

高一物理参考答案、提示及评分细则

1. D “45分钟”指的是时间间隔,故A错误;游客的路程大小为6 km,位移为初位置指向末位置的有向线段,根据已知条件无法求出,故B错误;游客的平均速率为路程与时间的比值,即 $\bar{v} = \frac{s}{t} = \frac{6 \text{ km}}{45 \text{ min}} = \frac{6 \text{ km}}{\frac{3}{4} \text{ h}} = 8 \text{ km/h}$,平均速度大小为位移大小与时间的比值,因位移未知,故无法求平均速度大小,故C错误;研究游客在地图中的位置时,游客的大小和形状对问题的研究的影响可以忽略,故可把游客视为质点,故D正确.
2. B 力学中的基本物理量有三个,它们分别是长度、质量、时间,它们的单位分别为 m、kg、s,故B正确,A、C、D错误.
3. A 图像的斜率等于速度,则0~2 s内的速度 $v_{02} = \frac{4}{2} \text{ m/s} = 2 \text{ m/s}$,即第1 s末的速度大小为2 m/s,选项A正确;0~2 s内做匀速运动,选项B错误;由图可知,在第2 s末改变速度方向,选项C错误;由图可知,在前3 s内的位移大小为0,选项D错误.
4. C 根据速度—位移关系可得 $a = \frac{v_Q^2 - v_P^2}{2L}$, $v_P = \frac{b}{\Delta t_1}$, $v_Q = \frac{b}{\Delta t_2}$,所以 $a = \frac{b^2}{2L} \left[\frac{1}{(\Delta t_2)^2} - \frac{1}{(\Delta t_1)^2} \right]$,故选C.
5. B 对拉力器而言,弹性绳的弹力与伸长量遵循胡克定律,劲度系数是弹性绳的固有属性,不随拉力变化,故A错误;设弹性绳的劲度系数为 k ,根据胡克定律,每根弹性绳的弹力为 $F = kx$,其中 x 为弹性绳的伸长量,由题意有 $F = \frac{150}{2} \text{ N} = 75 \text{ N}$,则劲度系数 $k = \frac{F}{x} = \frac{75}{0.5} \text{ N/m} = 150 \text{ N/m}$,故B正确;由胡克定律可知,弹性绳在弹性限度内,弹性绳的弹力与弹性绳的伸长量成正比,故C错误;对拉力器的拉力为120 N,由胡克定律可得,弹性绳的伸长量为 $x' = \frac{F'}{k} = \frac{60}{150} \text{ m} = 0.4 \text{ m} = 40 \text{ cm}$,由于弹性绳原长未知,所以无法计算弹性绳长度,故D错误.
6. D 设细绳与竖直方向的夹角为 θ ,根据受力平衡可得 $3T \cos \theta = G$,解得 $T = \frac{G}{3 \cos \theta} > \frac{G}{3}$,故A错误;增加三根细绳的长度,根据受力平衡可知,三根细绳拉力的合力等于绿植和花篮总重力,保持不变,故B错误;无论怎样改变三根细绳的长度,三根细绳的拉力大小总相等,拉力在竖直方向上的分力为 $\frac{G}{3}$,始终不变,故C错误;缩短三根细绳的长度,则细绳与竖直方向的夹角 θ 增大,根据 $T = \frac{G}{3 \cos \theta}$,每根细绳的拉力均变大,故D正确.
7. C 对A受力分析,撤掉 F 后,由于弹簧形变量没有变化,故弹力不变,A只受重力和弹力,因此A的受力不变,故其加速度不变仍为 g ,对B受力分析,B原来受 F 、重力、弹力,由牛顿第二定律有 $F - m_2 g - F_{\text{弹}} = m_2 g$,撤掉 F 后,B只受重力和弹力,由牛顿第二定律有 $-m_2 g - F_{\text{弹}} = m_2 a$,对A有 $F_{\text{弹}} - m_1 g = m_1 g$,解得 $F_{\text{弹}} = 2m_1 g$,代入得 $m_2 g + 2m_1 g = m_2 a$,解得 $a_B = \frac{2m_1 + m_2}{m_2} g$,故C正确,A、B、D错误.
