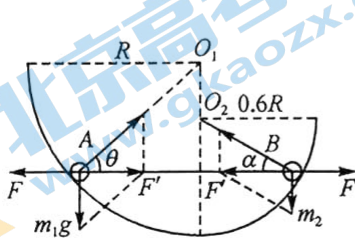


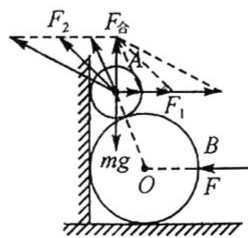
# 物理一

## 参考答案、提示及评分细则

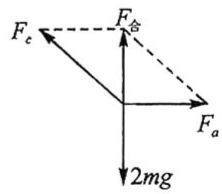
1. B “90 min”指的是一段时问,A 错误;“7.68 km/s”为平均速率,B 正确;为了实现对接,不能将空间站组合体看作质点,C 错误;对接成功后,空间站中的宇航员相对地球是运动的,D 错误.
2. D 人和杠铃上升过程中先加速后减速,先超重后失重,A 错误;手对杠的作用力与杠对手的作用力、人对地面的压力和地面对人的支持力是相互作用力,总是等大反向,B、C 错误;运动员对地面的压力先大于人和杠铃的重力后小于人和杠铃的重力,D 正确.
3. D 设物块在 B 点速度大小为  $v$ ,在 AB 段匀加速 BC 段匀减速,由  $v^2 = 2ax$  得,  $\frac{a_1}{a_2} = \frac{x_2}{x_1} = \frac{2}{1}$ ,据牛顿第二定律有  $F - \mu mg = ma_1$ ,  $\mu mg = ma_2$ ,代入数据解得  $\mu = 0.1$ ,D 正确.
4. A A 开始运动的  $t$  时间内下落的高度  $h_1 = \frac{1}{2}gt^2$ ,  $t$  时间末,A、B 的速度大小均为  $gt$ ,方向相反,A 相对于 B 做以  $2gt$  做匀速直线运动,则 B 开始运动时 A、B 间的距离  $h_2 = 2gt \cdot t = 2gt^2$ ,因此 P 点离地面的高度为  $H = h_1 + h_2 = \frac{5}{2}gt^2$ ,A 正确.
5. C 上下来回位移大小相等,物块沿斜面向上运动时加速度大,运动时间短,A 错误;物块沿斜面运动过程中,物块的加速度均沿斜面向下,即物块的加速度水平分量向左,因此地面对斜面体的摩擦力始终向左,B 错误;设物块沿斜面运动时加速度大小为  $a$ ,则地面对斜面体的摩擦力大小  $f = ma \cos \theta$ ,上滑时加速度大,因此物块沿斜面上滑时地面对斜面体摩擦力大于物块沿斜面下滑时地面对斜面体摩擦力,C 正确;地面对斜面体的支持力  $N = (M+m)g - ma \sin \theta$ ,上滑时加速度大,因此物块沿斜面上滑时地面对斜面体支持力小于物块沿斜面下滑时地面对斜面体支持力,D 错误.
6. A 受力分析如图所示,设杆对球的作用力大小为  $F$ ,圆弧对球的支持力与重力的合力大小为  $F'$ ,由平衡条件有  $F' = F$ ,对 A 球研究,有  $\tan \theta = \frac{m_1 g}{F}$ ,根据几何关系,  $\tan \theta = \frac{0.6R}{\sqrt{R^2 - (0.6R)^2}} = \frac{3}{4}$ ,对 B 球研究,有  $\tan \alpha = \frac{m_2 g}{F}$ ,根据几何关系  $\tan \alpha = \frac{0.2R}{\sqrt{(0.6R)^2 - (0.2R)^2}} = \frac{\sqrt{2}}{4}$ ,解得  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$ ,A 正确.



