系。

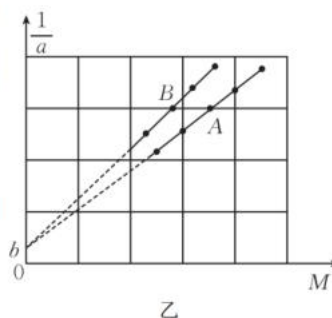


- (1) 下列操作正确的是 _____。
 A. 使小车和车上砝码的总质量远小于槽码质量
 B. 补偿阻力时垫块垫得越高越好
 C. 补偿阻力时需要用细绳连接槽码
 D. 先接通打点计时器的电源后释放小车
 (2) 为补偿打点计时器对小车的阻力及其他阻力, 在正确的操作下, 打出纸带进行检验, 下列纸带能说明补偿阻力恰当的是 _____。



(3)若某次实验中,没有使槽码的质量 m 远小于小车和车上砝码的总质量 M ,其他实验操作均正确。以小车和车上砝码的总质量 M 为横坐标,以小车加速度的倒数 $\frac{1}{a}$ 为纵坐标,

A、B 两组同学得到的 $\frac{1}{a} - M$ 图像如图乙所示(b 为已知量)。由图乙可知,小车和车上砝码的总质量 M 越大,小车的加速度 a 越_____ (填“大”或“小”);若该实验验证了牛顿第二定律,则当地的重力加速度大小为_____ (用 b 表示);B 组所用槽码的质量 m 比 A 组的更_____ (填“大”或“小”)。



13. (10 分)自行车山地越野赛上,一位车手在一段山路转弯时的情境如图所示,为了简化过程,把自行车(含车手)看成质点。已知自行车轮胎与路面的动摩擦因数 $\mu=0.48$,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,弯道可看成一段半径 $r=43.2 \text{ m}$ 的圆弧,取重力加速度大小 $g=10 \text{ m/s}^2$,不计空气阻力,不考虑与速度方向共线的摩擦力。

- (1)若弯道处路面水平,求自行车转弯时不发生侧滑的最大速度 v_1 ;
- (2)若弯道处路面向内侧倾斜,与水平面的夹角为 37° ,自行车弯道在同一水平面内,已知 $\sin 37^\circ=0.6, \cos 37^\circ=0.8$,求自行车不受摩擦力时的速度 v_2 。



14. (12分)一煤矿采用传送带输送煤块,其简化图像如图所示。水平传送带长 $L=10\text{ m}$,以恒定速度 $v=4\text{ m/s}$ 顺时针运行,煤块与传送带间的动摩擦因数 $\mu_1=0.2$ 。现有一质量 $m=2\text{ kg}$ 的煤块(视为质点)被无初速度地放在传送带左端,取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$ 。

(1)求因该煤块与传送带之间的摩擦而产生的内能 Q ;

(2)传送带右端和水平平台平滑连接,煤块与平台间的动摩擦因数 $\mu_2=0.1$,煤块经过连接处无机械能损失,经过一段时间刚好能到达平台上的预定区域,求煤块从放上传送带至到达预定区域的时间 t 。

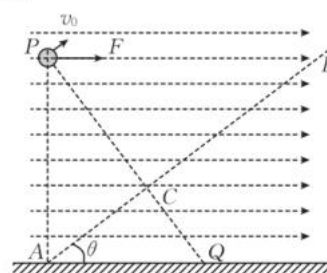


15. (16分)风洞可影响飞行器设计,中国风洞处于国际领先水平。某风洞实验中小球的运动可简化为如图所示的匀变速曲线运动,虚线 AB 与水平地面的夹角 $\theta=37^\circ$,质量 $m=10\text{ kg}$ 的小球(视为质点)从 P 点以大小 $v_0=10\text{ m/s}$ 的初速度沿与 AB 平行的方向斜向上抛出,运动过程中小球始终受到大小 $F=75\text{ N}$ 、方向水平向右的风力作用, C 是虚线 AB 上的点, PC 与虚线 AB 垂直, PC 的延长线过地面上的 Q 点,且 P 点在 A 点正上方 $H=5\text{ m}$ 处,经过一段时间,小球运动到虚线 AB 上的某点 D (图中未标出),取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。

(1)求小球在空中运动时的加速度大小 a 和加速度方向与水平方向的夹角;

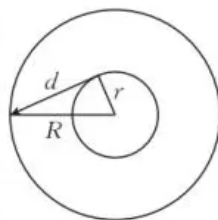
(2)求 A 、 D 两点间的距离 L ;

