

# 高三十月联考 物理参考答案

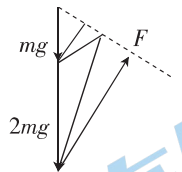
1. B 【解析】本题考查力与运动的关系,目的是考查学生的理解能力。力指向轨迹的凹侧,若恒力  $F$  沿  $y$  轴正方向,则轨迹不会与  $y$  轴相交,选项 B 正确。
2. C 【解析】本题考查直线运动,目的是考查学生的推理论证能力。设  $A$ 、 $B$  两点间的距离为  $L$ ,依题意有  $\frac{L}{v_{甲}} = \frac{L}{v_{乙}} + t$ ,解得  $L = \frac{v_{甲} v_{乙} t}{v_{乙} - v_{甲}}$ ,选项 C 正确。
3. A 【解析】本题考查运动的合成,目的是考查学生的理解能力。小车  $A$  沿塔吊臂匀速运动,物体  $B$  的运动轨迹为直线,所以物体  $B$  在竖直方向也匀速运动,选项 A 正确。
4. D 【解析】本题考查物体的平衡,目的是考查学生的理解能力。当悬挂物块  $B$  时有  $m_{AG} \sin \theta = \mu m_{AG} \cos \theta + m_{BG}$ ,当悬挂物块  $C$  时有  $m_{AG} \sin \theta + \mu m_{AG} \cos \theta = m_{CG}$ ,解得  $\frac{m_B}{m_C} = \frac{1}{5}$ ,选项 D 正确。
5. B 【解析】本题考查牛顿第二定律,目的是考查学生的推理论证能力。在绳子剪断瞬间,弹簧由于形变没有瞬间变化,弹力不会突变,所以小球  $B$  受力仍然平衡,加速度为 0,选项 C、D 均错误;设小球  $B$  的质量为  $m$ ,则弹簧  $L_1$  中的弹力为  $3mg$ ,在水平方向的分力为  $\frac{3\sqrt{3}mg}{2}$ ,在竖直方向的分力为  $\frac{3mg}{2}$ ,所以小球  $A$  的质量为  $\frac{m}{2}$ ,剪断细绳的瞬间,小球  $A$  受到的合力与绳子剪断前的拉力大小相等,小球  $A$  的加速度大小为  $3\sqrt{3}g$ ,选项 A 错误、B 正确。
6. D 【解析】本题考查牛顿运动定律的应用,目的是考查学生的推理论证能力。货物  $P$  在传送带上运动时受到的摩擦力大小  $f = \mu mg \cos 30^\circ = 30 \text{ N}$ ,选项 A 错误;货物  $P$  在传送带上运动时的加速度大小  $a = \frac{\mu mg \cos 30^\circ - mg \sin 30^\circ}{m} = 2.5 \text{ m/s}^2$ ,选项 B 错误;货物  $P$  在传送带上运动的时间  $t = \frac{v_0}{a} = 1.6 \text{ s}$ ,选项 C 错误;传送带的长度  $L = \frac{1}{2} at^2 = 3.2 \text{ m}$ ,所以传送带  $B$  轮距地面的高度为  $1.6 \text{ m}$ ,选项 D 正确。
7. A 【解析】本题考查直线运动,目的是考查学生的推理论证能力。小球  $A$  做自由落体运动的时间为  $0.3 \text{ s}$ ,斜面体  $B$  在  $0.3 \text{ s}$  内运动了  $0.6 \text{ m}$ ,解得  $v_B = 4 \text{ m/s}$ ,选项 A 正确。
8. C 【解析】本题考查抛体运动,目的是考查学生的创新能力。设铅球掷出时的高度为  $h$ ,速度大小为  $v_0$ ,水平射程为  $x$ ,则有  $-h = v_0 t \sin \alpha - \frac{1}{2} g t^2$ ,  $x = v_0 t \cos \alpha$ ,即  $\frac{g x^2}{2 v_0^2 \cos^2 \alpha} - x \tan \alpha - h = 0$ ,上式变形有  $\frac{g x^2}{2 v_0^2} \tan^2 \alpha - x \tan \alpha + \frac{g x^2}{2 v_0^2} - h = 0$ ,根据韦达定理有  $\tan \alpha_1 + \tan \alpha_2 = \frac{2 v_0^2}{g x}$ ,  $\tan \alpha_1 \tan \alpha_2 = 1 - \frac{2 v_0^2 h}{g x^2}$ ,解得  $\frac{x}{h} = \tan (\alpha_1 + \alpha_2)$ ,选项 C 正确。

