

## 物理答案（高 2028 届）

1-7: BDACB CD 8. AC 9. AD 10. BD

11. (7分) (1)16.00(15.98~16.02) (2分) (2)BD (2分) (3)50 (3分)

【详解】(1) 由图可知刻度尺最小分度为 0.1cm, 则该同学某次测量的弹簧长度是 16.00cm;

(2) A. 由于弹簧自身有重力, 实验前, 应该把弹簧竖直放置测量其原长, 故 A 错误;

B. 悬吊钩码时, 应在钩码静止后再读数, 防止钩码摆动过程影响示数, 故 B 正确;

CD. 实验过程中应该逐一增挂钩码, 记下每增加一只钩码后指针所指的标尺刻度和对应的钩码总重力, 故 C 错误、D 正确。故选 BD。

(3) 由图像的斜率可得劲度系数为  $k = \frac{\Delta F}{\Delta L} = \frac{8-0}{(20-4) \times 10^{-2}} \text{ N/m} = 50 \text{ N/m}$

12. (9分) (1)  $\frac{d}{t}$  (2分)

(2)  $d\sqrt{\frac{kh}{L}}$   $\frac{kd^2}{2L}$  (每空 2分) (3) 大于 (3分)

【详解】(1) 梯阶通过光电门时间极短, 用平均速度表示梯阶通过光电门时的速度为  $v = \frac{d}{t}$

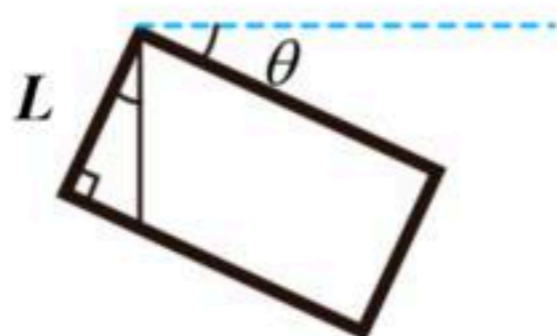
(2) 根据  $v_n^2 = 2g[h + (n-1)L]$ , 结合  $v_n = \frac{d}{t_n}$

联立可得  $\frac{1}{t_n^2} = \frac{2g(h-L)}{d^2} + \frac{2gL}{d^2} \cdot n$

结合图像可得  $k = \frac{2gL}{d^2}$ , 解得  $g = \frac{kd^2}{2L}$

当  $n=1$  时, 代入  $g$  到  $v_n^2 = 2g[h + (n-1)L]$  可得  $v_1 = d\sqrt{\frac{kh}{L}}$

(3) 矩形框倾斜时,



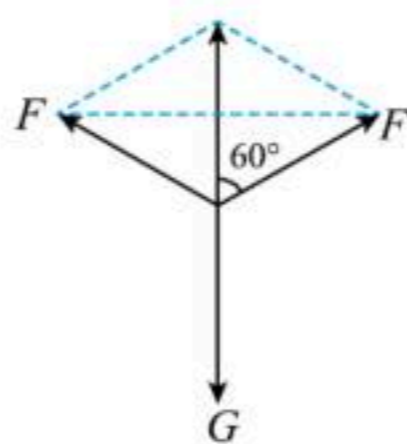
$$v_n^2 = 2g \left[ h + (n-1) \frac{L}{\cos \theta} \right]$$

结合  $v_n = \frac{d}{t_n}$ , 联立可得  $\frac{1}{t_n^2} = \frac{2g\left(h - \frac{L}{\cos\theta}\right)}{d^2} + \frac{2gL}{d^2 \cos\theta} \cdot n$

