

高三物理参考答案、提示及评分细则

1. D 9 时 15 分是时刻, A 错误; 70 分钟是时间, B 错误; 整个梯队保持梯队形态不变, 必须要求梯队中的飞机保持相同的速度, 因此以编队中某一飞机为参考系时, 其他飞机是静止的, C 错误; 研究直升飞机螺旋桨的转动情况时, 不可以把直升飞机看作质点, 否则就无转动可言, D 正确.
2. C 每只手掌受到桌面的支持力竖直向上, 竖直方向上根据平衡条件 $G=2F_N$, 可得支持力 $F_N=\frac{G}{2}$, 即支持力不变, A 错误; 该同学始终处于平衡状态, 合力为零保持不变, B 错误; 对桌子受力分析, 地面与桌子之间的摩擦力大小 f , 由受力分析知 $f=\frac{F_N}{\tan \theta}=\frac{G}{2 \tan \theta}$, 当 θ 增大, f 变小, 每只手掌所受桌面的摩擦力变小, 与地面对每张桌子的摩擦力大小相等, C 正确, D 错误.
3. B 汽车运动第 1 s 的位移 $x_1=v_0 \cdot 1-\frac{1}{2} a \cdot 1^2=20-0.5 a(\text{m})$, 逆向思考, 最后 1 秒位移 $x_2=\frac{1}{2} a \cdot 1^2=0.5 a(\text{m})$, 由题意有 $20-0.5 a=3 \cdot 0.5 a$, 解得 $a=10 \text{ m/s}^2$, 故选 B.
4. C 质点在 $0-T$ 时间内与 $T-2T$ 时间内的位移大小相等, 方向相反, A 错误; 以加速度 a_1 做匀加速直线运动过程, $x=\frac{1}{2} a_1 T^2$, $v_1=a_1 T$, 以加速度 a_2 做匀变速直线运动过程, $-x=v_1 \cdot T-\frac{1}{2} a_2 T^2$, 联立解得 $a_1:a_2=1:3$, B 错误; $v_1=a_1 T$, 回到出发点时, 速度 $v_2=v_1-a_2 T=-2 a_1 T$, 则速度 v_1 与 v_2 的大小之比为 $1:2$, C 正确; 速度为零时, $v_1=a_2(t-T)$, 解得 $t=\frac{4}{3} T$, D 错误.
5. A 假设 AB 段位移为 x , BC 段位移为 $2x$, 加速度大小为 a , 时间为 T , 根据匀加速直线运动规律可得 $x=v_A T+\frac{1}{2} a T^2$, $2x-x=a T^2$, 联立解得 $a T=2 v_A$, 则质点经过 C 点的速度大小为 $v_C=v_A+2 a T=5 v_A$, 故选 A.
6. C 开始时, 弹簧压缩 2 cm, 弹力为 2 N, B 的最大静摩擦力为 4 N, 刚开始 B 处于静止状态, 受到静摩擦力大小为 2 N, 方向向左, 施加外力后, 弹簧逐渐恢复原长, 弹力减小, B 受到的静摩擦力随之减小, 继续拉动 A 木块, 弹簧又逐渐伸长, 弹力逐渐增大, B 受到的静摩擦力又逐渐增大, 方向向右, 故 B 受到的摩擦力先减小后增大, C 正确, D 错误; A 受到的摩擦力 $f_A=\mu G_A=6 \text{ N}$, A 错误; 当未施加外力时, 弹簧的压缩量 $\Delta x_1=2 \text{ cm}$, 当施加外力使 B 刚好被拉动时, 此时 B 受到的弹力与摩擦力平衡, 设此时弹簧的伸长量为 Δx_2 , 则有 $k \Delta x_2=f_B=\mu G_B$, 解得 $\Delta x_2=4 \text{ cm}$, 故木块 A 运动的位移 $x_A=\Delta x_1+\Delta x_2=6 \text{ cm}$, B 错误.
7. B 通过第一个光电门的速度 $v_1=\frac{d}{\Delta t_1}=\frac{0.021 \text{ m}}{0.12 \text{ s}}=0.175 \text{ m/s}$, 通过第二个光电门的速度 $v_2=\frac{d}{\Delta t_2}=\frac{0.021 \text{ m}}{0.04 \text{ s}}=0.525 \text{ m/s}$, $t_{\text{总}}=t+\left(\frac{\Delta t_2}{2}-\frac{\Delta t_1}{2}\right)=0.18 \text{ s}+\left(\frac{0.04 \text{ s}}{2}-\frac{0.12 \text{ s}}{2}\right)=0.14 \text{ s}$, 加速度 $a=\frac{v_2-v_1}{t_{\text{总}}}=2.5 \text{ m/s}^2$, 故选 B.