(第 6 题图)



(第 7 题图)



(第 8 题图)

7. AC 对A受力分析如图,B球缓慢向右移动时,墙对A的作用力 $F_1$ 和B对A的作用力 $F_2$ 的合力不变, $F_2$ 与竖直方向夹角变大 $F_1$ 方向不变,可见 $F_1$ 和 $F_2$ 都变大,而 $F$ 大小始终等于 $F_1$ ,A对B的作用力大小等于 $F_2$ ,A、C正确,D错误;A、B整体在竖直方向受到的合力为零,B球对地面的压力大小等于整体重力大小不变,B错误.

8. BD 设两小球的质量都为 $m$ ,对小球乙受力分析,受重力和弹性绳 $b$ 的拉力,根据平衡条件有 $F_b=mg$ ,再对两小球整体受力分析,受重力、轻绳 $c$ 的拉力和弹性绳 $a$ 的拉力,受力如图所示,根据平衡条件有: $F_a=2mg$ 、 $F_c=2\sqrt{2}mg$ ,选项A错误;由于弹性绳 $a$ 、 $b$ 伸长量刚好相同,根据胡克定律有 $F_a=k_a x$ 、 $F_b=k_b x$ ,解得 $k_a:k_b=F_a:F_b=2:1$ ,选项B正确;将轻绳 $c$ 剪断的瞬间,小球乙的重力和弹性绳的弹力均不变,则小球乙的加速度仍为零,选项C错误;将轻绳 $c$ 剪断的瞬间,小球甲受重力以及两弹性绳的拉力作用,且这三个力均不变,则小球甲的合力大小仍为 $F_{合}=2\sqrt{2}mg$ ,由牛顿第二定律得 $a_{甲}=\frac{F_{合}}{m}=2\sqrt{2}g$ ,选项D正确.

9. AB 设从开始运动到A、B相遇所用时间为 $t$ ,相遇时B的速度为 $v$ ,则 $\frac{1}{2}v_0 t = \frac{1}{2}vt$ ,得到 $v=v_0$ ,A正确;对B研究, $\frac{3}{4}v_0 = a_B t_0$ , $v_0 = a_B t$ ,解得 $t = \frac{4}{3}t_0$ ,即A做匀减速运动的时间为 $\frac{1}{3}t_0$ ,因此A做加速运动和做减速运动的时间之比为3:1,D错误;A、B相遇时,A运动的路程为 $s = \frac{1}{2}v_0 \times \frac{4}{3}t_0 = \frac{2}{3}v_0 t_0$ ,B正确; $t_0$ 时刻,A、B相距的距离为 $x = \frac{1}{2}v_0 t_0 - \frac{1}{2} \times \frac{3}{4}v_0 t_0 = \frac{1}{8}v_0 t_0$ ,此时A、B速度不等,并不是相距最远的时刻,A、B速度相同时相距最大,C错误.

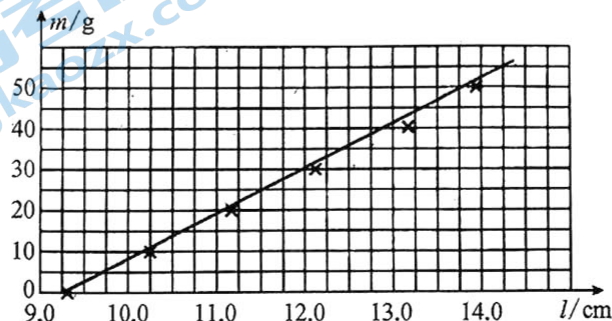
10. BC 无人机上升过程中加速运动的加速度大小 $a_1 = \frac{2mg - mg - 0.2mg}{m} = 0.8g$ ,上升过程中减速运动的加速度大小为 $a_2 = \frac{mg + 0.2mg}{m} = 1.2g$ ,下降过程中加速运动的加速度大小 $a_3 = \frac{mg - 0.2mg}{m} = 0.8g$ ,减速运动的加速度大小 $a_4 = \frac{2mg + 0.2mg - mg}{m} = 1.2g$ ,根据对称性可知,上升过程和下降过程的总时间相等,最大速度大小相等,C正确,D错误;由 $v=at$ 可知, $a_1 t_1 = a_2 t_2$ ,得到 $\frac{t_1}{t_2} = \frac{3}{2}$ ,由 $v^2 = 2as$ 可知, $\frac{s_1}{s_2} = \frac{3}{2}$ ,B正确,A错误.

