

参考答案、提示及评分细则

一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

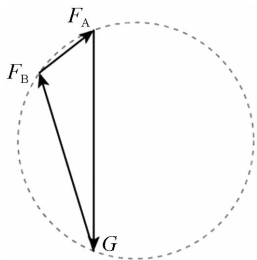
题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	C	A	C	B	B	A	B

二、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。每小题有多个选项符合要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有错选的得 0 分。

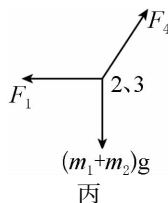
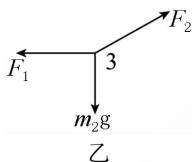
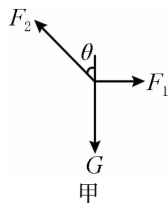
题号	8	9	10
答案	AC	BD	BC

- C 路程等于物体运动轨迹的长度,位移的大小等于由初位置指向末位置的有向线段长度. 平均速度是位移与时间的比值;当物体的形状、大小对所研究的问题没有影响时,我们就可以把它看成质点,根据把物体看成质点的条件来判断即可。
- A 若规定向上为正,加速度大小为 $a = \frac{v-v_0}{\Delta t} = \frac{10-(-8)}{1.0} \text{ m/s}^2 = 18.0 \text{ m/s}^2$, 加速度方向竖直向上。
- C 物体在 x 轴方向上的合力 $F_x = F_1 \sin 45^\circ + F_3 = 15 \text{ N}$, 物体在 y 轴方向上的合力 $F_y = F_1 - F_2 \cos 45^\circ = 0$, 根据牛顿第二定律得, 加速度方向沿 x 轴正方向, 大小为 $a = \frac{F_x}{m} = 1.5 \text{ m/s}^2$ 。
- B 图甲实验做的是斜面实验, 最后合理外推到竖直状态, 间接验证了自由落体运动的速度是均匀变化的, A 错误; 图乙是理想实验, 该实验说明: 一旦物体具有某一速度, 如果它不受力, 就将以这一速度永远运动下去, 说明了力不是维持物体运动状态的原因, B 正确; 伽利略设想物体下落的速度与时间成正比, 因为当时无法测量物体的瞬时速度, 所以伽利略通过数学推导证明如果速度与时间成正比, 那么位移与时间的平方成正比; 由于当时用滴水法计算, 无法记录自由落体的较短时间, 伽利略设计了让铜球沿阻力很小的斜面滚下, 由于“冲淡”重力的作用, 小球在斜面上运动的加速度要比它竖直下落的加速度小得多, 所用时间长得多, 所以容易测量. 伽利略做了上百次实验, 并通过抽象思维在实验结果上做了合理外推; 得出自由落体也是匀加速直线运动, C 错误; 完全没有摩擦力阻力的斜面不存在, 所以在实际中这个现象不可能实现, D 错误。
- B 当火箭上升到最高点时, 速度为零, 所以最高的位置对应图中的 c 点; 根据 $v-t$ 图线的斜率表示物体运动的加速度, 由图可知, bc 段速度变化量大于 ab 段速度变化量, 所以 bc 段加速度大于 ab 段加速度。
- A 根据匀变速直线运动推论代入数据可得 $\Delta x = aT^2$, 求得 $a = 3 \text{ m/s}^2$, 根据匀变速直线运动中间时刻的瞬时速度等于该段的平均速度, 有 $v_M = \frac{x_{PM} + x_{MN}}{2T} = 18 \text{ m/s}$, 由匀变速直线运动位移—速度公式可得 $x_{CM} = \frac{v_M^2}{2a} = 54 \text{ m}$, 则 $x_{OP} = x_{CM} - x_{PM} = 24 \text{ m}$ 。
- B 根据题意可知, 三脚架对相机的作用力与竖直方向夹角为 30° , 将每根杆对相机的作用力 F 分解为水平和竖直, 在竖直方向上有 $F \cos 30^\circ = \frac{G}{3}$, 水平方向有 $F \sin 30^\circ = f$, 所以 $F = \frac{2\sqrt{3}}{9}G$, $f = \frac{\sqrt{3}}{9}G$, 杆对地面竖直方向的压力为 $\frac{G}{3}$, 水平方向的摩擦力为 $\frac{\sqrt{3}}{9}G$, 杆对地面的作用力为两力的合力, 即 $F = \frac{2\sqrt{3}}{9}G$, B 正确。
- AC 以人为对象, 根据竖直方向牛顿第二定律可得 $N - mg = ma \sin \theta$, 水平方向牛顿第二定律可得 $f = ma \cos \theta$, 由题意可知 $N = \frac{8}{5}mg$, 联立解得 $a = g$, $f = \frac{4}{5}mg$ 。

