

物理·答案

选择题:共 10 小题,共 46 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一个选项符合题目要求,每小题 4 分,共 28 分。第 8~10 题有多个选项符合题目要求,每小题 6 分,共 18 分,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

1. 答案 D

命题透析 本题以喷气式飞机编队为背景命题,考查了参考系、质点的知识,考查考生的物理观念。

思路点拨 图 1 中排头飞机静止是以飞行员或后面的飞机为参考系,A 错误;图 2 中的飞机速度方向不同,以排头飞机为参考系其余飞机是运动的,进行花样表演时,要看飞机的具体动作,飞机的大小和形状不能忽略,因此飞机不能看成质点,B、C 错误;飞机向前运动,以飞机为参考系,喷出的气体向后运动,D 正确。

2. 答案 C

命题透析 本题以台秤为背景命题,考查了作用力、反作用力的知识,考查考生的物理观念。

思路点拨 砝码的重力是由于地球的吸引而产生的,砝码对台秤的压力是由于发生弹性形变而产生的,故砝码的重力不是砝码对台秤的压力,A、D 错误;砝码的重力和台秤对砝码的支持力是一对平衡力,B 错误;台秤对桌面的压力与桌面对台秤的支持力是一对作用力、反作用力,大小相等、方向相反,C 正确。

3. 答案 D

命题透析 本题考查平均速度相关知识,考查考生的物理观念。

思路点拨 该汽车的平均速度 $\bar{v} = \frac{x}{t} = \frac{8 \text{ km}}{\frac{8}{60} \text{ h}} = 60 \text{ km/h}$,D 正确。

4. 答案 A

命题透析 本题考查滑动摩擦力大小和方向的判断,考查考生的科学思维。

思路点拨 因物块向左运动,故物块受到的是滑动摩擦力,方向水平向右,大小为 $f = \mu F_N = \mu mg = 2 \text{ N}$,A 正确。

5. 答案 B

命题透析 本题考查匀变速直线运动的推论,考查考生的运动观念。

思路点拨 由匀变速直线运动的推论可知 $\Delta x = x_{0a} - x_{cd} = 3a \cdot \Delta t^2$,代入数据解得 $a = 3 \text{ m/s}^2$,A 错误;逆向来看,可视为初速度为 0 的匀加速直线运动,则 $v_b = a \cdot 2\Delta t = 12 \text{ m/s}$, $v_o = a \cdot 4\Delta t = 24 \text{ m/s}$,B 正确,D 错误;由推论可知 $x_{0a} - x_{ab} = a \cdot \Delta t^2$,解得 $x_{ab} = 30 \text{ m}$,C 错误。

6. 答案 B

命题透析 本题以追及相遇问题为背景命题,考查了匀变速直线运动的规律等知识,考查考生的运动观念。

思路点拨 汽车甲做匀减速直线运动,减速的时间为 $t_0 = \frac{v_1}{a} = 6 \text{ s}$,A 错误;两车的速度相等时间距最大,设经

时间 t_1 两汽车的速度相等,则有 $v_1 - at_1 = v_2$,解得 $t_1 = 2$ s,该时间内汽车甲、乙的位移分别为 $x_{\text{甲}} = v_1 t_1 - \frac{1}{2}at_1^2 = 50$ m、 $x_{\text{乙}} = v_2 t_1 = 40$ m,此时两汽车之间的距离为 $\Delta x_1 = x_0 + x_{\text{甲}} - x_{\text{乙}} = 90$ m,B 正确;汽车甲从刹车到停止的时间为 $t_2 = \frac{v_1}{a} = 6$ s,该时间汽车甲的位移为 $x'_{\text{甲}} = \frac{v_1^2}{2a} = 90$ m,汽车乙的位移为 $x'_{\text{乙}} = v_2 t_2 = 120$ m,此时两汽车之间的距离为 $\Delta x_2 = x_0 + x'_{\text{甲}} - x'_{\text{乙}} = 50$ m,C 错误;两汽车相遇的时间为 $t_3 = \frac{x_0 + x'_{\text{甲}}}{v_2}$,代入数据解得 $t_3 = 8.5$ s,D 错误。

7. 答案 C

命题透析 本题以运动学图像为背景命题,考查了匀变速直线运动的规律等知识,考查考生的运动观念。

思路点拨 位置—时间图像中,图线的斜率反映质点的速度,即 0 时刻质点的速度为 0,又图像为抛物线,所以质点做初速度为 0 的匀加速直线运动,设质点的加速度大小为 a ,由图可知前 $2t_0$ 时间内质点的位移为 $4x_0$,则 $4x_0 = \frac{1}{2}a(2t_0)^2$,解得 $a = \frac{2x_0}{t_0^2}$,A 错误;由速度公式 $v = v_0 + at$ 得, $2t_0$ 时质点的速度大小为 $v = \frac{4x_0}{t_0}$,B 错误;又由