8. AC 汽车刹车的加速度大小为 $a = \frac{v_0 - v_2}{t_1} = \frac{10 - 4}{3} \text{ m/s}^2 = 2 \text{ m/s}^2$, A 正确; 汽车从刹车到停下所用时间为 $t_0 = \frac{v_0}{a} = \frac{10}{2} \text{ s} = 5 \text{ s}$, 则从开始刹车起, 汽车在 6 s 内发生的位移大小 $x = \frac{v_0}{2} t_0 = \frac{10}{2} \times 5 \text{ m} = 25 \text{ m}$, B 错误; 根据逆向思维可得, 汽车静止前 2 s 内通过的位移大小 $x_1 = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 2^2 \text{ m} = 4 \text{ m}$, C 正确; 从开始刹车起, 汽车前进 16 m 时的速度为 v , 根据运动学公式可得 $-2ax = v^2 - v_0^2$, 解得 $v = 6 \text{ m/s}$, 则所用时间为 $t_1 = \frac{v_0 - v}{a} = \frac{10 - 6}{2} \text{ s} = 2 \text{ s}$, D 错误.
9. AD 以小球为研究对象, 由平衡条件有 $F_N \cos \alpha + T \cos \theta = mg$, $F_N \sin \alpha = T \sin \theta$, 解得 $T = F_N = \frac{10\sqrt{3}}{3} \text{ N}$, A 正确, B 错误; 以斜面为研究对象, 地面对斜面的摩擦力大小为 $f = F_N \sin \theta = \frac{5\sqrt{3}}{3} \text{ N}$, C 错误; 缓慢向右推动斜面, 斜面对小球的支持力逐渐增大, D 正确.

10. CD 将子弹穿过木板的逆过程看作是初速度为零的匀加速直线运动, 根据 $9d = \frac{1}{2} a t^2$, $8d = \frac{1}{2} a t'^2$, 子弹穿过第 1 块木板所用的时间是 $t_0 = \sqrt{\frac{2 \times 9d}{a}} - \sqrt{\frac{2 \times 8d}{a}} = (1 - \frac{2\sqrt{2}}{3}) t$, A 错误; 子弹穿过前三块木板的时间为 t_1 , 穿过中间三块木板的时间为 t_2 , 穿过后三块木板的时间为 t_3 , 根据逆向思维可得 $3d = \frac{1}{2} a t_3^2$, $6d = \frac{1}{2} a (t_2 + t_3)^2$, $9d = \frac{1}{2} a (t_1 + t_2 + t_3)^2$, 可得子弹穿过前三块木板的时间和穿过后三块木板的时间之比为 $t_1 : t_3 = (\sqrt{3} - \sqrt{2}) : 1$, B 错误; 根据逆向思维可得 $v_9^2 = 2ad$, $v_6^2 = 2a \cdot 4d$, $v^2 = 2a \cdot 9d$, 可得子弹刚进入木板 9 时的速度与初速度 v 的大小之比为 $v_9 : v = 1 : 3$, 子弹刚进入木板 6 和刚进入木板 9 时的速度大小之比为 $v_6 : v_9 = 2 : 1$, C、D 正确.

11. (1) 16.00 (2 分) (2) II (2 分) 6 : 3 : 2 (3 分)

解析: (1) 图乙中毫米刻度尺的分度值为 0.1 cm, 由图可知 $x = 16.00 \text{ cm}$.

(2) 由表格中的数据可知, 当弹力的变化量相等时, 弹簧 I 的形变量的变化量为 $\Delta x_1 = 15.91 \text{ cm} - 13.41 \text{ cm} = 2.50 \text{ cm}$, 弹簧 II 形变量的变化量 $\Delta x_2 = 27.02 \text{ cm} - 19.52 \text{ cm} = 7.50 \text{ cm}$, 将弹簧 I 与弹簧 II 等效为一根新弹簧, 其形变量 $\Delta x_3 = 27.02 \text{ cm} - 19.52 \text{ cm} = 7.50 \text{ cm}$, 根据胡克定律知 $k = \frac{\Delta F}{\Delta x}$, 弹簧 II 劲度系数小于弹簧 I 的劲度系数, 故用弹簧 II 来制作弹簧秤, 当

弹簧秤示数相同时, 形变量越大, 灵敏度越高, $k_1 : k_2 : k_3 = \frac{1}{\Delta x_1} : \frac{1}{\Delta x_2} : \frac{1}{\Delta x_3} = 6 : 3 : 2$.

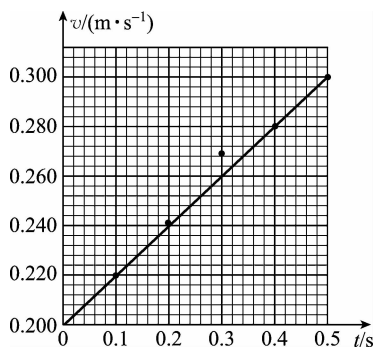
12. (1) C (1 分) (2) BDCA (1 分) (3) ① 0.280 (1 分) ② 图见解析 (1 分) 0.20 (3 分) ③ 偏大 (2 分)

解析: (1) 甲为电火花打点计时器, 甲使用电源为 220 V 交流; 乙为电磁式打点计时器, 乙使用 4—6 V 交流, 故 A、B 错误; 电源频率为 50 Hz, 根据 $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50} \text{ s} = 0.02 \text{ s}$, 可知甲的打点间隔为 0.02 s, 乙的打点间隔也为 0.02 s, 故 C 正确.

