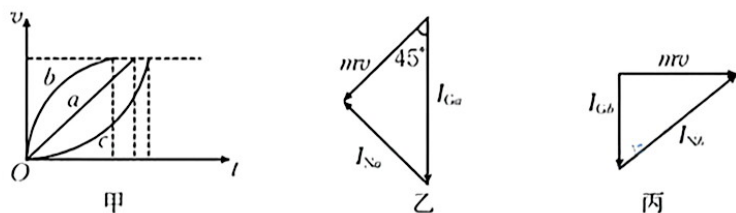


2025 年安徽省示范高中皖北协作区第 27 届联考

物理参考答案

1. A 【解析】本题考查核反应方程,目的是考查学生的理解能力。根据核反应前后质量数守恒和电荷数守恒,可得 $x=6, y=2$, 选项 A 正确。
2. C 【解析】本题考查 $x-t$ 图像,目的是考查学生的理解能力。甲、乙既不同地也不同同时出发,选项 A 错误;位移—时间关系图像切线的斜率表示速度,第一次相遇时甲切线的斜率小于乙切线的斜率,则甲的速度小于乙的速度,第二次相遇时甲切线的斜率大于乙切线的斜率,则甲的速度大于乙的速度,选项 B 错误; $t_0 \sim 3t_0$ 时间内,甲、乙的位移相等,时间相等,平均速度均为 k ,选项 C 正确; $t_0 \sim 3t_0$ 时间内,甲做加速运动,乙做减速运动,选项 D 错误。
3. B 【解析】本题考查机械波,目的是考查学生的理解能力。根据波的叠加原理知选项 B 正确。
4. B 【解析】本题考查激光和光的干涉,目的是考查学生的理解能力。激光测距误差在厘米级,主要用到了激光平行度好的特性,选项 A 正确;在双缝干涉实验中,只将入射光由绿光变为红光,红光的波长比绿光的波长长,由相邻亮条纹或暗条纹的间距公式 $\Delta x = \frac{L\lambda}{d}$ 可知,两相邻亮条纹的中心间距变宽,选项 B 错误;由公式 $n = \frac{c}{v}$ 可知,激光雷达信号从空气射向折射率为 $\frac{4}{3}$ 的液体,速度变为原来的 $\frac{3}{4}$,选项 C 正确;光纤通信是利用激光在光纤中全反射来实现远距离信号传输的,选项 D 正确。
5. A 【解析】本题考查万有引力,目的是考查学生的推理论证能力。由变轨相关知识可知,嫦娥六号在轨道 1 上经过 A 点时的速度小于在轨道 2 上经过 A 点时的速度,选项 A 正确;由嫦娥六号在轨道 1 上的向心加速度 $a_n = G \frac{M_{\text{月}}}{(R+h_1)^2}$ 、月球表面重力加速度 $g_0 = G \frac{M_{\text{月}}}{R^2}$ 可知,嫦娥六号在轨道 1 上的向心加速度与月球表面重力加速度的比值为 $\frac{R^2}{(R+h_1)^2}$,选项 B 错误;月球密度 $\rho = \frac{3\pi(R+h_1)^3}{GT^2 R^3}$,选项 C 错误;由开普勒第三定律有 $\frac{(R+h_1)^3}{T^2} = \frac{(2R+h_1+h_2)^3}{8T_2^2}$,可求得嫦娥六号在轨道 2 上环绕月球运动的周期 T_2 ,选项 D 错误。
6. B 【解析】本题考查安培力,目的是考查学生的推理论证能力。由功能关系有 $nBLIs = \frac{1}{2}mv^2$,解得 $I = 2\,000\text{ A}$,选项 B 正确。

7. D 【解析】本题考查功率和动量定理,目的是考查学生的模型建构能力。三个滑道长度相等,高度相同,由图甲可知,三个小环落地的时间满足 $t_b < t_a < t_c$,选项 A、B 错误;三个小环落地时速度大小相等,方向不同,故重力的功率不相等,选项 C 错误;三个小环落地时动量的大小相等,小环 a 的矢量关系如图乙所示,小环 b 的矢量关系如图丙所示,易知 $I_{Na} = mv < I_{Nb}$,选项 D 正确。



8. B 【解析】本题考查电场强度和电势,目的是考查学生的模型建构能力。由对称性可知 O 点的电场强度不为 0, O_1 、 O_2 两点的电场强度大小相等,方向相同,选项 A 错误、B 正确;电势是标量, O_1 点的电势低于 O_2 点的电势, P 点的电势低于 Q 点的电势,选项 C、D 错误。

