

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. C 【解析】该搅拌杯的工作原理是电磁驱动,选项 B 错误;金属粒的旋转方向与磁场的旋转方向相同,且旋转速度大小会受磁场的旋转速度影响,选项 A 错误、C 正确;将金属粒替换成同体积的陶瓷颗粒,将不会出现电磁感应现象,搅拌杯通电后陶瓷颗粒不会随磁场旋转而旋转,选项 D 错误。
4. C 【解析】粒子做螺旋运动,速度方向与磁场方向不垂直,选项 A 错误;若带电粒子在磁场中做圆周运动,则有 $Bvq = m \frac{v^2}{r}$,解得 $r = \frac{mv}{Bq}$,粒子的旋转半径不断减小,说明越接近两极,地磁场的磁感应强度越大,选项 B 错误;洛伦兹力不做功,带电粒子的动能不变,选项 C 正确;粒子垂直射向赤道时仍受洛伦兹力作用,会发生偏转,选项 D 错误。
5. D 【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 C 错误、D 正确。
6. B 【解析】根据楞次定律可知,0.1 s 时线框中的感应电流方向为 $b \rightarrow a \rightarrow d \rightarrow c$,选项 A 错误;0.1 s 时线框中的感应电动势 $E = n \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = 100 \times 5 \times 10^{-4} \times \frac{0.3 - 0.1}{0.2} \text{ V} = 5 \times 10^{-2} \text{ V}$,选项 B 正确;0.1 s 时线框中的感应电流 $I = \frac{E}{R+r} = 0.1 \text{ A}$,选项 C 错误;0.1 s 时定值电阻 R 两端的电压 $U = IR = 0.045 \text{ V}$,选项 D 错误。
7. B 【解析】设金属杆与导轨间的摩擦力恰好达到最大静摩擦力,竖直方向上有 $F_{安} \cos \theta + F_N = mg$,水平方向上有 $F_{安} \sin \theta = \mu F_N$,其中 $F_{安} = BIL = \frac{BEL}{R+r}$,解得 $R = 1.5 \Omega$,选项 B 正确。
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. AC **【解析】**根据楞次定律可知,线框进磁场的过程中感应电流方向为逆时针方向,线框切割磁感线的有效长度随时间先均匀增大后均匀减小,感应电流随时间先均匀增大后均匀减小,线框出磁场的过程中感应电流方向为顺时针方向,线框切割磁感线的有效长度随时间也先均匀增大后均匀减小,选项 A 对应的 $i-t$ 图像正确;线框进、出磁场时受到的安培力均向左,设速度大小为 v 的线框切割磁感线的有效长度为 L ,则线框受到的安培力大小 $F = BIL = \frac{B^2 L^2 v}{R}$,结合有效长度的变化规律,可知选项 C 中的 $F-t$ 图像正确。

10. BC **【解析】**粒子在加速电场中有 $qU = \frac{1}{2}mv^2$,在磁场中运动时有 $qvB = \frac{mv^2}{R}$,解得 $m = \frac{B^2 R^2 q}{2U}$, $v = \frac{2U}{BR}$,由几何关系可知, $R_{乙} = \frac{3}{2}R_{甲} = \frac{3}{2}L$,因此 $m_{甲} : m_{乙} = 4 : 9$, $v_{甲} = \frac{2U}{BL}$,选项 B、C 正确。

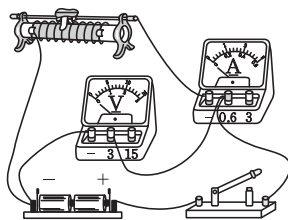
11. (1)左 (2分) 右 (2分) 右 (2分)

(2)大于 (2分)

【解析】(1)闭合开关,在将线圈 A 插入线圈 B 的过程中,穿过线圈 B 的磁通量增大,灵敏电流计指针向左偏转。保持开关闭合及线圈 A、B 的位置不变,向右移动滑动变阻器滑片,滑动变阻器接入电路的电阻减小,线圈 A 中的电流增大,穿过线圈 B 的磁通量增大,灵敏电流计指针向左偏转。保持开关闭合及滑动变阻器的滑片位置不变,将线圈 A 从线圈 B 拔出的过程中,穿过线圈 B 的磁通量减小,灵敏电流计指针向右偏转。断开开关瞬间,穿过线圈 B 的磁通量减小,灵敏电流计指针向右偏转。

(2)闭合开关,在将线圈 A 插入线圈 B 的过程中,线圈 B 对线圈 A 的作用力竖直向上,线圈 A 对线圈 B 的作用力竖直向下,线圈 B 对桌面的压力大于线圈 B 受到的重力。

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 $F_{\text{库}}=k\frac{q_1q_2}{d^2}$ (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 $Eq_1+F_{\text{库}}=m_1g$ (2分)

解得 $E=8\times 10^4\text{ N/C}$ 。(1分)

(3)对小球 B 受力分析,有 $Eq_2=F_{\text{库}}+m_2g$ (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)导体棒做初速度为 0 的匀加速直线运动,有 $x_1=\frac{v_1^2}{2a}$ (2分)

此时导体棒切割磁场的有效长度 $L_1=y_1=\sqrt{x_1}$

导体棒中的感应电动势 $E_1=BL_1v_1$ (1分)

导体棒接入电路的电阻 $R_1=\frac{\rho L_1}{S}$ (1分)

通过导体棒的电流 $I_1 = \frac{E_1}{R_1}$ (1分)

解得 $I_1 = 0.4 \text{ A}$ 。(1分)

(2) t 时刻导体棒的速度大小 $v = at$, 位移大小 $x = \frac{1}{2}at^2$ (1分)

导体棒切割磁场的有效长度 $L = y = \sqrt{\frac{1}{2}at^2}$

导体棒中的感应电动势 $E = BLv$

导体棒接入电路的电阻 $R = \frac{\rho L}{S}$

通过导体棒的电流 $I = \frac{E}{R}$

综合可得 $I = \frac{BaS}{\rho}t$, 即通过导体棒的电流随时间均匀增大 (1分)

因此 $0 \sim 10 \text{ s}$ 内通过导体棒的电荷量 $q = \frac{0 + I_2}{2}t_2$ (1分)

其中 $t_2 = 10 \text{ s}$, $I_2 = \frac{BaS}{\rho}t_2 = 4 \text{ A}$ (1分)

解得 $q = 20 \text{ C}$ 。(1分)

(3) t 时刻导体棒受到的安培力大小 $F_{安} = BIL = \frac{B^2 a S}{\rho}t \times \sqrt{\frac{1}{2}at^2} = \frac{\sqrt{2}aB^2 S}{\rho}x$ (1分)

对导体棒受力分析有 $F - F_{安} = ma$ (1分)

整理可得 $F = (0.2x + 0.2) \text{ N}$, 即水平拉力随位移均匀增大 (1分)

导体棒从开始运动至位移大小为 x 的过程中水平拉力做的功 $W = \frac{F_0 + F}{2} \times x$ (1分)

其中 $F_0 = 0.2 \text{ N}$

解得 $W = (0.1x^2 + 0.2x) \text{ J}$ 。(1分)