8. BC 亚里士多德认为力是维持物体运动的原因,没有得出力是改变物体运动状态的原因,故A错误;伽利略通过理想斜面实验推翻了亚里士多德的观点,证明力不是维持物体运动的原因,而是改变物体运动状态的原因,牛顿第一定律(惯性定律)揭示了运动和力的关系,进一步阐明了这一结论,故B、C正确;火箭在外太空飞行利用喷射燃料产生的反作用力推动前进,符合牛顿第三定律,故D错误.
9. AD 根据题图可知,在0~2 s内其视重比重力小,即在0~2 s内,该同学处于失重状态,故A正确;在0~2 s内,该同学处于失重状态,但其重力不变,故B错误;根据题图可得 $mg = 500 \text{ N}$,0~2 s内,根据牛顿第二定律有 $500 \text{ N} - 450 \text{ N} = ma_1$,可得 $a_1 = 1 \text{ m/s}^2$,电梯最后静止,设10~11 s内加速度为 a_2 ,则有 $a_2 \times 1 = a_1 \times 2 = 2 \text{ m/s}$,可得 $a_2 = 2 \text{ m/s}^2$,根据题图可知10~11 s内,该同学处于超重状态,根据牛顿第二定律有 $F_3 - 500 \text{ N} = ma_2$,解得 $F_3 = 600 \text{ N}$,在0~11 s内,电梯向下运动的距离为 $x = \frac{1}{2} \times 1 \times 2^2 \text{ m} + 2 \times 8 \text{ m} + \frac{1}{2} \times 2 \times 1^2 \text{ m} = 19 \text{ m}$,故C错误,D正确.
10. CD 对物体A有 $Mg - F = Ma$,对物体B有 $F - mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma$,联立解得 $F = 24 \text{ N}$, $a = 4 \text{ m/s}^2$,A、B错误;A落地时,物体B速度满足 $v_1^2 = 2ah$,A落地后对物体B有 $mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta = ma_1$,解得 $a_1 = 8 \text{ m/s}^2$,B继续上滑的位移满足 $v_1^2 = 2a_1 x$,联立解得 $x = 1 \text{ m}$,则最远距离 $s = h + x = 3 \text{ m}$,C正确;上滑第一段 $v_1 = 4 \text{ m/s}$,由 $v_1 = at_1$,解得 $t_1 = 1 \text{ s}$,上滑第二段有 $v_1 = a_1 t_2$,解得 $t_2 = 0.5 \text{ s}$,B下滑时有 $mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma_2$,解得 $a_2 = 4 \text{ m/s}^2$,第三段有 $x = \frac{1}{2} a_2 t_3^2$,解得 $t_3 = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ s}$,则总时间 $t = t_3 + t_2 + t_1$,解得 $t = \frac{3 + \sqrt{2}}{2} \text{ s}$,D正确.
11. (1)A(1分) (2)B(1分) (3)F(1分) F' (1分) (4)5(2分)