图可知, $0 \sim t_1$ 时间内质点的位移为 $9x_0$,则 $9x_0 = \frac{1}{2}at_1^2$,解得 $t_1 = 3t_0$,C 正确;图像切线的斜率反映质点的速度,

有 $k = v = \frac{5x_0}{t_2 - 2t_0}$,又由以上解析可知 $v = \frac{4x_0}{t_0}$,解得 $t_2 = 3.25t_0$,D 错误。

8. 答案 AC

命题透析 本题考查路程、位移和速度相关知识,考查考生的物理观念。

思路点拨 笔尖最终回到起点,路程为 10 cm,位移为 0,平均速度为 0,笔尖初速度和末速度的方向不同,故 A、C 正确,B、D 错误。

9. 答案 CD

命题透析 本题以高铁运动为背景命题,考查了匀变速直线运动的规律等知识,考查考生的运动观念。

思路点拨 由题意 $324 \text{ km/h} = 90 \text{ m/s}$,列车加速时的加速度大小为 $a = \frac{v}{t_1} = \frac{90}{600} \text{ m/s}^2 = 0.15 \text{ m/s}^2$,高铁减速时的加速度大小为 $a' = \frac{a}{2} = 0.075 \text{ m/s}^2$,则列车减速的时间为 $t_2 = \frac{v}{a'} = \frac{90}{0.075} \text{ s} = 1\ 200 \text{ s} = 20 \text{ min}$,则加速的时间

是减速时间的一半,A 错误;由匀变速直线运动的规律可知加速过程的平均速度为 $\bar{v}_1 = \frac{v}{2} = 45 \text{ m/s}$,减速过程

的平均速度为 $\bar{v}_2 = \frac{v}{2} = 45 \text{ m/s}$,所以加速和减速过程的平均速度相等,B 错误;列车加速的位移为 $x_1 = \bar{v}_1 t_1 = 45 \times 600 \text{ m} = 27\ 000 \text{ m}$,高铁匀速的位移为 $x_2 = vt_0 = 90 \times 600 \text{ m} = 54\ 000 \text{ m}$,高铁减速的位移为 $x_3 = \bar{v}_2 t_2 = 45 \times 1\ 200 \text{ m} = 54\ 000 \text{ m}$,所以甲、乙两站之间的距离为 $x = x_1 + x_2 + x_3 = 135\ 000 \text{ m}$,C 正确;整个过程的平均速度为

$\bar{v} = \frac{x}{t_1 + t_0 + t_2} = \frac{135\ 000}{600 + 600 + 1\ 200} \text{ m/s} = 56.25 \text{ m/s}$,D 正确。

10. 答案 BC

命题透析 本题考查了匀变速直线运动的图像,考查考生的科学思维和推理论证能力。

思路点拨 由公式 $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ 得 $\frac{x}{t} = v_0 + \frac{1}{2} a t$, 汽车的初速度为 $v_0 = 30 \text{ m/s}$, 又由图像得 $\frac{1}{2} a = \frac{30 - 0}{0 - 10} \text{ m/s}^2$,

则汽车的加速度为 $a = -6 \text{ m/s}^2$, 汽车减速的时间为 $t = \left| \frac{v_0}{a} \right| = 5 \text{ s}$, A 错误, B 正确; 从计时到停止运动汽车的

位移为 $x = \frac{0 - v_0^2}{2a} = 75 \text{ m}$, C 正确; 从计时到停止运动汽车的平均速度大小为 $\bar{v} = \frac{x}{t} = 15 \text{ m/s}$, D 错误。

11. **答案** (1) 7.20 (± 0.01 , 2分)

(2) 50 (或 50.0, 2分)

(3) 不能 (2分)

命题透析 本题考查了探究弹簧的弹力和弹簧形变量关系的实验, 考查考生的实验探究能力。

思路点拨 (1) 由刻度尺的读数规则可知 $L_0 = 7.20 \text{ cm}$ 。

(2) 设砝码盘的质量为 m_0 , 弹簧的原长为 x_0 , 砝码盘中不放砝码时, 有 $m_0 g = k(L_0 - x_0)$, 将质量为 m 的砝码放在砝码盘中时, 有 $m_0 g + mg = k(L - x_0)$, 由以上整理得 $m = \frac{k}{g}(L - L_0)$, 结合图 3 可知图像的斜率为 $k' = 5 \text{ kg/m}$,

则有 $k' = \frac{k}{g}$, 解得 $k = 50 \text{ N/m}$ 。

(3) 由于弹簧的原长未知, 因此利用以上条件不能求出砝码盘的质量。

12. **答案** (1) B (2分)

(2) 0.18 (2分) 0.75 (2分)

(3) 大于 (2分) 代入计算的周期值偏小 (合理即可, 2分)