(3)若仅改变小球的初速度大小,小球经过 Q 点正上方的 E 点(图中未画出),且 Q 、 E 两点间的距离 $h=7.5\text{ m}$,求小球从 P 点运动到 E 点所用的时间 t 。



物理试卷参考答案

1. C 【解析】本题考查曲线运动,目的是考查学生的理解能力。足球做曲线运动,在最高点时有水平分速度,且水平分速度方向沿轨迹的切线方向;足球除受重力外还受空气阻力作用,则所受的合力 F 方向与速度方向的夹角为钝角,选项 C 正确。
2. D 【解析】本题考查单位制,目的是考查学生的理解能力。质量的单位为 kg ,速度的单位为 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$,时间的单位为 s ,故 $\frac{(M+m)(v_1-v_2)}{t_1-t_2}$ 的单位为 $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$,选项 D 正确。
3. B 【解析】本题考查 $x-t$ 图像,目的是考查学生的理解能力。 $0 \sim 2 \text{ s}$ 内甲车的位移大小为 6 m ,乙车的位移大小为 3 m ,选项 A 错误; $0 \sim 4 \text{ s}$ 内甲、乙两车的位移大小均为 6 m ,平均速度大小均为 1.5 m/s ,选项 B 正确、D 错误; $0 \sim 4 \text{ s}$ 内甲车先做减速运动后静止,乙车一直做匀速直线运动,选项 C 错误。
4. D 【解析】本题考查机械能,目的是考查学生的理解能力。在接触弹簧前的过程中,只有重力对物块做功,物块的机械能不变,选项 A 错误;物块从 A 点运动到 B 点的过程中,弹簧弹性势能一直增大,物块的动能先增大后减小,选项 B、C 错误;因为弹簧和物块组成的系统机械能守恒,所以物块能回到刚释放时的位置,选项 D 正确。
5. A 【解析】本题考查圆周运动,目的是考查学生的推理论证能力。小球运动的周期 $T = \frac{t}{n}$,设质量为 m 的小球做圆周运动的半径为 r ,轻绳与竖直方向的夹角为 θ ,根据牛顿第二定律有 $mg \tan \theta = m \frac{4\pi^2}{T^2} r = m \frac{4\pi^2}{T^2} h \tan \theta$,解得 $g = \frac{4\pi^2 n^2}{t^2} h$,选项 A 正确。
6. B 【解析】本题考查天体运动,目的是考查学生的推理论证能力。箱体停留在题图中位置,与空间站相对地面静止,空间站所受引力等于其所需向心力,则可知箱体所受引力一定大于箱体绕地球运动所需向心力,所以箱体对人有向上的支持力,选项 A 错误;根据“太空电梯”结构可知,配重和同步空间站、箱体三者的角速度相同,空间站的环绕半径小于配重的环绕半径,根据线速度与角速度的关系 $v = \omega r$ 可知配重的线速度大于同步空间站的线速度,选项 B 正确、C 错误;缆绳对配重有指向地球的拉力,所以该拉力与配重所受的万有引力的合力提供配重绕地球转动的向心力,所以向心力大于它本身受到的万有引力,缆绳断开,配重将做离心运动,选项 D 错误。
7. C 【解析】本题考查圆周运动,目的是考查学生的模型建构能力。当小物块所受静摩擦力最大时,设角速度为 ω_1 ,则 $m\omega_1^2 r = mg\mu_1$,解得 $\omega_1 = \sqrt{\frac{\mu_1 g}{r}}$,此时小物块恰好要从圆盘上滑落,选项 A 错误;小物块从圆盘上滑落后,在餐桌上将做匀减速直线运动,选项 B 错误;小物块从圆盘上滑落后,恰好停在餐桌边缘的运动轨迹如图所示,位移 $d = \sqrt{R^2 - r^2}$,则产生的内能 $Q = fd = \mu_2 mg \sqrt{R^2 - r^2}$,选项 C 正确;小物块在圆盘上的最大加速度 $a_1 = \frac{mg\mu_1}{m} = g\mu_1$,小物块在桌面上的加速度大小 $a_2 = \frac{mg\mu_2}{m} = g\mu_2$,由于不知道两个动摩擦因数之间的关系,因此小物块在圆盘上的最大加速度可能大于小物块在桌面上运动时的加速度,选项 D 错误。