9. BD 【解析】本题考查  $x-t$ 、 $v-t$  图像,目的是考查学生的理解能力。该过程中,实验装置先做自由落体运动,之后做匀减速直线运动,选项 B、D 均正确。

10. AC 【解析】本题考查直线运动,目的是考查学生的推理论证能力。设经过时间  $t$  影子的位移为  $x$ ,根据相似三角形的知识有  $x=2(v_0t-\frac{1}{2}gt^2)$ ,解得  $x=2v_0t-gt^2$ ,故影子做初速度为  $2v_0$ 、加速度大小为  $2g$  的匀减速直线运动,选项 A、C 均正确,选项 B 错误;影子上升的最大高度为  $\frac{v_0^2}{g}$ ,选项 D 错误。

11. ACD 【解析】本题考查牛顿运动定律的应用,目的是考查学生的推理论证能力。分析知木板相对地面滑动,设撤去恒力前物块 A 的加速度大小为  $a_1$ ,木板 B 的加速度大小为  $a_2$ ,撤去恒力后两者共速前物块 A 的加速度大小为  $a_3$ ,共速后两者一起减速时的加速度大小为  $a_4$ ,有  $a_1=\frac{9-0.2\times 20}{2}\text{ m/s}^2=2.5\text{ m/s}^2$ , $a_2=\frac{0.2\times 20-0.1\times 30}{1}\text{ m/s}^2=1\text{ m/s}^2$ , $a_3=0.2\times 10\text{ m/s}^2=2\text{ m/s}^2$ , $a_4=0.1\times 10\text{ m/s}^2=1\text{ m/s}^2$ ,撤去恒力时木板 B 的速度大小为  $2\text{ m/s}$ ,选项 A 正确;撤去恒力时物块 A 的速度大小为  $5\text{ m/s}$ ,1 s 后两者共速,木板 B 的长度为  $4.5\text{ m}$ ,选项 B 错误;木板 B 运动的最大距离为  $9\text{ m}$ ,选项 C 正确;物块 A 运动的最大距离为  $13.5\text{ m}$ ,选项 D 正确。

12. BCD 【解析】本题考查物体的平衡,目的是考查学生的模型建构能力。画出力的矢量图如图所示,当  $F$  与虚线垂直时有最小值,最小值  $F_{\min}=\frac{3\sqrt{3}}{2}mg$ ,选项 A 错误;当  $a$ 、 $b$  间轻绳与虚线垂直时, $a$ 、 $b$  间轻绳中的张力有最小值,最小值  $T_{\min}=\frac{\sqrt{3}}{2}mg$ ,选项 B 正确;当拉力  $F$  最小时,根据余弦定理知  $T_{ab}=\sqrt{1+2.25-2\times 1.5\cos 60^\circ}mg=\frac{\sqrt{7}}{2}mg$ ,选项 C 正确;当两根轻绳中的张力相等时,根据余弦定理知  $F=\sqrt{1+4-2\times 2\cos 120^\circ}mg=\sqrt{7}mg$ ,选项 D 正确。



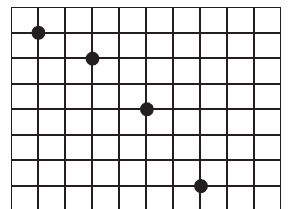
13. (1)B (2分)

(2) $2\sqrt{gl}$  (4分)

【解析】本题考查“探究平抛运动的特点”实验,目的是考查学生的实验探究能力。

(1)斜槽不用光滑,每次释放小球时的位置必须相同,选项 B 正确。

(2)小球在空中的运动经过图中的四点,在竖直方向根据位移差公式有  $l=gT^2$ ,水平方向满足  $v_0=\frac{2l}{T}$ ,解得  $v_0=2\sqrt{gl}$ 。



14. (1)62.5 (2分)

(2)13.5 (2分)

(3)2.5 (2分) 2.9 (2分)

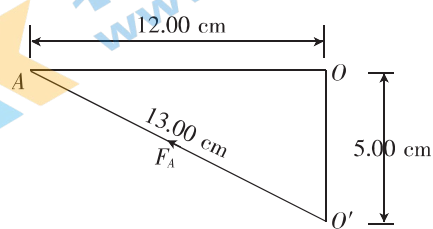
【解析】本题考查胡克定律，目的是考查学生的实验探究能力。

(1) 根据题图甲可知弹簧的弹力为 5 N 时，弹簧的伸长量为 8.00 cm，所以弹簧的劲度系数  $k = \frac{5}{0.08} \text{ N/m} = 62.5 \text{ N/m}$ 。

(2) 该词典受到的重力大小等于 3 个弹簧测力计的示数之和，即  $G_1 = 4.4 \text{ N} + 4.5 \text{ N} + 4.6 \text{ N} = 13.5 \text{ N}$ 。