解析:(1)为了保证两个弹簧测力计拉力的共同作用效果和一个弹簧测力计的作用效果相同,O点的位置不允许变动,

故 A 正确;实验时应记下拉力的大小、细线(拉力)的方向与橡皮筋与细绳结点的位置,故 B 错误;两弹簧测力计的夹角不一定要等于 90° ,故 C 错误;实验时,两根细绳不必等长,故 D 错误.

(2)合力与分力是等效替代的关系,所以本实验采用的方法是等效替代法,故选 B.

(3) F 是由平行四边形得出的,而 F' 是通过实验方法得出的,所以 F_1 和 F_2 的合力的理论值是 F ,实际测量值是 F' .

(4)当 F_1 方向与 F_2 方向垂直时, F_1 最小,且最小值为 $F_1 = F \sin 30^\circ = 5 \text{ N}$.

12. (2)均匀(2分) (4)0.80(2分) (5)B(2分) (6)0.2(2分)

解析:(2)用薄垫块将木板一端垫高,调整其倾斜程度,直至小车运动时打点计时器在纸带上打出的点间距分布均匀为止,说明小车做匀速运动.

(4)相邻两计数点间还有 4 个计时点未画出,则相邻计数点间的时间间隔为 $T = 5 \times 0.02 \text{ s} = 0.1 \text{ s}$,根据逐差法可得小车的加速度 $a = \frac{x_{CE} - x_{AC}}{4T^2} = \frac{(8.70 + 9.50 - 7.10 - 7.90) \times 10^{-2}}{4 \times 0.1^2} \text{ m/s}^2 = 0.80 \text{ m/s}^2$.

(5)由 $a - F$ 图像可知,当 F 达到一定数值时,小车才开始有加速度,所以实验中可能出现的问题可能是没有平衡摩擦力或平衡摩擦力不够.

(6)根据牛顿第二定律有 $F - \mu mg = ma$,变形可得 $a = \frac{F}{m} - \mu g$,根据图像截距可知 $-\mu g = -2 \text{ m/s}^2$,解得 $\mu = 0.2$.

13. 解:(1)根据题意,从起跳到刚接触水面过程有 $-h = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$ (4分)

代入数据解得 $t = 2 \text{ s}$ (负解舍去) (2分)

(2)刚接触水面时的速度 $v = v_0 - g t = 5 \text{ m/s} - 10 \times 2 \text{ m/s} = -15 \text{ m/s}$

即速度大小为 15 m/s (3分,公式 2分,结果 1分)

(3)由 $h_1 = \frac{v_0^2}{2g}$ (1分)

知该参赛者从起跳到最高点的位移大小 $h_1 = \frac{5^2}{2 \times 10} \text{ m} = 1.25 \text{ m}$ (1分)

则路程 $s = 2h_1 + h = 12.5 \text{ m}$ (1分)

(其他方法亦可,各小问总分不变)

14. 解:(1)对物块 m 、轻质动滑轮 Q 与两者结点构成的整体进行分析

根据平衡条件有 $2F \cos \alpha = mg$ (2分)

解得 $F = 10 \text{ N}$ (2分)

(2)对物块 M 进行受力分析

根据平衡条件有 $N + F \sin \theta = Mg$ (2分)

解得 $N = 24 \text{ N}$ (2分)

(3)要使 M 静止,则有 $f \leq \mu N$ (2分)

又 $f = F \cos \theta$ (1分)

联立可知, M 与水平地面间的动摩擦因数至少为 $\frac{1}{3}$ (1分)

15. 解:(1)木块恰能与铁箱保持相对静止,对木块,竖直方向有 $\mu_2 F_N = mg$ (2分)

水平方向有 $F_N = ma$ (2分)

联立解得 $a = 12.5 \text{ m/s}^2$ (1分)

(2)对木块与铁箱组成的系统,根据牛顿第二定律有 $F - \mu_1 (m + M)g = (m + M)a$ (2分)

解得 $F = 72.5 \text{ N}$ (2分)

(3)当拉力 $F' = 82 \text{ N}$ 时,对铁箱有 $F' - \mu_1 (m + M)g - \mu_2 mg = Ma_1$,解得 $a_1 = 16 \text{ m/s}^2$ (1分)

1 s 后撤去水平拉力 F' ,根据运动学公式有 $v_1 = a_1 t_1 = 16 \text{ m/s}$ 和 $x_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = 8 \text{ m}$ (1分)

撤去 F' 后木块继续匀加速,铁箱匀减速运动至共速,设共同速度大小为 v

对铁箱有 $\mu_1 (m + M)g + \mu_2 mg = Ma_2$,解得 $a_2 = 4.5 \text{ m/s}^2$ (1分)

根据运动学公式有 $v = v_1 - a_2 t_2$ 和 $x_2 = v_1 t_2 - \frac{1}{2} a_2 t_2^2$ (1分)

对木块有 $a_3 = \frac{\mu_2 mg}{m} = 8 \text{ m/s}^2$ (1分)

根据运动学公式有 $v = a_3 (t_1 + t_2)$ 和 $x_3 = \frac{1}{2} a_3 (t_1 + t_2)^2$ (1分)

联立解得 $t_2 = 0.64 \text{ s}$, $v = 13.12 \text{ m/s}$, $x_2 = 9.3184 \text{ m}$, $x_3 = 10.7584 \text{ m}$

之后因 $\mu_2 > \mu_1$ 铁箱与木块不再相对滑动

则铁箱的长度 $\Delta x = x_1 + x_2 - x_3 = 6.56 \text{ m}$ (1分)