

## 物理参考答案及评分意见

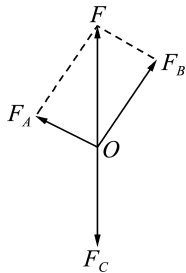
- 1.C 【解析】刘景扬双脚离地腾空,仍受重力的作用,A 错误;张展硕在比赛中的平均速率约为  $v = \frac{s}{t} \approx 1.8 \text{ m/s}$ ,平均速度小于平均速率,B 错误;研究樊振东的发球技术时,乒乓球的大小和形状不能忽略,不能看成质点,C 正确;陈芋汐在空中下落时,加速度向下,处于失重状态,D 错误。
- 2.D 【解析】地球由西向东自转,向上跳起来以后,由于人具有惯性,会落到原地,A 错误;向上抛出的物体,在空中向上运动,是因为物体具有惯性,B 错误;惯性的决定因素是质量,速度变化后,惯性不变,C 错误,D 正确。
- 3.A 【解析】白纸受到毛笔、镇纸、桌面施加的 3 个弹力的作用,C、D 错误;在向右行笔的过程中,毛笔、桌面对白纸有摩擦力的作用,镇纸对白纸无摩擦力,白纸共受 2 个摩擦力的作用,A 正确,B 错误。
- 4.B 【解析】根据  $x_1 = \frac{1}{2}at_1^2$ ,解得游客的加速度大小为  $a = 2 \text{ m/s}^2$ ,A 错误;游客前 3 s 内的位移大小为  $x = \frac{1}{2}at^2 = 9 \text{ m}$ ,B 正确;游客第 3 s 末的速度大小为  $v = at = 6 \text{ m/s}$ ,C 错误;根据初速度为零的匀加速直线运动的规律可知, $x_1 : x_2 = 1 : 3$ ,第 2 s 内的位移大小为  $x_2 = 3 \text{ m}$ ,D 错误。
- 5.D 【解析】对小鸟受力分析,根据平衡条件可知,小鸟受到的支持力大小为  $F_{\text{支}} = mg \cos \alpha$ ,根据牛顿第三定律可知,小鸟对树枝的压力大小为  $F_{\text{压}} = F_{\text{支}} = mg \cos \alpha$ ,A 错误;小鸟受到的树枝对它的作用力为支持力与摩擦力的合力,与小鸟的重力平衡,其大小为  $F = mg$ ,B 错误;小鸟受到的摩擦力大小为  $f = mg \sin \alpha$ ,当  $\alpha$  减小时,树枝对小鸟的摩擦力减小,C 错误;根据  $F_{\text{支}} = mg \cos \alpha$  可知,当  $\alpha$  减小时,树枝对小鸟的支持力增大,D 正确。
- 6.C 【解析】由图像是抛物线可知,物体的加速度不变,物体做匀减速直线运动,A 错误;设物体的加速度大小为  $a$ ,物体减速到零的过程有  $v_0^2 = 2ax$ ,解得物体的加速度大小为  $a = 2 \text{ m/s}^2$ ,B 错误;物体运动 3 s 后速度  $v = v_0 - at = 0$ ,C 正确;设物体运动 4.5 m 后速度大小为  $v_1$ ,则  $v_0^2 - v_1^2 = 2ax_1$ ,解得  $v_1 = 3\sqrt{2} \text{ m/s}$ ,D 错误。
- 7.C 【解析】因弹簧弹力不能突变,故 C 受力情况不变,则  $a_C = 0$ ,弹簧弹力大小为  $F_{\text{弹}} = mg$ ,对 B 受力分析有  $mg + F_{\text{弹}} = ma_B$ ,解得  $a_B = 2g$ ,细绳剪断后,A 不受拉力作用,保持静止状态, $a_A = 0$ ,C 正确。
- 8.BC 【解析】根据公式  $A = \frac{v^2}{r}$  可知,物理量 A 的单位为  $\frac{\text{m}^2/\text{s}^2}{\text{m}} = \text{m/s}^2$ ,可知物理量 A 为加速度,A 错误,B 正确;速度和加速度都是矢量,C 正确,D 错误。
- 9.BD 【解析】设细杆从抛出到落地共用时为  $t$ ,则  $-H = v_0 t - \frac{1}{2}gt^2$ ,解得  $t = 2 \text{ s}$ ,A 错误;设经时间  $t_1$  小球 C 与细杆的 A 点相遇,则  $v_0 t_1 - \frac{1}{2}gt_1^2 + v_0 t_1 + \frac{1}{2}gt_1^2 = h$ ,解得  $t_1 = \frac{h}{2v_0} = 0.5 \text{ s}$ ,此时细杆的速度  $v = v_0 - gt_1 = 0$ ,B 正确;设经时间  $t_2$  小球 C 与细杆的 B 点相遇,则  $v_0 t_2 - \frac{1}{2}gt_2^2 + v_0 t_2 + \frac{1}{2}gt_2^2 = h + L$ ,解得  $t_2 = \frac{h+L}{2v_0} = 0.68 \text{ s}$ ,则时间间隔  $\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{L}{2v_0} = 0.18 \text{ s}$ ,C 错误;根据上述分析可知,时间间隔与  $h$  的大小无关,D 正确。
- 10.AD 【解析】对铁箱及木块组成的系统,由牛顿第二定律得  $F - \mu(m+M)g = (m+M)a$ ,解得  $a = 25 \text{ m/s}^2$ ,A 正确;由牛顿第二定律可得木块受到铁箱的支持力  $F_N = ma = 25 \text{ N}$ ,由竖直方向受力平衡,可知木块受到铁箱的静摩擦力  $f = mg = 10 \text{ N}$ ,木块受到铁箱的作用力大小为  $F' = \sqrt{f^2 + F_N^2} = 5\sqrt{29} \text{ N}$ ,B 错误;设作用力方向与竖直方向夹角为  $\theta$ ,满足  $\tan \theta = \frac{F_N}{f} = \frac{5}{2}$ ,作用力不沿水平方向,C 错误;根据  $f \leq \mu' F_N$  可知, $\mu' \geq 0.4$ ,D 正确。
- 11.(1)CD(2 分,少选得 1 分) (2) $F'$ (2 分) (3)B(2 分)