8. ACD **【解析】**本题考查 $a-t$ 图像,目的是考查学生的推理论证能力。 $a-t$ 图像与横轴围成的面积表示速度变化量 Δv , $0\sim 2\text{ s}$ 内,题中图像与横轴围成的面积 $\Delta v_1 = \frac{(1+2)\times 1}{2}\text{ m/s} = 1.5\text{ m/s}$,无人机的初速度大小 $v_0 = 0$,即第 2 s 末无人机的速度大小 $v_2 = 1.5\text{ m/s}$,同理可得 $0\sim 6\text{ s}$ 内,题中图像与横轴围成的面积 $\Delta v_2 = \frac{(1+2)\times 1}{2}\text{ m/s} - \frac{(1+3)\times 1}{2}\text{ m/s} + \frac{1\times 1}{2}\text{ m/s} = 0$,即第 6 s 末无人机的速度大小为 0 ,选项 A、D 正确; $3\text{ s}\sim 4\text{ s}$ 内,无人机做匀减速直线运动,速度从 1 m/s 变为 0 ,位移 $x = \frac{1+0}{2}\times 1\text{ m} = 0.5\text{ m}$,即无人机向上运动了 0.5 m ,第 4 s 后速度为负值,即无人机开始向下运动,选项 B 错误、C 正确。

9. BC **【解析】**本题考查机车启动模型和 $v-t$ 图像,目的是考查学生的模型建构能力。设 t_1 时刻无人机的速度大小为 v ,则 $0\sim t_1$ 时间内无人机的加速度大小 $a = \frac{v}{t_1} < \frac{v_m}{t_1}$,选项 A 错误;发动机的最大输出功率 $P_m = mgv_m$,选项 B 正确; t_1 时刻无人机所受的向上的牵引力大小 $F = \frac{P_m}{v}$,又由牛顿第二定律有 $F - mg = ma$,且 $v = at_1$,解得 $v = \frac{\sqrt{g^2 t_1^2 + 4gt_1 v_m} - gt_1}{2}$,选项 C 正确;若 $0\sim t_2$ 时间内无人机一直以 P_m 运动,由动能定理有 $P_m t_2 - mgh = \frac{1}{2}mv_m^2$,解得 $h = \frac{2gt_2 v_m - v_m^2}{2g}$,实际上在 $0\sim t_1$ 时间内无人机的功率小于 P_m ,故 $0\sim t_2$ 时间内无人机上升的高度小于 $\frac{2gt_2 v_m - v_m^2}{2g}$,选项 D 错误。

10. BD **【解析】**本题考查连接体问题,目的是考查学生的模型建构能力。若列车匀速行驶,因每节车厢都受阻力作用,所以车厢间的作用力不一定都为零,例如第 7、8 节车厢间的作用力不为零,第 4、5 节车厢间的作用力为零,选项 A 错误、B 正确;设每节车厢的质量为 m ,所受阻力为 f ,若列车匀加速行驶,整体的加速度 $a = \frac{4F - 8f}{8m}$,则对前 3 节车厢的整体分析可知 $2F - 3f - F_{34} = 3ma$,解得 $F_{34} = \frac{F}{2}$,选项 C 错误;同理若第 6 节车厢失去动力,整体的加速度 $a' = \frac{3F - 8f}{8m}$,前 6 节车厢的加速度 $a' = \frac{2F - 6f + F_{67}}{6m}$,解得 $F_{67} = \frac{F}{4}$,选项 D 正确。

11. (1)不需要 (2分) 一定相同 (2分)

(2)0.050 (2分) 2.5 (2分)

【解析】本题考查探究平抛运动,目的是考查学生的实验探究能力。

(1)本实验只要保证弹丸离开弹射器管口的速度相等即可,故不需要弹射器管壁光滑,需要弹簧压缩量相同。

(2)弹丸在水平方向做匀速直线运动,每次将屏移动 10 cm ,然后弹射一次弹丸,则在竖直屏上打出来的 A、B、C 三点,每相邻两点的时间差是相同的,又弹丸在竖直方向上做自由落体运动,根据匀变速直线运动的规律有 $h_{BC} - h_{AB} = gT^2$,解得 $T = 0.050\text{ s}$;每次水平位移差 $\Delta x = v_x T$,解得 $v_x = 2.0\text{ m/s}$,弹丸经过 B 点时的竖直分速度大小 $v_y = \frac{h_{AB} + h_{BC}}{2T}$,解得 v_y

$$=1.5 \text{ m/s}, \text{ 又 } v_B = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}, \text{ 解得 } v_B = 2.5 \text{ m/s}.$$

12. (1)D (1分)

(2)C (1分)

(3)小 (2分) $\frac{1}{b}$ (2分) 小 (2分)

