

四校联考（一）高三物理参考答案：

1. D 2. A 3. C 4. A 5. B 6. C 7. B 8. BCD 9. CD 10. AC

11. 2.50  $F'$  D

【详解】(1) [1] 根据题意，弹簧测力计的精度为 0.1N，读数为 2.50N

(2) [2]  $F$  是通过作图的方法得到合力的理论值，而  $F'$  是用一个弹簧测力计沿  $OA$  方向拉橡皮条，使橡皮条伸长到  $O$  点，使得一个弹簧测力计的拉力与两个弹簧测力计一个的拉力效果相同，故方向一定沿  $OA$  方向的是  $F'$

(3) [3] A. 应采用线下描点法确定力的方向，A 错误；

B. 通过两细绳用两个弹簧秤互成角度地拉橡皮条时，并非要求两细绳等长，B 错误；

C. 本实验不需测量两分力的夹角，所以不需要量角器，C 错误；

D. 作平行四边形时，两只弹簧测力计对应的力的标度需相同，D 正确。

故选 D。

12. A 小车的质量  $M$  远大于沙和沙桶的总质量  $m$  1.0 平衡摩擦力过度（或者木板的倾角过大或补偿阻力过度）未满足  $M$  远大于  $m$  D

【详解】(1) [1] A. 平衡摩擦力后，连接砝码盘和小车的细绳跟长木板保持平行时，细线的拉力等于小车所受合力，故 A 正确；

B. 车释放前应靠近打点计时器，且应先接通电源再释放小车，目的是为了能够在纸带上打出足够多的点，故 B 错误；

C. 摩擦力是通过小车重力沿木板方向的分力来平衡的，所以平衡摩擦力时不能将沙桶用细绳通过定滑轮系在小车上，并且由于运动过程中纸带也要受到阻力，所以后面的纸带必须连好，再通过纸带上的点间距判断小车是否做匀速直线运动，故 C 错误；

D. 设平衡摩擦力时木板抬高的倾角为  $\theta$ ，在沿木板方向根据平衡条件有

$$Mg \sin \theta = \mu Mg \cos \theta$$

两边  $M$  可以约掉，即与小车质量  $M$  无关，每次改变小车的质量时，不需要重新平衡摩擦力，故 D 错误。

故选 A。

(2) [2] 对小车根据牛顿第二定律有  $F = Ma$

对沙和砂桶同理有  $mg - F = ma$

$$\text{联立解得 } F = \frac{Mmg}{m+M}$$

由上式可知只有当  $m \ll M$  时  $F$  才近似等于  $mg$ 。

(3) [3] 相邻两计数点间的时间间隔为

$$T = 5 \times \frac{1}{f} = 0.1\text{s}$$

根据逐差法可得

$$a = \frac{(21.60 - 8.79 - 8.79) \times 10^{-2}}{4 \times 0.1^2} \text{m/s}^2 \approx 1.0 \text{m/s}^2$$

(4) [4] 陈同学根据测量数据作出的  $a-F$  图线如图 (a) 所示，由图可知，当合外力为零时，小车加速度不为零，他实验中可能存在的问题是平衡摩擦力过度（或者木板的倾角过大或补偿阻力过度）；

[5] 李同学根据测量数据作出的  $a-F$  图线如图 (b) 所示，图像末端发生弯曲的原因是未满足  $M$  远大于  $m$ 。

(5) [6] A. 研究对象为小车，仍需测量小车的总质量  $M$ ，A 错误；

B. 为使拉力等于小车所受的合力，仍然需要平衡摩擦力，B 错误；

- C. 对小车与动滑轮分析，合力=2 倍测力计读数，C 错误；  
 D. 因为测力计直接测量出绳子的拉力，所以不需要  $m$  远小于  $M$ ，D 正确；  
 故选 D。

13. (1) 6s; (2) 20s;

