

物理学科答案

1.D 2.C 3.B 4.A 5.C 6.C 7.B 8.B 9.BC 10.BD 11.ACD 12.AD 13.BC

三、实验题：共2小题，16分。

14. (8分) (1) CE (2) A (3) 0.62 (4) 1.8

15. (8分) (1) B (2) D (3) F' (4) 3

16. (8分) 【答案】(1) 160m (2) 144.4m

【详解】(1) 设跑道最短为 L ，根据匀变速直线运动位移速度公式可得 $v^2 - v_0^2 = 2aL$

代入数据解得 $L = 160\text{m}$

(2) 航空母舰前进的速度为 $v_1 = 12\text{m/s}$ ，设飞机起飞的时间为 t ，对飞机有 $t = \frac{v - v_1}{a} = 7.6\text{s}$

飞机安全起飞过程中在跑道上运动的距离为 $\Delta x = \frac{v_1 + v}{2}t - v_1t = 144.4\text{m}$

17. (10分) 【答案】(1) 25m/s (2) 5s (3) 0.10m, 3012m/s²

【详解】(1) 机器人在空中做竖直上抛运动，根据 $2gh = v^2$

可得离地速度大小为 $v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 31.25}\text{m/s} = 25\text{m/s}$

(2) 根据对称性可知，机器人从起跳到落地的时间为 $t = 2\frac{v}{g} = 2 \times \frac{25}{10}\text{s} = 5\text{s}$

(3) 机器人离地前，加速的距离为 $x = \frac{v}{2}t' = \frac{25}{2} \times 8.3 \times 10^{-3}\text{m} = 0.10375\text{m} = 0.10\text{m}$

机器人离地前，平均加速度大小为 $\bar{a} = \frac{v}{t'} = \frac{25}{8.3 \times 10^{-3}}\text{m/s}^2 \approx 3012\text{m/s}^2$

18. (14分) 【答案】解：(1) 甲车在 $0 \sim 3\text{s}$ 内做匀减速直线运动，初速度 $v_0 = 108\text{km/h} = 30\text{m/s}$ ，则 3s 末，甲车的速度： $v = v_0 - at = (30 - 10 \times 3)\text{m/s} = 0\text{m/s}$ ，

甲车的位移： $x_1 = \frac{v_0^2}{2a} = \frac{900}{20}\text{m} = 45\text{m}$ ，

乙车做匀速直线运动的位移： $x_2 = v_0t = 30 \times 3\text{m} = 90\text{m}$ ，

则两车相距的距离： $\Delta x = x_1 + x_0 - x_2 = 55\text{m}$ ；

(2) 3s 后，甲做初速度为零的匀加速直线运动，乙做初速度为 30m/s 的匀减速直线运动，且两车在 3s 时相距 55m ，当两车速度相等时： $a_{\text{甲}}t' = v_0 - a_{\text{乙}}t'$ ，解得 $t' = 3\text{s}$ ，

此时前面甲的位移： $x_{\text{甲}} = \frac{1}{2}a_{\text{甲}}t'^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 9\text{m} = 22.5\text{m}$ ，

后面乙的位移： $x_{\text{乙}} = v_0t' - \frac{1}{2}a_{\text{乙}}t'^2 = (30 \times 3 - \frac{1}{2} \times 5 \times 9)\text{m} = 67.5\text{m}$ ，

因为 $x_{\text{甲}} + \Delta x = 77.5\text{m} > x_{\text{乙}}$ ，故知两车不会相撞；

(3)对乙车在3 ~ 9s, $v_{乙9} = v_0 - a_{乙}t = 0$, 可以得到乙车在 9s 末的速度为零, 则3 ~ 9s内乙车的

$$\text{位移: } x_1' = \frac{v_0^2}{2a_{乙}} = \frac{900}{2 \times 5} m = 90m,$$

$$\text{甲车的位移 } x_2' = \frac{1}{2} a_{甲} t^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 36m = 90m,$$

$$\text{则两车在 9s 时的间距: } \Delta x' = x_2' + \Delta x - x_1' = 55m。$$