

## 高二物理参考答案

1. D 【解析】研究机器人的跑步姿势时,要考虑机器人的动作细节,不可将机器人视为质点,选项 A 错误;获得冠军的机器人跑完全程的位移为 0,平均速度为 0,选项 B 错误;某机器人在匀速通过弯道时速度方向改变,加速度不为 0,受到的合力不为 0,选项 C 错误;机器人对地面的压力与地面对机器人的支持力是一对相互作用力,大小始终相等,选项 D 正确。
2. A 【解析】金属板间电场的电场强度竖直向下,粒子受到的电场力指向轨迹凹侧,电场力方向竖直向下,因此粒子带正电,选项 A 正确;B 点离带正电的上板更近,电势更高,选项 B 错误;粒子从 B 点运动到 C 点,电势减小,电势能减小,电场力做正功,动能增大,选项 C 错误;粒子在金属板间运动时受到的电场力大小不变,加速度大小不变,选项 D 错误。
3. B 【解析】人、车和篮球构成的系统水平方向上动量始终守恒,选项 A 错误;篮球在空中运动时篮球水平向左运动,小车向右运动,选项 B 正确;人停止投篮后小车也停止运动,选项 C 错误;任意时间内地面对小车始终有竖直向上的支持力,冲量不为 0,选项 D 错误。
4. D 【解析】鱼漂的 A 点与水面平齐时,鱼漂处于最低点,鱼漂的 B 点与水面平齐时,鱼漂处于最高点,从鱼漂开始运动至鱼漂的 B 点第一次与水面平齐所用的时间为半个周期,因此鱼漂做简谐运动的周期  $T=2t$ ,振幅  $A=\frac{d}{2}$ ,选项 A、B 错误;鱼漂的 O 点与水面平齐时,鱼漂处于平衡位置,鱼漂的速度最大,选项 C 错误;鱼漂的 B 点与水面平齐时,鱼漂的加速度最大,选项 D 正确。
5. C 【解析】09 组卫星发射后绕地球运动,因此发射速度大于第一宇宙速度但小于第二宇宙速度,选项 A 错误;09 组卫星在预定轨道上运行的线速度小于第一宇宙速度,选项 B 错误;根据  $G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{v^2}{r}=ma$  可知,09 组卫星在预定轨道上运行的线速度大于地球同步卫星的线速度,09 组卫星在预定轨道上运行的加速度大于地球同步卫星的加速度,选项 D 错误、C 正确。
6. A 【解析】完全相同的小球 A、B 发生弹性碰撞时会出现速度交换,且两球运动到最高点时相应细线与竖直方向的夹角均小于  $5^\circ$ ,可将两球交替摆动的过程等效为小球 A 做摆长变化的单摆运动,周期  $T=\pi\sqrt{\frac{4}{9}L/g}+\pi\sqrt{L/g}=\frac{5\pi}{3}\sqrt{L/g}$ ,小球 A 从被释放到第 3 次经过最高点(刚释放时记为 0 次)所用的时间  $t=3T=5\pi\sqrt{L/g}$ ,选项 A 正确。

7. C 【解析】物块 B 在碰撞前和碰撞后均做匀减速直线运动,加速度大小相等,因此有  $\frac{v_0 - \frac{v_0}{2}}{t_0}$   
 $=\frac{v_B}{\frac{3}{2}t_0 - t_0}$ ,解得  $v_B = \frac{v_0}{4}$ ,两物块发生弹性碰撞,则有  $m \cdot \frac{v_0}{2} = -m \cdot \frac{v_0}{4} + m_A v_A, \frac{1}{2}m \cdot$

$(\frac{v_0}{2})^2 = \frac{1}{2}m \cdot (-\frac{v_0}{4})^2 + \frac{1}{2}m_A v_A^2$ , 解得  $m_A = 3m, v_A = \frac{v_0}{4}$ , 选项 C 正确, 选项 B、D 错误; 碰

撞过程中物块 B 的动量变化量  $\Delta p = m \cdot (-\frac{v_0}{4}) - m \cdot (\frac{v_0}{2}) = -\frac{3}{4}mv_0$ , 选项 A 错误。