【解析】(1)为减小实验误差,用两个弹簧测力计互成角度拉细绳套时,夹角和两测力计的读数都不能太小或太大,A、B 错误;为便于标记力的方向,拉橡皮筋的细绳要长些,标记同一细绳方向的两点要远些,C 正确;两次拉

动橡皮条时,  $O$  点的位置一定要相同, 以确保力的作用效果相同,  $D$  正确。

(2)  $F$  是力  $F_1$  和  $F_2$  合力的理论值,  $F'$  是实际测量值。

(3) 对  $O$  点进行受力分析, 如图所示, 由于三共点力平衡, 所以  $F = F_C$ , 因此  $F_A$ 、 $F_B$ 、 $F_C$  三个力构成一个三角形, 以钩码的个数表示力的大小, 根据三角形任意两边之和大于第三边, 任意两边之差小于第三边可知,  $B$  正确。



12. (1)  $B$  (2分) (2)  $0.51$  (2分) (3)  $\frac{b}{k}$  (2分) (4) 不需要 (1分)  $A$  (2分)

**【解析】**(1) 平衡摩擦力后, 每次改变小车质量时, 不需要重新平衡摩擦力,  $A$  错误; 为了保证小车运动过程, 细线拉力恒定不变, 实验前, 需调节滑轮的高度使细线与木板平行,  $B$  正确; 实验时, 先接通打点计时器的电源, 再释放小车,  $C$  错误。

(2) 每相邻两个计数点间还有 4 个点未画出, 可知  $T = 0.1$  s, 小车的加速度大小为  $a = \frac{x_4 + x_3 - x_2 - x_1}{4T^2} = \frac{(7.73 + 7.21 - 6.70 - 6.20) \times 10^{-2}}{4 \times 0.1^2} \text{ m/s}^2 = 0.51 \text{ m/s}^2$ 。

(3) 根据牛顿第二可得  $T = m_1 a$ ,  $m_2 g - T = m_2 a$ , 联立可得  $a = \frac{m_2 g}{m_1 + m_2}$ , 整理可得  $\frac{1}{a} = \frac{1}{m_2 g} \cdot m_1 + \frac{1}{g}$ ,  $\frac{1}{a} - m_1$

图像的纵轴截距  $b = \frac{1}{g}$ , 斜率  $k = \frac{1}{m_2 g}$ , 解得  $m_2 = \frac{b}{k}$ 。