命题透析 本题考查了探究匀变速直线运动的规律的实验, 考查考生的实验探究能力。

思路点拨 (1) 为了打点稳定, 应先接通电源再释放小车, A 错误; 释放小车前将接好纸带的小车停在靠近打点计时器处, 纸带上会记录更多的数据, 计算时会产生较小的误差, B 正确; 在处理纸带时, 应舍掉前面密集和不清楚的点, 选取第 1 个比较清晰的点作为计数点, C 错误。

(2) 由题意可知, 打点计时器的打点周期为 $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50} \text{ s} = 0.02 \text{ s}$, 相邻两计数点的时间间隔为 $t = 5T = 0.1 \text{ s}$,

打下 a 点时小车的速度应为 Ob 段的平均速度, 则有 $v_a = \bar{v}_{Ob} = \frac{x_1 + x_2}{2t} \approx 0.18 \text{ m/s}$, 由逐差法得 $a =$

$\frac{(x_4 + x_5 + x_6) - (x_1 + x_2 + x_3)}{9t^2}$, 代入数据解得 $a \approx 0.75 \text{ m/s}^2$ 。

(3) 若交流电的实际频率小于 50 Hz , 则打点周期大于 0.02 s , 而计算时仍按 0.02 s 计算, 则测量值大于实际值。

13. **命题透析** 本题以汽车运动模型为背景命题, 考查了匀变速直线运动的规律等知识, 考查考生的运动观念和推理能力。

思路点拨 (1) 设前 12 s 内汽车加速和匀速的时间分别为 t_1 、 t_2

有 $t_1 + t_2 = 12 \text{ s}$ (2分)

$$\frac{v_m}{2}t_1 + v_m t_2 = 240 \text{ m} \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t_1 = 8 \text{ s}, t_2 = 4 \text{ s} \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 汽车的加速度为 } a = \frac{v_m}{t_1} \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据解得 } a = \frac{15}{4} \text{ m/s}^2 \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

14. **命题透析** 本题以轻弹簧模型为背景命题,考查胡克定律的知识,考查考生的科学思维。

思路点拨 (1) 设轻弹簧甲、乙的劲度系数分别为 k_1, k_2 , 由题意得 $k_1 : k_2 = 1 : 4$

$$\text{对小球有 } mg + k_1 x = k_2 x \quad \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } k_1 = 40 \text{ N/m}, k_2 = 160 \text{ N/m} \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

(2) 设甲的压缩量减小 l , 则乙的压缩量增大 l

$$\text{对小球有 } m'g + k_1(x-l) = k_2(x+l) \quad \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } l = 2 \text{ cm} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{此时弹簧甲弹力大小为 } F_{\text{甲}} = k_1(x-l) \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } F_{\text{甲}} = 1.2 \text{ N} \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

15. **命题透析** 本题以竖直杆的自由落体运动为背景命题,考查了匀变速直线运动的规律等知识,考查考生的运动观念和推理能力。

思路点拨 (1) 若小球不动,直杆由静止释放后,设经时间 t_1 直杆的下端 B 刚好运动到小球所在的位置,则有

$$h = \frac{1}{2}gt_1^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 0.6 \text{ s}$$

$$\text{设经时间 } t_2 \text{ 直杆的上端 } A \text{ 刚好运动到小球所在的位置,则有 } h + L = \frac{1}{2}gt_2^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t_2 = \sqrt{\frac{2(h+L)}{g}} = 1.0 \text{ s}$$

$$\text{直杆通过小球的时间为 } \Delta t = t_2 - t_1 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \Delta t = 0.4 \text{ s} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(2) 若直杆不动,小球做竖直上抛运动,设小球刚好运动到 B 端的时间为 t_3 , 则有 $h = v_1 t_3 - \frac{1}{2}gt_3^2 \quad \dots\dots (1 \text{ 分})$

$$\text{设小球刚好运动到 } A \text{ 端的时间为 } t_4, \text{ 则有 } h + L = v_1 t_4 - \frac{1}{2}gt_4^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{小球通过直杆的时间为 } \Delta t' = t_4 - t_3 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据解得 } \Delta t' = 0.4 \text{ s} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

说明:也可根据公式 $v_t^2 - v_0^2 = 2as$ 分别求得 v_B, v_A , 再由 $v_B - v_A = gt$ 求时间。

(3)若直杆自由释放的同时,小球以初速度 v_2 竖直向上抛出,设经时间 t_5 二者相遇,对小球有

$$h_1 = v_2 t_5 - \frac{1}{2} g t_5^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{对直杆有 } h_2 = \frac{1}{2} g t_5^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{小球与直杆的下端相遇时,有 } h_1 + h_2 = h \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{整理得 } t_5 = \frac{h}{v_2} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{小球上升到最高点的时间为 } t = \frac{v_2}{g} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{小球回到抛出点的时间为 } t' = \frac{2v_2}{g} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

欲满足小球在下落过程中与直杆的下端相遇,则应有 $t < t_5 < t'$

$$\text{联立解得 } 3 \text{ m/s} < v_2 < 3\sqrt{2} \text{ m/s} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$