9. BD 棉包重力、AP 板对棉包的支持力和 BP 板对棉包的支持力,三力构成的矢量三角形如图所示,在 AP 板转到水平位置过程中, F_A 、 F_B 均不会在水平方向,所以此过程力的变化均是单调的, F_A 逐渐由零变为竖直方向,所以在变大; F_B 由竖直方向变为零,所以在变小;当 AP 变为水平后,再绕 P 转动,BP 板不再有支持力,只有 AP 板有支持力,随着 AP 与水平面间夹角 θ 变大,根据 $F_A = mg \cos \theta$,可知 F_A 变小;综上所述可知 AP 板对棉包的支持力 F_A 先变大(到 AP 水平前)后变小(AP 由水平转动到过程结束);BP 板对棉包的支持力 F_B 先逐渐减小至零,后对棉包没有作用力. 故选 BD.



10. BC 六块形状完全相同的石块围成半圆对应的圆心角为 180° ,每块石块对应的圆心角为 30° ,对石块 4 受力分析,可知 F_2 与竖直方向夹角为 $\theta = 60^\circ$, F_1 水平向右,如图甲,由三力平衡可得 $\sin \theta = \frac{F_1}{F_2}$,解得 $\frac{F_1}{F_2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$,故选 B;对第 3 块石块受力分析如图乙,结合力的合成可知 $\tan 60^\circ = \frac{F_1}{m_2 g}$,对第 2 块和第 3 块石块整体受力分析如图丙, $\tan 30^\circ = \frac{F_1}{(m_1 + m_2)g}$,解得 $\frac{m_1}{m_2} = 2$,故选 C.



三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (1)③①②⑤④ (2)2.59/2.60/2.61 (3)A (每空 2 分)

解析:(1)“探究两个互成角度的力的合成规律”实验,首先要进行实验装置的安装与初始操作,即③将白纸固定在木板上,橡皮条的一端连接轻质小圆环,另一端固定在 G 点,用两个弹簧测力计共同拉动小圆环,使小圆环静止于 O 点;接着①记录 O 点的位置和两拉力的方向,并读出两弹簧测力计的示数 F_1 和 F_2 ;②撤去 F_1 、 F_2 ,改用一个力单独拉小圆环,仍使它处于 O 点,记录拉力的方向,并读出弹簧测力计的示数 F' ;之后⑤用力的图示法画出拉力 F_1 、 F_2 及 F' 的图示,用虚线把拉力 F' 的箭头端分别与 F_1 、 F_2 的箭头端连接,围成的形状像是一个平行四边形.最后④用作图工具进行检验,并改变拉力的大小和方向,重做上述实验,检验所围成的图形是不是平行四边形,进而得出实验结论.所以合理顺序是③①②⑤④;

(2)由图丁可知,弹簧测力计的分度值是 0.1 N,此时指针指向 2.60 N 刻度线处,所以示数为 2.60 N;

(3)实验中,是用一个弹簧测力计拉小圆环时的实际合力 F' (实验值),应与 GO 在同一直线上;是根据平行四边形定则,以 F_1 、 F_2 为邻边作出的合力 F (理论值),应是平行四边形的对角线.观察选项只有 A 符合实验事实.

12. (1)交流 否 (2)0.36 0.40 (3)C (每空 2 分)

解析:(1)本实验中打点计时器使用的电源是交流电源.该实验中由于已经用传感器测出绳子拉力的大小,不是将砝码和砝码盘的重力作为小车的拉力,故不需要满足砝码和砝码盘的总质量远小于小车质量;

(2)由图中数据可计算出打计数点“1”时小车的速度为 $v_1 = \frac{x}{2T} = \frac{7.20}{2 \times 0.10} \times 10^{-2} \text{ m/s} = 0.36 \text{ m/s}$;根据逐差法计算小车加速度大小为 $a = \frac{\Delta x}{T^2} = \frac{16.00 - 7.20 - 7.20}{(2 \times 0.10)^2} \times 10^{-2} \text{ m/s}^2 = 0.40 \text{ m/s}^2$;

(3)根据图像可知,拉力不为零,加速度为零,说明存在阻力,平衡摩擦力不足,斜面倾角过小,A 错误;根据 $a = \frac{F-f}{m} = \frac{F}{m} - \frac{f}{m}$,可知,斜率是质量的倒数,B 错误;因为图像右侧弯曲,是因为不满足细沙和桶的总质量远小于小车的总质量造成的,所以这一图像合外力用细沙和桶的总重力代替,是小华同学作出的图像,C 正确,D 错误.