【解析】本题考查探究外力一定时加速度与质量的关系,目的是考查学生的实验探究能力。

(1)为了使小车和车上砝码所受的合力大小近似等于槽码受到的重力,应使小车和车上的砝码的总质量远大于槽码的质量,选项 A 错误;为了保证小车所受细绳拉力等于小车所受合力,需要调整垫块位置以补偿阻力,但不是将垫块垫得越高越好,选项 B 错误;补偿阻力时不能用细绳连接槽码,选项 C 错误;根据操作要求,应先接通打点计时器的电源后释放小车,选项 D 正确。

(2)补偿阻力恰当时,小车在不受槽码拉力的情况下应做匀速直线运动,可以通过纸带上的点迹是否均匀来判断小车是否做匀速运动,选项 C 正确。

(3)由题图乙可知,小车和车上砝码的总质量 M 越大,小车的加速度 a 越小;由牛顿第二定律有 $mg = (m + M)a$,化简可得 $\frac{1}{a} = \frac{1}{mg} \cdot M + \frac{1}{g}$,可知当 $M = 0$ 时, $b = \frac{1}{g}$,即 $g = \frac{1}{b}$,且图线的斜率越小,槽码的总质量 m 越大,由题图乙可知 B 组所用的槽码的质量比 A 组的更小。

13. **【解析】**本题考查圆周运动,目的是考查学生的推理论证能力。

(1)设人和车的总质量为 m ,刚要发生侧移时,自行车受到的静摩擦力为最大静摩擦力,有 $f_m = \mu mg$ (1分)

对自行车受力分析,由牛顿第二定律有 $f_m = \frac{mv_1^2}{r}$ (2分)

解得 $v_1 = 14.4 \text{ m/s}$ 。(2分)

(2)在倾斜路面上,对自行车受力分析,有 $mg \tan 37^\circ = m \frac{v_2^2}{r}$ (3分)

解得 $v_2 = 18 \text{ m/s}$ 。(2分)

14. **【解析】**本题考查牛顿运动定律的应用,目的是考查学生的推理论证能力。

(1)设煤块在传送带上运动时的加速度大小为 a_1 ,由牛顿第二定律有

$$\mu_1 mg = ma_1 \quad (1 \text{ 分})$$

设煤块加速到与传送带速度相等时的位移大小为 x ,有

$$v^2 = 2a_1 x \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $x = 4 \text{ m} < 10 \text{ m}$

故煤块先加速到与传送带共速,然后做匀速运动

设在煤块加速过程中,传送带的位移大小为 x' ,有

$$x' = v \cdot \frac{v}{a_1} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又 } d = x' - x \quad (1 \text{ 分})$$

由功能关系有 $Q = \mu_1 mgd$ (1分)

解得 $Q=16\text{ J}$ 。(1分)

(2)煤块做加速运动的时间 $t_1=\frac{v}{a_1}$ (1分)

煤块与传送带共速后匀速运动的时间 $t_2=\frac{L-x}{v}$ (1分)

设煤块在平台上的加速度大小为 a_2 ,由牛顿第二定律有
 $\mu_2 mg=ma_2$ (1分)

煤块做减速运动的时间 $t_3=\frac{v}{a_2}$ (1分)

又 $t=t_1+t_2+t_3$ (1分)

解得 $t=7.5\text{ s}$ 。(1分)

15.【解析】本题考查类平抛运动,目的是考查学生的模型建构能力。

(1)对小球受力分析,根据牛顿第二定律有

$$\sqrt{(mg)^2+F^2}=ma \quad (2\text{分})$$

解得 $a=12.5\text{ m/s}^2$ (1分)

设合力方向(加速度方向)与水平方向的夹角为 β ,有

$$\tan \beta=\frac{mg}{F} \quad (2\text{分})$$

解得 $\beta=53^\circ$ 。(1分)

(2)由题意可知小球从 P 点运动到 D 点的过程中做类平抛运动,设运动时间为 t

沿初速度方向有 $L_{CD}=v_0 t_1$ (1分)

沿 PC 方向有 $L_{PC}=\frac{1}{2}at_1^2$ (1分)

又由几何关系可知

$$L_{PC}=H \cos \theta \quad (1\text{分})$$

$$L_{AC}=H \sin \theta \quad (1\text{分})$$

$$L=L_{AC}+L_{CD} \quad (1\text{分})$$

解得 $L=11\text{ m}$ 。(1分)

(3)如图所示,设从 P 点到 E 点,小球沿初速度方向的位移大小为 x ,沿合力方向的位移大小为 y ,有

$$y=\frac{1}{2}at^2 \quad (1\text{分})$$

由几何关系有 $x=h \sin \theta$ (1分)

$$\tan \theta=\frac{x}{\frac{H}{\cos \theta}-y} \quad (1\text{分})$$

解得 $t=0.2\text{ s}$ 。(1分)

