

## 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)。

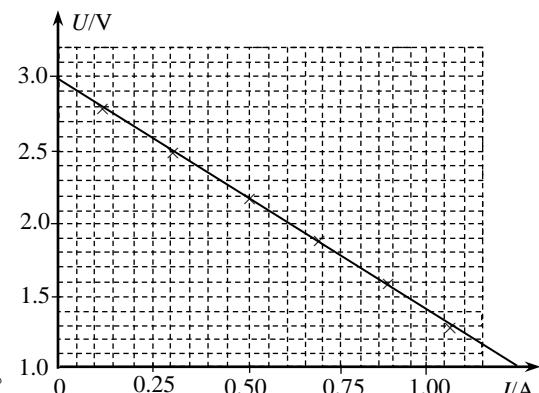
(3) 偏小 (1分)。

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

$$FL = \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (2分)$$

$$H = \frac{1}{2}gt^2 \quad (2分)$$

$$x = v_1 t \quad (1分)$$

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

(2) 设木块乙的质量为  $m_2$ ，在  $B$  点的速度大小为  $v_2$ ，则

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

$$3x = v_2 t \quad (1分)$$

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

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)