11. (1)共点力平衡条件(或二力平衡条件) (2)作图见解析 10.9(10.5—11.0均给分) (3)相等 > 所挂钩码过多,弹力超出弹簧的弹性限度 (每空1分,作图1分)

解析:(1)钩码静止时其所受重力大小等于弹力的大小,这样做依据的物理规律是共点力的平衡条件;

(2)图像如图所示,由胡克定律 $F=kx$ 得 $k = \frac{F}{x} = \frac{\Delta mg}{\Delta l}$ ,从 $m-l$ 的关系图中代入两组数据,解得该弹簧的劲

度系数为 $k = \frac{50 \times 10^{-3} \times 9.8}{13.75 \times 10^{-2} - 9.25 \times 10^{-2}} \text{ N/m} = 10.9 \text{ N/m}$ ;





(3)图像与横轴的截距为弹簧的原长,由图像可知两弹簧的原长相同,根据胡克定律  $F=kx$ ,可知  $F-x$  图线的斜率表示劲度系数,由丙图可知 A 的斜率大,故 A 的劲度系数大,则有  $k_A > k_B$ ;图像上端成为曲线的原因是所挂钩码过多,弹力超出弹簧的弹性限度。

12. (1)使拉小车的细线与长木板平行(1分) 使两滑轮间的细线竖直(2分) (2)1.0(2分) 2.40(2分)

(3) $\frac{1}{2M}$ (2分)

解析:(1)需要调节定滑轮 A,使拉小车的细线与长木板平行,调节定滑轮 B,使两滑轮间的细线竖直;

(2)弹簧测力计的示数为 2.0 N,是细线拉力的 2 倍,则小车受到细线的拉力大小为 1.0 N;根据逐差法可得

小车运动加速度大小为  $a = \frac{x_{BD} - x_{OB}}{(2T)^2} \approx 2.40 \text{ m/s}^2$ ;

(3)由  $\frac{1}{2}F = Ma$ ,得到  $a = \frac{1}{2M}F$ ,因此如果图像是过原点的一条倾斜直线,且图像的斜率等于  $\frac{1}{2M}$ ,表明物体质量一定时,加速度与合外力成正比。

13. 解:(1)若物块刚好不下滑,则有  $kx_1 + \mu mg \cos \theta = mg \sin \theta$  (2分)

解得  $x_1 = 2 \text{ cm}$  (1分)

若物块刚好不上滑,则有  $kx_2 = \mu mg \cos \theta + mg \sin \theta$  (2分)

解得  $x_2 = 10 \text{ cm}$  (1分)

(2)若物块刚好不下滑,对物块和斜面体整体研究有  $f_1 = kx_1 \cos \theta = 1.6 \text{ N}$  (2分)

若物块刚好不上滑,对物块和斜面体整体研究有  $f_2 = kx_2 \cos \theta = 8 \text{ N}$  (2分)

14. 解:(1)设 C 的质量为  $m_c$ ,设未剪断细线时,B 运动的加速度大小为  $a_1$ 、剪断细线后,A 运动的加速度大小为

$a_2$ ,根据题意有,  $mg + m_c g - mg = (2m + m_c)a_1$  (2分)

$mg - m_c g = (m + m_c)a_2$  (2分)

设开始时 A、B 离地面的高度为  $h$ ,则  $h = \frac{1}{2}a_1 t^2$  (1分)

$h = \frac{1}{2}a_2 \left(\frac{\sqrt{15}}{5}t\right)^2$  (1分)

解得  $m_c = \frac{1}{2}m$  (1分)