8. BD 【解析】两点电荷产生的电场在 O 点的电场强度大小相等, 方向相反, O 点的电场强度为 0, 两导线产生的磁场在 O' 点的磁感应强度大小相等, 方向相反, O' 点的磁感应强度也为 0, 选项 A 错误; 由点电荷电场分布特点和电场强度的合成可知, a、b 两点的电场强度大小相等, 方向分别为由 O 指向 a、由 O 指向 b, 选项 B 正确; 由通电导线周围的磁场分布特点和磁感应强度的合成可知, c、d 两点的磁感应强度大小相等, 方向分别垂直于 O'c 向右、垂直于 O'd 向左, 选项 C 错误; a、b 两点到两个点电荷的距离均相等, 因此 a、b 两点的电势相等, 选项 D 正确。

9. BD 【解析】物块 P 和小物块一起做简谐运动经过平衡位置时, 弹簧弹力与物块 P 和小物块的总重力大小相等, 因此物块 P 和小物块的平衡位置在 O 下方, 选项 A 错误; 物块 Q 和小物块一起做简谐运动的平衡位置也在 O 下方, 最高点仍为 M, 因此放上小物块后, 物块 Q 的振幅增大, 选项 B 正确; 无初速度的小物块与物块 P 发生碰撞, 碰撞后瞬间小物块与物块 P 的总动能比碰撞前瞬间物块 P 的动能小, 且总质量增大, 因此碰撞后物块 P 运动的最高点低于 M, 物块 P、Q 运动的最高点不在同一水平线上, 选项 C 错误; 物块 P、Q 新的平衡位置在同一水平线上, 物块 P 运动的最高点比物块 Q 运动的最高点低, 因此物块 P、Q 经过各自平衡位置时的速度大小不相等, 选项 D 正确。

10. BC 【解析】当甲第一次速度减为零时, 由动量守恒定律有  $2mv_0 - mv_0 = mv_1$ , 解得  $v_1 = v_0$ ,

选项 A 错误; 根据能量守恒定律有  $\frac{1}{2}mv_0^2 + \frac{1}{2}m(2v_0)^2 = \frac{1}{2}mv_0^2 + \frac{1}{2}kx^2$ , 解得  $x =$

$\sqrt{\frac{4mv_0^2}{k}}$ , 选项 B 正确; 0~t 内甲、乙均做减速运动且加速度大小始终相等, 任意时刻乙的速度比甲的速度大  $v_0$ , 因此乙运动的路程与甲运动的路程差值为  $v_0 t$ , 选项 C 正确; 当甲、乙的

速度相同时, 弹簧形变量最大, 根据动量守恒定律有  $2mv_0 - mv_0 = 2mv_2$ , 解得  $v_2 = \frac{v_0}{2}$ , 根据

能量守恒定律有  $\frac{1}{2}mv_0^2 + \frac{1}{2}m(2v_0)^2 = 2 \times \frac{1}{2}m(\frac{v_0}{2})^2 + \frac{1}{2}kx_1^2$ , 解得  $x_1 = \sqrt{\frac{9mv_0^2}{2k}}$ , 选项 D

错误。

11. (1) C (2 分)

(2) 0.96 (3 分)

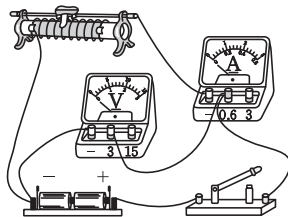
(3)  $\frac{\pi^2 n^2 (4R - 2d)}{t^2}$  (3 分)

【解析】(1) 为确保小球的运动类似单摆的运动, 小球释放的位置不能太高, 选项 A 错误; 计时的起、止位置选在小球到达的最低点处, 选项 B 错误; 实验时应选用质量大、半径小的小球, 选项 C 正确。

(2) 该小球的直径  $d = 0.9 \text{ cm} + 6 \times 0.01 \text{ cm} = 0.96 \text{ cm}$ 。

(3) 根据单摆运动周期有  $T = \frac{t}{n} = 2\pi\sqrt{\frac{R - \frac{d}{2}}{g}}$ , 解得  $g = \frac{\pi^2 n^2 (4R - 2d)}{t^2}$ 。

12. (1) 如图所示 (2分)