(2)利用打点计时器测量纸带的速度,将纸带从墨粉纸盘下面穿过电火花计时器,先接通打点计时器开关,然后用手拖动纸带运动,当纸带完全通过计时器后,及时关闭开关.故上述步骤正确的顺序是:BDCA.

(3)①测得 C、D 两点间距 $x_4=2.70\text{ cm}$, D、E 两点间距 $x_5=2.90\text{ cm}$, 则打 D 点时小车的速度 $v_D=\frac{x_{CE}}{2T}=0.280\text{ m/s}$;

②利用描点法,作出如下图像:



由图可知,图像是过原点的倾斜直线,其斜率表示加速度大小, $a=\frac{\Delta v}{\Delta t}=0.20\text{ m/s}^2$;

③如果当时电网中交变电流的频率从 50 Hz 变成了 49 Hz,则实际打点周期变大,相邻两计数点间的时间间隔变大,而做实验的同学并不知道,仍按照 50 Hz 进行数据处理,则代入计算的时间间隔偏小,使得速度的测量值与实际值相比偏大.

13. 解:(1)小球 1 落地瞬间的速度为 $v_1=\sqrt{2gh_1}$ (1 分)

反弹速度大小为 $v'_1=\sqrt{2gh'_1}$ (1 分)

解得落地反弹后离开地面的速度与落地瞬间速度大小的比值 $\frac{v'_1}{v_1}=\frac{3}{4}$ (1 分)

(2)小球 1 下落的时间为 $t_0=\frac{v_1}{g}=2\text{ s}$ (1 分)

反弹到距地面上方 10 m 高度处时间为 t_1 , 则有 $h=v'_1t_1-\frac{1}{2}gt_1^2$ (1 分)

代入数据得 $t_1=1\text{ s}$ (1 分)

小球 1 反弹到最高点的时间为 t_2 , 则 $t_2=\frac{v'_1}{g}=1.5\text{ s}$ (1 分)

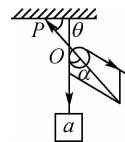
若上升过程相遇,相遇时小球 2 下落的高度 $H_2=\frac{1}{2}g(t_0+t_1)^2=45\text{ m}$ (1 分)

若下降过程相遇,相遇时小球 2 下落的高度 $H'_2=\frac{1}{2}g[t_0+t_1+2(t_2-t_1)]^2=80\text{ m}$ (1 分)

故小球 2 离地的初始高度为 $h_2=H_2+h=55\text{ m}$ 或 $h'_2=H'_2+h=90\text{ m}$ (1 分)

14. 解:(1)绳子的拉力 $T=m_a g$ (1分)

对 O 点受力分析,如图所示



由几何关系可得 $\alpha=90^\circ-\theta=30^\circ$ (1分)

轻杆 OP 的拉力为 $T_{OP}=2T\cos\alpha$ (1分)

解得 $T_{OP}=20\sqrt{3}$ N (1分)

(2)对 b 、 c 整体受力分析,如图所示

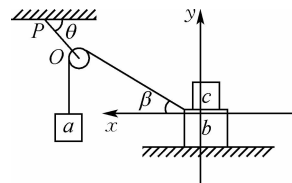
由几何关系可得 $\beta=30^\circ$ (1分)

地面对物块 b 的摩擦力为 $f=T\cos 30^\circ$ (2分)

解得 $f=10\sqrt{3}$ N (2分)

地面对物块 b 的支持力为 $F_N=(m_b+m_c)g-T\sin 30^\circ$ (2分)

解得 $F_N=60$ N (2分)



15. 解:(1)甲车减速到 $v_b=6$ m/s 所需的时间为 $t_1=\frac{v_1-v_b}{a_1}=7$ s (1分)

这段时间甲车的位移为 $x_1=\frac{v_b+v_1}{2}t_1$ (1分)

解得 $x_1=91$ m (1分)

即甲车司机需在离收费站窗口至少 100 m 处开始刹车才不违章 (1分)

(2)设甲刹车后经时间 t , 甲、乙两车速度相同, 由运动学公式得 $v_2-a_2(t-t_0)=v_1-a_1t$ (1分)

解得 $t=8$ s (1分)

甲车刹车 8 s 时的速度为 $v=v_1-a_1t=4$ m/s < 6 m/s (1分)

当乙车不超速, 甲、乙不相撞, 乙车从 30 m/s 减速至 6 m/s 的过程中的位移为 $x_2=v_2t_0+\frac{v_2^2-v_0^2}{2a_2}=153$ m (2分)

所以要满足条件甲、乙的距离至少为 $x=x_2-x_1=62$ m (2分)

(3)乙先做 1.5 s 的匀速运动, 再做 6 s 的匀减速运动, 最后再匀速运动 1.5 s (1分)

总位移为 $x_Z=x_2+x_0=162$ m (1分)

$t_{\text{总}}=1.5$ s $+ 6$ s $+ 1.5$ s $= 9$ s (1分)

故 $\bar{v}_Z=\frac{x_Z}{t_{\text{总}}}$ (2分)

代入解得 $\bar{v}_Z=18$ m/s (2分)