(3) 如图所示，平衡时每根弹簧的长度均为 13.00 cm，每根弹簧的伸长量均为 4.00 cm，每根弹簧的弹力大小均为 2.5 N，根据竖直方向受力平衡可得文具盒受到的重力大小

$$G_2 = 3F_A \cos \theta = 3 \times 2.5 \times \frac{5}{13} \text{ N} \approx 2.9 \text{ N}.$$



15. 【解析】本题考查物体的平衡，目的是考查学生的推理论证能力。

(1) 动滑轮右侧细线与水平方向的夹角也为  $\theta$ ，细线中的张力大小为  $Mg$ ，有

$$2Mg \sin \theta = mg \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } M = m. \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 根据力的合成有

$$F = 2Mg \cos \theta \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } F = \sqrt{3} mg. \quad (2 \text{ 分})$$

16. 【解析】本题考查追及、相遇问题，目的是考查学生的推理论证能力。

(1) 当运动员和足球的速度相等时，两者相距最远，设此时两者的速度大小为  $v$ ，有

$$x = \frac{v_0^2 - v^2}{2a_{\text{球}}} - \frac{a_{\text{人}}}{2} \left( \frac{v_0 - v}{a_{\text{球}}} - \Delta t \right)^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{v_0 - v}{a_{\text{球}}} = \frac{v}{a_{\text{人}}} + \Delta t \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x = 31.25 \text{ m}. \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 设足球的减速距离为  $s$ ，减速时间为  $t$ ，则有

$$2s = v_0 t \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_0 = a_{\text{球}} t \quad (1 \text{ 分})$$

$$2s = \left( t - \Delta t + t - \Delta t - \frac{v_{\text{max}}}{a_{\text{人}}} \right) v_{\text{max}} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_{\text{max}} = 10 \text{ m/s}. \quad (2 \text{ 分})$$

17. 【解析】本题考查平抛运动，目的是考查学生的推理论证能力。

(1) 炸弹在竖直方向做自由落体运动，则有

$$H - h = \frac{1}{2} g t^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t = \sqrt{\frac{2(H-h)}{g}}. \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 设炸弹的水平位移为  $x$ ，则有

$$\frac{h}{x} = \frac{x}{2(H-h)} \quad (2 \text{分})$$

$$d^2 = x^2 + h^2 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } d = \sqrt{2Hh - h^2}. \quad (1 \text{分})$$

(3) 炸弹在水平方向做匀速直线运动, 有

$$x = v_0 t \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_0 = \sqrt{gh}. \quad (1 \text{分})$$

(4) 设山坡的倾角为  $\theta$ , 有

$$\sin \theta = \frac{v_0}{v} = \frac{h}{d} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } v = \sqrt{2gH - gh}. \quad (1 \text{分})$$

18. 【解析】本题考查牛顿运动定律的综合应用, 目的是考查学生的创新能力。

(1) 滑块 A 在斜面上做匀加速直线运动, 有

$$v_0^2 = 2g \sin \theta \frac{h}{\sin \theta} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_0 = \sqrt{2gh}. \quad (2 \text{分})$$

(2) 滑块 A、B 第 1 次碰撞后, 两滑块的速度大小均为  $\frac{v_0}{2}$ , 第 2 次碰撞后, 两滑块的速度大小

均为  $\frac{v_0}{4}$ , 所以滑块 A、B 第  $n$  次碰撞后两滑块的速度大小均为  $\frac{v_0}{2^n}$ , 则有

$$\left(\frac{v_0}{2^n}\right)^2 = 2\mu g x_n \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } x_n = \frac{h}{2^{2n-3}}. \quad (2 \text{分})$$

(3) 每次碰后滑块 B 移动的距离构成的数列为等比数列, 有

$$x_{\max} = x_1 + x_2 + x_3 + \cdots + x_n + \cdots \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } x_{\max} = \frac{8h}{3}. \quad (2 \text{分})$$

(4) 设最初滑块 B 距斜面底端的距离为  $L (L > 0)$ , 第一次碰撞后, 滑块 B 刚好停止时滑块 A 与之碰撞, 此为临界条件。设滑块 B 第一次碰撞后到停止运动所用时间为  $t$ , 则有

$$\frac{v_0}{2} = \mu g t \quad (1 \text{分})$$

$$\frac{2L + x_1}{\frac{v_0}{2}} + \frac{v_0}{g \sin \theta} = t \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } L = h - \frac{h}{2 \sin \theta} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{所以 } 0 < \theta \leq 30^\circ. \quad (1 \text{分})$$