(2)由(1)问可知,未剪断时,B 下落的加速度为  $a_1 = \frac{1}{5}g$  (1分)

剪断细线后 A 的加速度大小为  $a_2 = \frac{1}{3}g$  (1分)

开始时 B 离地面的高度  $h = \frac{1}{2}a_1 t^2 = \frac{1}{10}gt^2$  (1分)

B 下落到初始离地高度的一半时,A 的速度大小  $v = \sqrt{2a_1 \times \frac{1}{2}h} = \frac{\sqrt{2}}{10}gt$  (1分)

剪断线后,A 以加速度  $a_2 = \frac{1}{3}g$  向上做匀减速运动,假设 C 未落地时速度已减为零,则剪断细线后 A 上升

的高度  $h' = \frac{v^2}{2a_2} = \frac{3}{100}gt^2 = \frac{3}{10}h < \frac{1}{2}h$  (1分)

假设成立,因此物块 A 上升到最高点时离地面的高度为  $H = h + \frac{1}{2}h + h' = \frac{9}{50}gt^2$  (2分)

15. 解: (1) 设滑块开始的加速度大小为  $a_1$ , 则  $mg\sin\theta + \mu_1 mg\cos\theta = ma_1$

$$\text{解得 } a_1 = 10 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

当物块速度和传送带速度相等时, 物块运动的位移  $x = \frac{v_0^2}{2a_1} = 0.2 \text{ m}$  (1分)

由于  $mg\sin\theta > \mu_1 mg\cos\theta$ , 此后物块继续做匀加速运动, 设加速度大小为  $a_2$ , 则

$$mg\sin\theta - \mu_1 mg\cos\theta = ma_2$$

$$\text{解得 } a_2 = 2 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

设物块滑到传送带末端时速度大小为  $v_1$ , 则有  $v_1^2 - v_0^2 = 2a_2(L_1 - x)$  (1分)

$$\text{解得 } v_1 = 3 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 物块滑上长木板后先做匀减速运动的加速度大小为  $a_3 = \mu_2 g = 4 \text{ m/s}^2$

由于  $\mu_2 mg = 4 \text{ N} > \mu_3 (m+M)g = 2 \text{ N}$

所以物块滑上长木板后, 长木板先做匀加速直线运动, 加速度大小

$$a_4 = \frac{\mu_2 mg - \mu_3 (m+M)g}{M} = 2 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

设物块滑上长木板  $t$  时间后物块与板共速, 则有  $v_1 - a_3 t = a_4 t$  (1分)

$$\text{解得 } t = \frac{1}{2} \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

共速时的速度为  $v_2 = 1 \text{ m/s}$

相对滑动这段时间内物块的位移  $x_1 = \frac{1}{2}(v_1 + v_2)t = 1 \text{ m}$  (1分)

长木板运动的位移  $x_2 = \frac{1}{2}v_2 t = 0.25 \text{ m}$  (1分)

共速后物块与长木板一起向右做匀减速运动, 加速度大小为  $a_5 = \mu_3 g = 1 \text{ m/s}^2$

物块和长木板一起向右运动的距离  $x_3 = \frac{v_2^2}{2a_5} = 0.5 \text{ m}$  (1分)

因此, 物块滑上长木板后, 物块运动的位移为  $x_{\text{物}} = x_1 + x_3 = 1.5 \text{ m}$  (1分)

长木板运动的位移  $x_{\text{板}} = x_2 + x_3 = 0.75 \text{ m}$  (1分)

(3) 由于  $\frac{v_2^2}{2a_5} = 0.125 \text{ m} < [L_2 - (x_1 - x_2)] = 0.15 \text{ m}$  (1分)

可见, 长木板与挡板的相撞是在物块与板共速前. 设开始时板的右端到挡板距离为  $d$ , 物块刚好能滑离挡板

$$\text{有 } \frac{v_1^2}{2a_3} = L_2 + d \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } d = 0.225 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$