(2) 右 (1分)

(3) 3.0 (2分) 2.5 (2分)

(4) 小于 (1分)

**【解析】**(1) 电路实物图如图所示。

(2) 为保护电路, 闭合开关前应确保滑动变阻器接入电路的阻值最大, 需将滑动变阻器的滑片移动至最右端。

(3) 由闭合电路欧姆定律有  $E = U + Ir$ , 整理可得  $U = -rI + E$ , 对比题中图像可知该电池组的电动势  $E = 3.0 \text{ V}$ , 内阻  $r = \frac{3.0 - 1.2}{0.72} \Omega = 2.5 \Omega$ 。

(4) 设电压表内阻为  $R_V$ , 则有  $E_{\text{真}} = U + (I + \frac{U}{R_V})r_{\text{真}}$ , 整理可得  $U = -\frac{r_{\text{真}} R_V}{R_V + r_{\text{真}}} I + \frac{R_V}{R_V + r_{\text{真}}} E_{\text{真}}$ , 因此实验测出的电池组电动势小于其真实值。

13. 解: (1) 小球 A、B 间的库仑力大小  $F_{\text{库}} = k \frac{q_1 q_2}{d^2}$  (2分)

解得  $F_{\text{库}} = 4 \times 10^{-3} \text{ N}$ 。 (1分)

(2) 对小球 A 受力分析, 有  $Eq_1 + F_{\text{库}} = m_1 g$  (2分)

解得  $E = 8 \times 10^4 \text{ N/C}$ 。 (1分)

(3) 对小球 B 受力分析, 有  $Eq_2 = F_{\text{库}} + m_2 g$  (2分)

解得  $m_2 = 6 \times 10^{-3} \text{ kg}$ 。 (1分)

14. 解: (1) 对物块受力分析, 有  $F - \mu mg = ma$  (2分)

物块做匀加速直线运动, 则有  $x = \frac{1}{2} at^2$  (2分)

解得  $x = 2 \text{ m}$ 。 (1分)

(2) 物块运动至 P 点时的速度大小  $v_0 = at$  (1分)

物块运动至 A 点时竖直方向的分速度大小  $v_y = \sqrt{2gh}$  (1分)

物块运动至 A 点时的速度大小  $v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2}$  (1分)

解得  $v = 10 \text{ m/s}$ 。 (1分)

(3) 设圆弧轨道半径为  $R$  且  $\angle AOB = \theta$ , 则有  $\tan \theta = \frac{v_y}{v_0} = \frac{3}{4}$

由题图中几何条件有  $h = R \cos \theta$  (1分)

物块从  $P$  点运动至  $B$  点有  $mgR = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$  (1分)

物块运动至  $B$  点时有  $F_N - mg = \frac{mv_B^2}{R}$  (1分)

由牛顿第三定律有  $F = F_N$

解得  $F = 26.3 \text{ N}$ 。(1分)

15. 解: (1) 物块乙从  $Q$  点运动到  $P$  点有  $m_2gd \sin \alpha = \frac{1}{2}m_2v_0^2 - 0$  (3分)

解得  $v_0 = 6 \text{ m/s}$ 。(2分)

(2) 物块甲、乙碰撞有  $m_2v_0 = (m_1 + m_2)v$  (2分)

碰撞后物块甲、乙构成的组合体做简谐运动, 经过平衡位置时速度最大, 有

$(m_1 + m_2)g \sin \alpha = kx_1$  (2分)

又有  $(m_1 + m_2)gx_1 \sin \alpha - \frac{1}{2}kx_1^2 = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v_1^2 - \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v^2$  (2分)

解得  $v_1 = 1.5 \text{ m/s}$ 。(1分)

(3) 组合体从平衡位置运动至最低点有

$(m_1 + m_2)gA \sin \alpha - \frac{1}{2}k(x_1 + A)^2 + \frac{1}{2}kx_1^2 = 0 - \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v_1^2$  (1分)

解得  $A = 0.225 \text{ m}$  (1分)

组合体在最低点时有  $k(x_1 + A) - (m_1 + m_2)g \sin \alpha = (m_1 + m_2)a$  (1分)

解得  $a = 10 \text{ m/s}^2$ 。(1分)