(4) 当小车匀速下滑时, 细线拉力  $F_{\text{拉}} = mg$ , 对小车受力分析可知  $F_{\text{拉}} + f = Mg \sin \theta$ , 其中  $f$  是小车下滑时受到的摩擦力,  $\theta$  是斜面与水平面的夹角, 当去掉小盘与砝码时, 小车加速向下运动, 再对小车受力分析可得  $Mg \sin \theta - f = Ma$ , 联立两式可得  $mg = Ma$ , 故方案不需要满足条件  $M \gg m$ ; 根据上述分析有  $F = Ma$ , 由此可知, 加速度  $a$  与力  $F$  成正比例关系,  $A$  正确。

13. (1)  $\frac{mg}{\sin \alpha}$  (2)  $ma + \frac{mg}{\tan \alpha}$

**【解析】**(1) 将弹力球受到的力进行正交分解, 竖直方向有  $F_B \sin \alpha = mg$  (2分)

解得  $F_B = \frac{mg}{\sin \alpha}$  (2分)

(2) 弹力球水平向右做加速度为  $a$  的匀加速直线运动, 竖直方向受力不变, 则仍有  $F_B = \frac{mg}{\sin \alpha}$  (1分)

水平方向有  $F_A - F_B \cos \alpha = ma$  (3分)

解得  $F_A = ma + \frac{mg}{\tan \alpha}$  (2分)

14. (1)  $6 \text{ m/s}$  (2)  $7 \text{ s}$  (3)  $425 \text{ N}$

**【解析】**(1) 对建筑材料, 加速上升时有  $F - mg = ma_1$  (2分)

解得  $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$

根据运动学公式有  $v = a_1 t_1$  (2分)

解得  $v = 6 \text{ m/s}$  (1分)

(2) 建筑材料加速上升的高度  $h_1 = \frac{v}{2} \cdot t_1$  (1分)

解得  $h_1 = 9 \text{ m}$

建筑材料减速上升过程中有  $h - h_1 = \frac{v}{2} \cdot t_2$  (1分)

解得  $t_2 = 4 \text{ s}$

总时间  $t = t_1 + t_2 = 7 \text{ s}$  (1分)

(3) 建筑材料减速上升时, 其加速度大小为  $a_2 = \frac{v}{t_2}$  (1分)

解得  $a_2 = 1.5 \text{ m/s}^2$

根据牛顿第二定律有  $mg - F' = ma_2$  (2分)

解得  $F' = 425 \text{ N}$  (1分)

15. (1) 0.4 (2) 15 m (3) 10.45 m

【解析】(1) 滑块在木板上相对运动时, 由图乙可知  $a_1 = \frac{v - v_1}{t_1}$  (2分)

解得  $a_1 = \frac{9 - 5}{1} \text{ m/s}^2 = 4 \text{ m/s}^2$

根据牛顿第二定律有  $\mu_1 mg = ma_1$  (2分)

解得  $\mu_1 = 0.4$  (1分)

(2) 对木板, 由图乙可知  $a_2 = \frac{v_1}{t_1}$  (1分)

解得  $a_2 = \frac{5}{1} \text{ m/s}^2 = 5 \text{ m/s}^2$

根据牛顿第二定律有  $\mu_1 mg - \mu_2 (m + M)g = Ma_2$  (2分)

解得  $\mu_2 = 0.1$

滑块在木板上一起减速时, 有  $\mu_2 (m + M)g = (m + M)a_3$  (1分)

解得  $a_3 = 1 \text{ m/s}^2$

减速时间  $t_2 = \frac{v_1}{a_3}$  (1分)

解得  $t_2 = \frac{5}{1} \text{ s} = 5 \text{ s}$

则  $x = \frac{v_1}{2} (t_1 + t_2)$  (1分)

解得  $x = 15 \text{ m}$  (1分)

(3) 由图乙知, 滑块在传送带底端 B 的速度大小为  $9 \text{ m/s} > 7 \text{ m/s}$ , 则滑块的加速度有变化

当滑块速度小于传送带速度时, 有  $\mu mg \cos \theta + mg \sin \theta = ma_4$  (1分)

解得  $a_4 = 10 \text{ m/s}^2$

根据运动学公式有  $v_0^2 = 2a_4 L_1$  (1分)

解得  $L_1 = 2.45 \text{ m}$

当滑块速度大于传送带速度时, 有  $mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma_5$  (1分)

解得  $a_5 = 2 \text{ m/s}^2$

根据运动学公式有  $v^2 - v_0^2 = 2a_5 L_2$  (1分)

解得  $L_2 = 8 \text{ m}$

则  $L = L_1 + L_2 = 10.45 \text{ m}$  (1分)