【详解】(1) 设经  $t_1$  时间两车共速，此时二者相距最远，则

$$v = v_1 + a_1 t_1 \text{-----1分}$$

$$v = v_2 + a_2 t_1 \text{-----1分}$$

代入数据解得

$$t_1 = 6\text{s} \text{-----1分}$$

(2) 设经  $t$  时间交警追上货车，则追上时

$$s'_{\text{摩}} - s'_{\text{货}} = 80\text{m} \text{-----1分}$$

$$s'_{\text{摩}} = v_1 t + \frac{1}{2} a_1 t^2 \text{-----1分}$$

$$s'_{\text{货}} = v_2 t + \frac{1}{2} a_2 t^2 \text{-----1分}$$

上三式联立得

$$t = 20\text{s} \text{-----1分}$$

14. (1) 190N; (2) 10m/s; (3) 10m

【详解】以木箱为研究对象

(1) 受力分析，由正交分解可知

$$F \cos \theta - f = ma \text{-----2分}$$

则

$$f = 190\text{N} \text{-----1分}$$

(2) 撤去推力时，速度为匀加速直线运动的末速度，由匀变速运动速度与时间关系，则

$$v = at = 10\text{m/s} \text{-----2分}$$

(3) 撤去推力后，木箱在阻力作用下做匀减速直线运动直到停止，由受力分析可知：

$$f' = \mu mg \text{-----2分}$$

其中

$$f = \mu(mg + F \sin 37^\circ) \text{-----2分}$$

由牛顿第二定律：

$$f' = ma' \text{-----1分}$$

则

$$a' = 5\text{m/s}^2 \text{-----1分}$$

木箱停下来的时间  $t' = \frac{v}{a'} = 2\text{s}$ ，则 3s 时木箱早已停下。-----1分

由匀变速运动位移与速度关系

$$2a'x = v^2 \text{-----1分}$$

则

$$x = 10\text{m} \text{-----1分}$$

15. (1) 80N, 向下; (2)  $\theta = 30^\circ$ ; (3) 1.5s

【详解】(1) 设杆对物块的作用力为  $F$  向下, 则

$$F + mg = \frac{mv_1^2}{R} \text{-----} 2$$

解得

$$F = 80\text{N(向下)} \text{-----} 2 \text{分}$$

(2) 设物块运动至传送带顶端时的竖直分速度大小为  $v_y$ , 根据运动学公式有

$$v_y^2 = 2g \cdot \frac{3}{2}R \text{-----} 2 \text{分}$$

解得

$$v_y = \sqrt{2g \cdot \frac{3}{2}R} = 3\text{m/s}$$

根据速度的分解有

$$\tan \theta = \frac{v_y}{v_1} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

解得

$$\theta = 30^\circ \text{-----} 1 \text{分}$$

(3) 物块运动至传送带顶端时的速度大小为

$$v = \sqrt{v_1^2 + v_y^2} = 6\text{m/s} \text{-----} 1 \text{分}$$

$$\text{共速前: } a_1 = \frac{mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta}{m} = 8\text{m/s}^2 \text{-----} 1 \text{分}$$

$$\text{共速所需时间 } t_1 = \frac{v_0 - v}{a_1} = 0.5\text{s} \text{-----} 1 \text{分}$$

$$\text{共速所需位移 } x_1 = \frac{v_0 + v}{2} t_1 = 4\text{m} \text{-----} 1 \text{分}$$

$$\text{共速后: } a_2 = \frac{mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta}{m} = 2\text{m/s}^2 \text{-----} 1 \text{分}$$

$$x_2 = v_0 t_2 + \frac{1}{2} a_2 t_2^2 \text{-----} 1 \text{分}$$

$$x_2 = L - x_1$$

$$t_2 = 1\text{s} \text{-----} 1 \text{分}$$

$$\text{所以, 总时间 } t = t_1 + t_2 = 1.5\text{s} \text{-----} 1 \text{分}$$