则  $g$  的测量值大于真实值。

13. (10分) (1)10N (2)  $\frac{\sqrt{2}}{2}m$

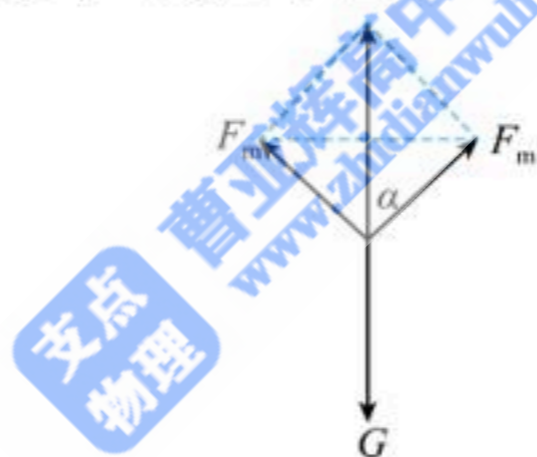
【详解】(1) 对画框受力分析如图



由平衡条件可得  $F \cos 60^\circ = \frac{G}{2}$  ..... 2分

解得  $F = 10N$  ..... 2分

(2) 绳长最短时, 绳上拉力最大, 设此时拉力  $F_m$  与竖直方向夹角  $\alpha$ , 如图所示



由平衡条件可得  $F_m \cos \alpha = \frac{G}{2}$  ..... 2分

解得  $\cos \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$

所以  $\alpha = 45^\circ$  ..... 2分

则绳子最短长度  $L = \sqrt{2}d = \frac{\sqrt{2}}{2}m$  ..... 2分

14. (13分) (1)14m/s (2)10m/s (3)0.8s

【详解】(1) 小球 A 下落过程做自由落体运动, 有  $H = \frac{1}{2}gt_1^2$  ..... 1分

解得小球 A 的下落时间为  $t_1 = 1.4s$  ..... 1分

落地速度为  $v_A = gt_1 = 14m/s$  ..... 1分

(或者用  $H = \frac{v_A^2}{2g}$ , 公式 2分, 结论 1分)

(2) 球 B 做自由落体运动有  $H-h = \frac{v_B^2}{2g}$  ..... 2 分

解得两球相遇时球 B 的速度大小为  $v_B = \sqrt{2g(H-h)} = 10\text{m/s}$  ..... 1 分

(3) 小球 A 反弹上升过程做匀减速直线运动, 由运动学知识有  $h = v_A t_2 - \frac{1}{2} g t_2^2$  ..... 2 分

解得小球 A 反弹上升的时间为  $t_2 = 0.4\text{s}$  ..... 1 分

小球 B 下落过程做自由落体运动, 有  $H-h = \frac{1}{2} g t_B^2$  ..... 2 分

解得小球 B 下落时间为  $t_B = 1\text{s}$  ..... 1 分

则两球释放的时间差为  $\Delta t = t_1 + t_2 - t_B = 0.8\text{s}$  ..... 1 分

15. (18分) (1) 200m; (2)  $\frac{35}{3}\text{s}$ ; (3)  $(5\sqrt{7} + 5 - 5\sqrt{2})\text{s}$

【详解】(1) 当甲乙车速度相等时, 两车相距最远, 设经过  $t$  时间, 两车共速, 则有

$$v_1 + a_1 t = v_2 \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

解得

$$t = 10\text{s} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

所以最大距离为

$$\Delta x_m = x_0 + v_2 t - \left( v_1 t + \frac{1}{2} a_1 t^2 \right) = 200\text{m} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

(2) 乙车减速至零所用时间

$$t_0 = \frac{v_2}{a_2} = 10\text{s} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

减速位移为

$$x_Z = \frac{v_2^2}{2a_2} = 150\text{m} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

在此段时间内, 甲车的位移

$$x_{\text{甲}} = v_2 t_0 = 300\text{m} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

又由于  $x_{\text{甲}} < \Delta x_m + x_Z$ , 则在乙车停止前, 甲车未追上乙车, 剩余 50m 甲车做匀速运动。 ..... 1 分

所以甲车追上乙车所用时间为

$$t_{\text{追}} = \frac{\Delta x_m + x_Z}{v_2} = \frac{35}{3}\text{s} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

(3) 在甲乙车共速之前, 在  $t_1$  时刻两车第一次相距  $L=150\text{m}$ , 依题意有

$$v_2 t_1 - \left( v_1 t_1 + \frac{1}{2} a_1 t_1^2 \right) = L - x_0 = 50\text{m} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

解得该阶段能保持通信的时间为

$$t_1 = 10 - 5\sqrt{2}\text{s} \text{ 或 } t_1 = 10 + 5\sqrt{2}\text{s} (\text{舍}) \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

在甲乙车共速之后，再经过  $t_2$  时间，两车第二次相距 150m，依题意有

$$\left(v_2 t_2 + \frac{1}{2} a_1 t_2^2\right) - \left(v_2 t_2 + \frac{1}{2} a_3 t_2^2\right) = \Delta x_m - L = 50\text{m} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

解得

$$t_2 = 5\text{s} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

设共速再经过  $t_3$  时间，甲车追上乙车

$$\left(v_2 t_3 + \frac{1}{2} a_1 t_3^2\right) - \left(v_2 t_3 - \frac{1}{2} a_3 t_3^2\right) = \Delta x_m$$

解得

$$t_3 = 10\text{s} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

此时乙车速度未减至零，之后甲车超越乙车。假设共速之后再经过  $t_4$  甲车在乙车前 150m 处，且乙车未停下，有

$$\left(v_2 t_4 + \frac{1}{2} a_1 t_4^2\right) - \left(v_2 t_4 + \frac{1}{2} a_3 t_4^2\right) = \Delta x_m + L = 350\text{m} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

解得

$$t_4 = 5\sqrt{7}\text{s} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

乙车停下所需时间

$$t_5 = \frac{v_2}{a_3} = 15\text{s} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

又  $t_4 < t_5$ ，故假设成立。

此阶段，两车能保持通信的时间为

$$\Delta t = t_1 + t_4 - t_2 = (5\sqrt{7} + 5 - 5\sqrt{2})\text{s} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

另该题可使用 v-t 图像进行求解

