

2020 年第二次诊断性考试理科综合能力测试

物理参考答案和评分意见

二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~18 题只有一项符合题目要求，第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14.B 15.C 16.A 17.D 18.C 19.AD 20.AD 21.BC

三、非选择题：本卷包括必考题和选考题两部分。第 22~32 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题：共 129 分。

22. (5 分)

(1) AD (2 分，有错或者不全均得 0 分)。

(2) $\frac{ms_{AB}^2}{18T^2}$ (2 分)。

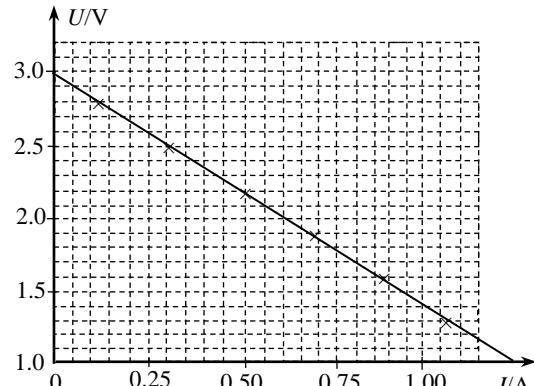
(3) 偏小 (1 分)。

23. (10 分)

(1) 乙 (2 分)。

(2) B (1 分)，C (1 分)。

(3) 如图 (2 分，不规范，误差明显，0 分)。



(4) 3.00(2.96~3.02) (2 分)，1.60(1.58~1.62) (2 分)。

24. (12 分) 解：

(1) 设水平外力的大小为 F ，木块甲在 B 点的速度大小为 v_1 ，从 B 点开始做平抛运动的时间为 t ，则

$$FL = \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$H = \frac{1}{2}gt^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$x = v_1 t \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } F = \frac{mgx^2}{4HL} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 设木块乙的质量为 m_2 ，在 B 点的速度大小为 v_2 ，则

$$FL = \frac{1}{2}m_2v_2^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$3x = v_2 t \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } m_2 = \frac{1}{9}m \quad (2 \text{ 分})$$

25. (20 分) 解:

(1) 物块 A 运动到 P 点时, 速度大小为 v_P , 受到圆弧轨道支持力的大小为 F_P , 则

$$(m_A g - qE)R = \frac{1}{2}m_A v_P^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$F_P + qE - mg = \frac{m_P v_P^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $v_P = 10 \text{ m/s}$, $F_P = 60 \text{ N}$ (2 分)

(2) 设物块 A、B 碰撞前, A 的加速度为 a_1 , 速度大小 v_1 , 则

$$qE - \mu m_A g = m_A a_1 \quad (2 \text{ 分})$$

$$v_1^2 - v_P^2 = 2a_1 x_0 \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $a_1 = \frac{4}{3} \text{ m/s}^2$, $v_1 = 12 \text{ m/s}$

设物块 A、B 碰撞后瞬间, A、B 速度的大小分别为 v_2 、 v_3 , 根据动量守恒和能量守恒

$$m_A v_1 = m_A v_2 + m_B v_3 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2}m_A v_1^2 = \frac{1}{2}m_A v_2^2 + \frac{1}{2}m_B v_3^2 \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $v_2 = 6 \text{ m/s}$, 方向水平向右, $v_2 = 12 \text{ m/s}$ (舍去);

$v_3 = 18 \text{ m/s}$, 方向水平向右, $v_3 = 0$ (舍去)。 (2 分)

(3) 物块 A、B 第一次碰撞后, 设 B 加速度大小为 a_2 , 经过时间 t 第二次碰撞, 则

$$m_B a_2 = \mu m_B g \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_2 t + \frac{1}{2}a_1 t^2 = v_3 t - \frac{1}{2}a_2 t^2 \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $t = 7.2 \text{ s}$ (1 分)

(二) 选考题: 共 45 分。请考生从 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。如果多做, 则每科按所做的第一题计分。

33. 【物理选修 3—3】 (15 分)

(1) (5 分) BCD (填正确答案标号, 选对一个得 2 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分, 每选错一个扣 3 分, 最低得分为 0 分)。

(2) 解 (10 分) :

设玻璃管横截面积为 S , 水平放置时, 气体压强为 P_1 , 体积为 V_1 ; 假设当转到竖直位置时, 水银恰好未流出, 气体压强为 P_2 , 体积为 V_2 , 则

$$P_1=75\text{cmHg}, V_1=L_0S, V_2=(L-h)S \quad (1 \text{ 分})$$

$$P_1V_1 = P_2V_2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $P_2=50 \text{ cmHg}$ (1 分)

由于 $P_2+\rho gh=100\text{cmHg}>p_0$, 所以水银必有流出。 (1 分)

设管内此时剩余水银柱长为 x , 气体压强为 P_3 , 体积为 V_3 , 则

$$P_3=(p_0-x)\text{cmHg}, V_3=(L-x)S \quad (1 \text{ 分})$$

$$P_1V_1 = P_3V_3 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $x \approx 30.7 \text{ cm}$

插入水银槽后, 设气体压强为 P_4 , 体积为 V_4 , 则

$$V_4=(L-x-h_0)S \quad (2 \text{ 分})$$

$$P_1V_1 = P_4V_4 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $P_4 \approx 52.0 \text{ cmHg}$ (1 分)

34. 【物理选修 3—3】 (15 分)

(1) (5 分) ACE (填正确答案标号, 选对一个得 2 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分, 每选错一个扣 3 分, 最低得分为 0 分)。

(2) (10 分) 解:

(i) 设入射光在 C 点的入射角为 i , 折射角为 r , 由于在 C 点折射后的光线平行于 OB , 所以

$$\angle OCP = \angle AOD = 60^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

$$r=30^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

$$n = \frac{\sin i}{\sin r} \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $i=60^\circ$ (1 分)

(ii) 在 C 点折射后的光线射到 AB 弧上 P 点, 连接 O 、 P , OP 是法线, 过 O 点做 CP 的垂线交 CP 与 Q , 设折射光线在 AB 弧的入射角为 i_1 , 玻璃砖临界角为 C , 扇形半径为 L , 则

$$\sin C = \frac{1}{n} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\angle COQ = 30^\circ, L_{OQ} = L_{oc} \cos \angle COQ = \frac{\sqrt{3}}{4} L \quad (1 \text{ 分})$$

$$\sin i_1 = \frac{L_{OQ}}{L_{OP}} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \sin i_1 = \frac{\sqrt{3}}{4} < \sin C = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad (1 \text{ 分})$$

则 $i_1 < C$ (1 分)

光射到 AB 弧能从 AB 弧射出。 (1 分)