13. 解: (1) 入水前过程, 做自由落体运动, 则有 $v^2 = 2gh_1$ (2 分)

解得入水时的速度 $v = \sqrt{2gh_1} = 15 \text{ m/s}$ (1 分)

取竖直向下为正方向

全红婵入水后匀减速到最低点的过程, 根据速度—位移公式可得 $0 - v^2 = 2ah_2$ (2 分)

解得 $a = -25 \text{ m/s}^2$ (1 分)

可知加速度大小为 25 m/s^2 , 方向竖直向上.

(2) 从全红婵开始下落计时, 全红婵做自由落体运动所用时间为 $t_1 = \frac{v}{g} = 1.5 \text{ s}$ (1 分)

匀减速运动时间为 $t_2 = 1.7 \text{ s} - 1.5 \text{ s} = 0.2 \text{ s}$ (1 分)

此时离水面的深度为 $\Delta h = vt_2 + \frac{1}{2}at_2^2 = 2.5 \text{ m}$ (1 分)

平均速度 $v_1 = \frac{h_1 + \Delta h}{t_2} = 8.1 \text{ m/s}$ (1 分)

14. 解: (1) 对 O 点受力分析, 如图甲所示, 并正交分解,

据平衡条件有

x 方向: $kx - F \sin 60^\circ = 0$ (1 分)

y 方向: $F \cos 60^\circ - m_B g = 0$ (1 分)

解得 $m_B = 2 \text{ kg}$ (1 分)

(2) 假设摩擦力沿斜面向下, 则对物块 A 受力分析如图乙所示并正交分解,

据平衡条件有

x' 方向: $F - m_A g \sin 30^\circ - f = 0$ (2 分)

解得 $f = 10 \text{ N}$ (1 分)

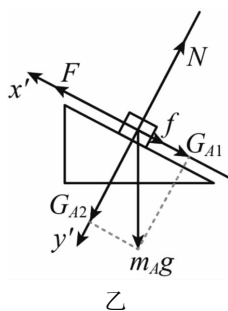
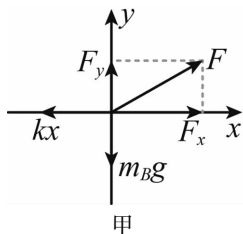
方向沿斜面向下 (1 分)

(3) 当物体受到静摩擦力方向向上且达到最大静摩擦力时, F_1 达到最大值.

对于 A 有 $f_{\max} = \mu m_A g \cos \alpha$ (2 分)

$F_{\max} + m_A g \sin 30^\circ = F + f_{\max}$ (2 分)

解得 $F_{\max} = 40 \text{ N}$ (1 分)



15. 解: (1) 设此过程的最大速度为 v_m , 则 $h = \frac{v_m}{2} t_1 + \frac{v_m}{2} t_2$ (2 分)

解得 $v_m = 4 \text{ m/s}$ (1 分)

(2) 该同学沿竿匀加速下滑时, 加速度大小为 $a_1 = \frac{v_m}{t_1}$ (1 分)

根据牛顿第二定律有 $mg - f_1 = ma_1$ (2 分)

该同学沿竿匀减速下滑至速度为 0 时, 加速度大小为 $a_2 = \frac{v_m}{t_2}$ (1 分)

根据牛顿第二定律有 $f_2 - mg = ma_2$ (2 分)

解得 $f_1 : f_2 = 1 : 2$ (1 分)

(3) 设该同学此次加速下滑的最大速度为 v'_m , 最大高度为 h_1 , 则

$v'^2_m = 2a_1 h_1$ (2 分)

$v'^2_t - v'^2_m = 2(-a_2)(h - h_1)$ (2 分)

解得 $h_1 = \frac{7}{3} \text{ m}$ (2 分)