9. AD 【解析】本题考查动量守恒定律、能量守恒定律以及平抛知识,目的是考查学生的模型建构能力。由 B 离开平台后做平抛运动有 $R = v_B t$, $R = \frac{1}{2} g t^2$, 解得 $v_B = 2 \text{ m/s}$, 选项 A 正确;在 A 、 B 与弹簧分离的过程中,弹簧对 A 、 B 的冲量大小相等,选项 B 错误;在 A 上滑的过程中, A 与槽 C 只是在水平方向上动量守恒,在竖直方向上受到的合力不为 0,在竖直方向上动量不守恒,选项 C 错误;对弹簧释放过程,有 $m_A v_A = m_B v_B$, 对 A 上滑到槽 C 的最高点的过程,有 $m_A v_A = (m_A + m_C) v$, $\frac{1}{2} m_A v_A^2 = \frac{1}{2} (m_A + m_C) v^2 + m_A g R$, 解得 $m_C = 3.2 \text{ kg}$, 选项 D 正确。

10. ABD 【解析】本题考查电磁感应,目的是考查学生的模型建构能力。由楞次定律知感应电流方向为逆时针方向,选项 A 正确; $t = 0$ 到 $t = \frac{\pi}{2\omega}$ 的过程中,回路中的感生电动势和动生电动势均增大,选项 B 正确; $t = \frac{3\pi}{4\omega}$ 时,圆环与杆构成的回路由于磁场均匀增大产生的感生电动势 $E_{\text{感}} = S \frac{\Delta B}{\Delta t} = (\frac{3\pi R^2}{4} + \frac{R^2}{2}) \frac{\Delta B}{\Delta t} = (\frac{3\pi R^2}{4} + \frac{R^2}{2}) k$, $t = \frac{3\pi}{4\omega}$ 时,杆转动, ab 部分产生的动生电动势 $E_{\text{动}} = \frac{1}{2} B (\sqrt{2} R)^2 \omega = \frac{1}{2} k t (\sqrt{2} R)^2 \omega = \frac{3\pi k R^2}{4}$, $t = \frac{3\pi}{4\omega}$ 时,回路中的感应电动势 $E = E_{\text{感}} + E_{\text{动}} = k (\frac{3\pi R^2}{4} + \frac{R^2}{2}) + \frac{3\pi k R^2}{4} = \frac{3\pi k R^2 + k R^2}{2}$, 选项 C 错误; $t = \frac{3\pi}{4\omega}$ 时,回路中的电流大小 $I = \frac{E}{r} = \frac{3\pi k R^2 + k R^2}{2r}$, 选项 D 正确。

11. (1) 0.8 或 0.80 (2 分)

(2) 37.5 (2 分)

(3) 小 (2 分)

【解析】本题考查用手机测弹簧的劲度系数,目的是考查学生的实验探究能力。

(1) 从题图乙可得 10 个振动周期的时间间隔为 8 s,故滑块振动的周期为 0.8 s。

(2) 由公式 $T = 2\pi\sqrt{\frac{M}{k}}$, 可得 $k = \frac{4\pi^2 M}{T^2}$, 解得 $k = 37.5 \text{ N/m}$ 。

(3) 本实验计算中未考虑到弹簧的质量,因此计算出的劲度系数比真实值小。

12. (1) 60.0 (2 分) 1.120 (1.119~1.121 均可) (2 分)

(2) 20 (2 分) 4 (2 分)

(3) 8.71×10^{-7} ($8.55 \times 10^{-7} \sim 8.75 \times 10^{-7}$ 均可) (2 分)

【解析】本题考查测电阻丝的电阻率,目的是考查学生的实验探究能力。

(1) 游标卡尺读数 $D = 60 \text{ mm} + 0 \times 0.1 \text{ mm} = 60.0 \text{ mm}$;螺旋测微器读数 $d = 1 \text{ mm} + 12.0 \times 0.01 \text{ mm} = 1.120 \text{ mm}$,因为螺旋测微器最后一位是估读,所以 d 的读数在 1.119 mm 和 1.121 mm 之间即可。

(2) 结合闭合电路欧姆定律,由题图丁有 $E = I(R_0 + R_x)$,变形可得 $\frac{1}{I} = \frac{1}{E}R_0 + \frac{R_x}{E}$,由题图戊有 $\frac{1}{E} = 0.25 \text{ V}^{-1}$, $\frac{R_x}{E} = 5 \text{ A}^{-1}$,解得滑动变阻器的最大阻值 $R_x = 20 \Omega$,使用的电源电动势 $E = 4 \text{ V}$ 。

