

四校联考（一）高三物理参考答案：

1. D

【详解】A. 天平用来测量质量，而质量是基本物理量；刻度尺用来测量长度，而长度是基本物理量；秒表用来测量时间，而时间是基本物理量；弹簧测力计测量力，而力不是基本物理量。D 错误；  
B. 牛顿第一定律是理想实验，并不能用实验验证，B 错误；  
C. 牛顿提出万有引力定律，但 G 值是有卡文迪许测定，C 错误  
D. 伽利略时代，无法直接测量瞬时速度，靠滴水计时也无法测量自由落体的时间，于是他用斜面做实验再外推到倾角到 90°，从而得到自由落体运动的规律。D 正确。

故选 D。

2. A

【详解】滑翔伞沿直线朝斜向下方向做匀加速直线运动，则  $F$  与  $G$  的合力方向与  $v$  同向，故 A 符合题意，BCD 不符合题意。

故选 A。

3. C

【详解】B. 飞机做曲线运动，则所受合外力方向与速度方向不共线，选项 B 错误；  
AC. 飞机所受合外力不断变化，加速度也不断变化，选项 A 错误，C 正确；  
D. 飞机的运动速度方向不断变化，则速度不断变化，选项 D 错误。

故选 C。

4. A

【详解】AB. 防滑挡板对电脑的支持力等于电脑重力沿斜面的分量，由原卡位 1 调至卡位 4 电脑与水平面夹角变小，则重力的沿斜面分量减小，故防滑挡板对电脑的支持力变小，A 正确，B 错误；  
C. 散热底座对电脑的作用力与电脑的重力是平衡力关系，电脑始终处于平衡状态，故散热底座对电脑的作用力不变，C 错误；  
D. 电脑受到支撑面板的支持力与防滑挡板的支持力的矢量合等于其重力大小，大小之和不等于重力大小，D 错误。

故选 A。

5. B

【详解】A. 支持力与压力为相互作用力，两者始终相等，A 错误；  
B. 运动员起跳以后在上升过程中加速度向下，处于失重状态，B 正确；  
C. 运动员在最高点受重力作用，不是处于平衡状态，C 错误；  
D. 运动员在下降过程中加速度向下，处于完全失重状态，D 错误；

故选 B。

6. C

【详解】A. 对小车和货物整体法，可得  $F = (m + M)a$   
根据牛顿第二定律，货物受到的合力大小为  $F_{\text{合}}$

$$F_{\text{合}} = ma = \frac{mF}{m + M}$$

A 错误；

C. 小车对货物的摩擦力提供货物加速度，即小车对货物的摩擦力大小为  $f = F_{\text{合}} = \frac{mF}{m + M}$

根据作用力与反作用力可知，小车受到货物的摩擦力大小一定为  $\frac{mF}{m + M}$ ，C 正确；

B. 小车与货物之间的滑动摩擦力大小为  $f' = \mu F_N = \mu mg$

小车与货物之间相对静止，不能够利用滑动摩擦力计算公式  $f = \mu F_N$  计算摩擦力，B 错误。

D. 货物即将发生相对滑动时，小车与货物之间的摩擦力为最大静摩擦  $f' = \mu F_N = \mu mg$ ，  
对货物， $a = \mu g$   
对整体， $F = (m+M)a = \mu(m+M)g$ ，则至少需要  $\mu(m+M)g$  的推力才会相对滑动，D 错误。  
故选 C。

7. B

【详解】当  $AB \perp OB$  时，杆的速度等于 B 点的速度为

$$v_B = \omega R$$

滑块沿杆方向的速度等于杆的速度，则有

$$v_B = v \cos \theta = v \frac{L}{\sqrt{L^2 + R^2}}$$

联立得

$$v = \frac{\omega R \sqrt{L^2 + R^2}}{L}$$

故选 B。

8. BCD

【详解】A. 篮球经过 B 点时有水平速度，则速度不为 0，选项 A 错误；

B. 速度变化方向为重力加速度的方向，则从 A 点到 C 点，篮球的速度变化方向竖直向下，选项 B 正确；

C. 在 AC 两点时水平速度相同，即

$$v_A \cos 60^\circ = v \cos 45^\circ$$

可得篮球从 A 点抛出时的速度为  $v_A = \sqrt{2}v$ ， $v_{Ay} = v_A \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{6}}{2}v$ ，C 点  $v_{Cy} = v_A \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}v$

由  $t = \frac{v_{Cy} + v_{Ay}}{g} = \frac{(\sqrt{2} + \sqrt{6})v}{2g}$ ，选项 C 正确；

D. 从 A 到 C，则

$$(v \sin 45^\circ)^2 = (v_A \sin 60^\circ)^2 - 2gh$$

解得 A、C 两点的高度差为

$$h = \frac{v^2}{2g}$$

选项 D 正确。

故选 BCD。

9. CD

【详解】AD. 由 v-t 图可知，小球在 x 方向上初速度为 8m/s，加速度为

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0-8}{2} \text{ m/s}^2 = -4 \text{ m/s}^2$$

的匀减速运动，x 方向上受力为

$$F_x = ma = 0.8 \text{ N}$$

而在 y 方向上，小球做速度为 4m/s 的匀速运动，y 方向上受力为

$$F_y = 0$$

答案第 2 页，共 6 页

可知在前 2s 内小球做匀变速曲线运动，

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = 0.8\text{N}$$

故 A 错误，D 正确；

B. 小球的初速度为水平速度和竖直速度的合速度，故初速度为

$$v_0 = \sqrt{v_{x0}^2 + v_y^2} = \sqrt{8^2 + 4^2} = 4\sqrt{5}\text{m/s}$$

故 B 错误；

C. 2s 末的小球的速度只有竖直分速度，速度为 -4m/s，故 C 正确。

故选 CD。

10. AC

【详解】A. 根据万有引力提供向心力得出

$$G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$$

得

$$M = \frac{4\pi^2}{G} \frac{r^3}{T^2}$$

根据图象可知  $S_1$  的  $\frac{r^3}{T^2}$  比较大，所以  $S_1$  的质量大于  $S_2$  的质量，A 正确；

B. 由图可知，两恒星的半径相等，则体积相等，根据  $\rho = \frac{M}{V}$  可知  $S_1$  的密度大于  $S_2$  的密度，B 错误；

C. 根据

$$G \frac{Mm}{R^2} = m \frac{v^2}{R}$$

可得

$$v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$$

可知  $S_1$  表面的环绕速度大于  $S_2$  表面的环绕速度，C 正确；

D. 根据

$$G \frac{Mm}{R^2} = mg$$

可得

$$g = \frac{GM}{R^2}$$

可知  $S_1$  表面的重力加速度大于  $S_2$  表面的重力加速度，D 错误。

故选 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

$$x = 10\text{m} \text{———1分}$$

答案第 5 页, 共 6 页

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

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

(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

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

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

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

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

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

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

$$x_2 = L - x_1$$

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

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

答案第 6 页, 共 6 页

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