(3) 由电阻公式 $R_x = \rho \frac{L}{S}$ 可得 $\rho = \frac{R_x S}{L}$,金属丝的直径相对于绕制的金属筒的直径较小,计算时可不予考虑,故金属丝总长度约为 $L = 120\pi D$,金属丝的横截面积 $S = \pi(\frac{d}{2})^2$,解得 $\rho \approx 8.71 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$ 。考虑到计算过程中的估算,故电阻率答案在 $8.55 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$ 和 $8.75 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$ 之间即可。

13. 【解析】本题考查气体状态方程,目的是考查学生的推理论证能力。

(1) 由题意可知,该过程为等容变化

初状态有 $p_1 = 76 \text{ cmHg} - 20 \text{ cmHg} = 56 \text{ cmHg}$, $T_1 = 300 \text{ K}$

末状态有 $p_2 = 76 \text{ cmHg} - 22.8 \text{ cmHg} = 53.2 \text{ cmHg}$

由查理定律有 $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ (3 分)

解得 $T_2 = 285 \text{ K}$ 。 (2 分)

(2) 由题意可知, 该过程为等容变化

初状态有 $p_1 = 76 \text{ cmHg} - 20 \text{ cmHg} = 56 \text{ cmHg}$, $T_1 = 300 \text{ K}$

末状态有 $p_3 = p - 7.3 \text{ cmHg}$, $T_3 = 285 \text{ K}$

由查理定律有 $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_3}{T_3}$ (2 分)

解得 $p = 60.5 \text{ cmHg}$ (2 分)

该山峰的海拔 $h = (76.0 - 60.5) \times 120 \text{ m} = 1860 \text{ m}$ 。 (1 分)

14. 【解析】本题考查带电粒子在电场、磁场中的运动, 目的是考查学生的模型建构能力。

(1) 带电粒子在第一象限做匀速圆周运动, 有

$$qE = mg \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } E = \frac{mg}{q}。 \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 如图甲所示, 粒子进入第一象限后做匀速圆周运动, 由洛伦兹力提供向心力, 有

$$qv_0 B_1 = \frac{mv_0^2}{R_1}$$

$$\text{解得 } R_1 = \frac{\sqrt{2} v_0^2}{2g} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{粒子在第一象限运动的周期 } T_1 = \frac{2\pi R_1}{v_0} = \frac{2\pi m}{qB_1} = \frac{\sqrt{2} \pi v_0}{g}$$

(1 分)

粒子在第一象限的运动分为两个过程, 用时分别为 t_1 、 t_3

$$t_1 = \frac{T_1}{3} = \frac{\sqrt{2} \pi v_0}{3g} \quad (1 \text{ 分})$$

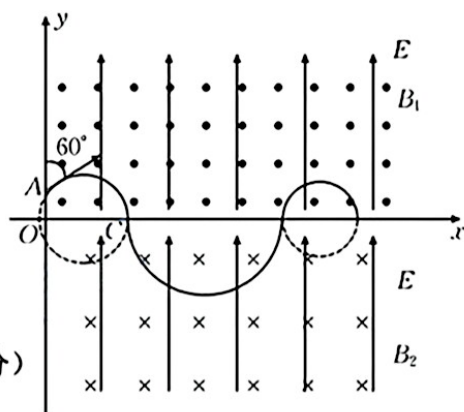
$$t_3 = \frac{T_1}{2} = \frac{\sqrt{2} \pi v_0}{2g} \quad (1 \text{ 分})$$

粒子进入第四象限后继续做匀速圆周运动, 由洛伦兹力提供向心力, 有

$$qv_0 B_2 = \frac{mv_0^2}{R_2}, T_2 = \frac{2\pi R_2}{v_0} = \frac{2\pi m}{qB_2} = \frac{2\pi v_0}{g} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{粒子在第四象限运动的时间 } t_2 = \frac{T_2}{2} = \frac{\pi v_0}{g} \quad (1 \text{ 分})$$

粒子从 A 点开始到第三次经过 x 轴时经历的时间

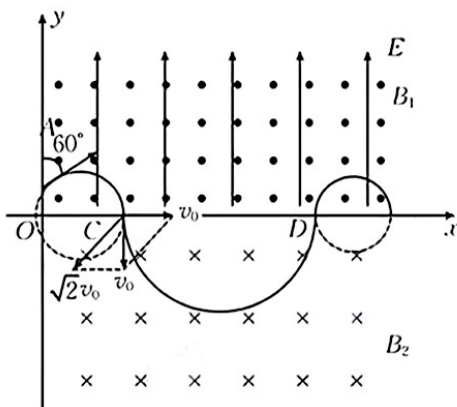


甲

$$t = t_1 + t_2 + t_3 = \frac{5\sqrt{2} + 6}{6} \cdot \frac{\pi v_0}{g} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 如图乙所示, 粒子进入第一象限后做匀速圆周运动, 粒子第一次经过 x 轴时与 O 点间的

$$\text{距离 } x_1 = \frac{3}{2} R_1 = \frac{3\sqrt{2} v_0^2}{4g} \quad (1 \text{ 分})$$



乙

把粒子在第四象限竖直向下的速度 v_0 分解成左偏下 45° 的 $\sqrt{2}v_0$ 和水平向右的 v_0 , 其中水平方向的 v_0 满足 $qv_0B_2 = mg$, 故粒子在第四象限相当于参与两个运动: 在水平方向以 v_0 做匀速直线运动, 在竖直面内以 $\sqrt{2}v_0$ 做匀速圆周运动, 经四分之三周期再次回到第一象限。

粒子在第四象限竖直面内的运动, 由洛伦兹力提供向心力, 有

$$q\sqrt{2}v_0B_2 = \frac{m(\sqrt{2}v_0)^2}{R_3}$$

$$\text{解得 } R_3 = \frac{\sqrt{2}v_0^2}{g} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{粒子第二次经过 } x \text{ 轴时与 } C \text{ 点间的距离 } x_2 = 2R_3 \cos 45^\circ + \frac{3T_2}{4} v_0$$

$$\text{解得 } x_2 = \frac{(4 + 3\pi)v_0^2}{2g} \quad (1 \text{ 分})$$

粒子从 D 点开始到第三次经过 x 轴时与 D 点间的距离

$$x_3 = 2R_1 = \frac{\sqrt{2}v_0^2}{g} \quad (1 \text{ 分})$$

粒子从 A 点开始到第三次经过 x 轴时与 O 点间的距离

$$x = x_1 + x_2 + x_3 = \frac{8 + 6\pi + 7\sqrt{2}}{4} \cdot \frac{v_0^2}{g} \quad (1 \text{ 分})$$

15. 【解析】本题考查带电粒子在电场、磁场中的运动, 目的是考查学生的模型建构能力。

(1) 滑块在圆弧轨道上运动到最低点有 $mgR = \frac{1}{2}mv_0^2$, $v_0 = \sqrt{2gR} = 10 \text{ m/s}$ (1 分)

在 A 点对滑块列向心力方程, 有 $F_N - mg = \frac{mv_0^2}{R}$ (1 分)

解得 $F_N = 60 \text{ N}$ (1 分)

由牛顿第三定律可知, 滑块对圆弧轨道的压力大小 $F_{\text{压}} = F_N = 60 \text{ N}$ 。 (1 分)

(2) 滑块以速度 v_0 冲上长木板, 设两者相对静止时的速度是 v_1 , 则从滑上长木板到两者相对静止的过程有

$$mv_0 = (m + M)v_1 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}(m + M)v_1^2 + \mu_1 mgL \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $v_1 = 4 \text{ m/s}$, $\mu_1 = 0.75$ 。 (1 分)

(3) 滑块的整个运动过程有三段产生摩擦热

第一段过程为滑块以速度 v_0 冲上长木板到两者相对静止的过程, 此过程产生的摩擦热 $Q_1 = \mu_1 mgL = 60 \text{ J}$ (2 分)

第二段过程为滑块以速度 v_1 冲上右侧的固定平台后, 在竖直圆轨道匀速运动一周的过程, 如图所示, 选取竖直圆轨道上下对称的 P 、 P' 两点, 列向心力方程有

$$N_1 + mg \cos \theta = \frac{mv_1^2}{r}, N_2 - mg \cos \theta = \frac{mv_1^2}{r} \quad (1 \text{ 分})$$

在 P 、 P' 两点附近选取微元, 则滑块在这两段微元克服摩擦力做的功之

$$\text{和 } \Delta W_f = \mu_2 N_1 \Delta l + \mu_2 N_2 \Delta l = 2\mu_2 \frac{mv_1^2}{r} \Delta l$$

$$\text{求和后 } W_f = \sum \Delta W_f = 2\mu_2 \frac{mv_1^2}{r} \sum \Delta l = 2\pi\mu_2 mv_1^2 \quad (1 \text{ 分})$$

则 $Q_2 = W_f = 64 \text{ J}$ (1 分)

第三段过程为滑块滑上 C 右侧平台并与弹簧拴接, 由功能关系可知, 弹簧第一次被压缩到最短(此时滑块运动到 E 点)有

$$\frac{1}{2}mv_1^2 = \mu_3 mg(L_{CD} + L_{DE}) + \frac{1}{2}kL_{DE}^2, \text{ 解得 } L_{DE} = 0.2 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$Q_3 = \mu_3 mg(L_{CD} + L_{DE}) = 14 \text{ J} \quad (2 \text{ 分})$$

则总热量 $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 138 \text{ J}$ 。 (1 分)

