

2025—2026 上学期协作校高三第二次考试
物理试题参考答案

1. B 2. A 3. B 4. D 5. C 6. B 7. C 8. BD 9. BC 10. AD

11. (1) 3.885 (3.883~3.887 也给分) (2分)

(2) $\frac{d^2}{2Ht^2}$ (2分) 9.80 (9.79 也给分) (2分)

(3) 小于 (2分)

12. (1) 等于 (2分)

(2) 0.240 (2分) 0.238 (2分)

(3) A (2分)

13. 解: (1) 凿岩棒在空中做自由落体运动, 有

$$h = \frac{1}{2}gt_1^2 \quad (1 \text{分})$$

设凿岩棒刚进入水中时的速度大小为 v_1 , 由速度公式有 $v_1 = gt_1$ (1分)

设凿岩棒在水中运动时的加速度大小为 a , 时间为 t_2 , 由牛顿第二定律有

$$mg - F_{\text{浮}} = ma \quad (1 \text{分})$$

$$H = v_1 t_2 + \frac{1}{2}at_2^2 \quad (1 \text{分})$$

$$t = t_1 + t_2 \quad (1 \text{分})$$

解得 $t = 3 \text{ s}$ 。 (1分)

(2) 设凿岩棒刚接触岩石时的速度大小为 v_2 , 由速度公式有 $v_2 = v_1 + at_2$ (1分)

$$\text{由功能关系有 } (F - mg)\Delta h = \frac{1}{2}mv_2^2 \quad (2 \text{分})$$

解得 $F = 1.392 \times 10^7 \text{ N}$ 。 (1分)

14. 解: (1) 因为粒子经过 c 点时速度最大, 可知该过程中, 电场力做的功最多, 即圆上的 c 点为沿电场线方向上距 a 点最远的点, 所以电场强度的方向由 O 点指向 c 点 (1分)

由几何关系可知, a 点到 c 点沿电场线方向的距离 $x_{ac} = R(1 + \sin 30^\circ)$ (1分)

$$\text{由动能定理有 } qEx_{ac} = \frac{1}{2}m(2v_0)^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } E = \frac{mv_0^2}{qR} \quad (1 \text{分})$$

(2) 由几何关系可知, 从 a 点到 d 点沿电场线方向的距离 $x_{ad} = R$ (1分)

$$\text{由动能定理有 } qEx_{ad} = \frac{1}{2}mv_d^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (1 \text{分})$$

解得 $v_d = \sqrt{3}v_0$ 。 (1分)

(3)假设粒子能通过 e 点,设粒子从 a 点射出时与 ae 连线成 θ 角,粒子从 a 点运动到 e 点的时间为 t ,沿 ae 方向做匀速直线运动,有

$$y_{ae} = v_0 \cos \theta \cdot t \quad (1 \text{ 分})$$

由几何关系可知,从 a 点到 e 点的距离 $y_{ae} = \sqrt{3}R$ (1分)

沿电场线方向有 $2v_0 \sin \theta = at$ (1分)

$$a = \frac{qE}{m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据可得 } \sin \theta \cos \theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

解得 $\sin 2\theta = \sqrt{3}$,正弦值大于1,等式不成立,即粒子不能通过 e 点。 (1分)

15. 解:(1)滑块 a 从 M 点运动到 B 点的过程,根据动能定理有

$$(qE - \mu_1 mg)x_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (1 \text{ 分})$$

因为滑块 a 、 b 的质量相等,发生碰撞时满足动量守恒,结合弹簧储存的能量最大值的条件有

$$mv_1 = 2mv_1' \quad (1 \text{ 分})$$

$$E_p = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2} \times 2mv_1'^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $v_1 = 10 \text{ m/s}$, $x_1 = 50 \text{ m}$ 。 (1分)

(2)根据动量守恒定律和能量守恒定律有

$$mv_1 = mv_1'' + mv_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_1''^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $v_1'' = 0$, $v_2 = v_1 = 10 \text{ m/s}$

在滑块 b 第一次在 CD 上向右运动的过程中,根据动能定理有

$$-(qE + \mu_2 mg)x_2 = 0 - \frac{1}{2}mv_2^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $x_2 = 12.5 \text{ m}$ 。 (1分)

(3)设滑块 b 第一次向左运动到 C 点时的速度大小为 v_3 ,有

$$-2\mu_2 mgx_2 = \frac{1}{2}mv_3^2 - \frac{1}{2}mv_2^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $v_3 = 5\sqrt{2} \text{ m/s}$

b 与 a 碰后再次交换速度,则此时 b 的速度为零, a 的速度大小 $v_4 = 5\sqrt{2} \text{ m/s}$,则 a 在 AB 上速度减为零的过程中有

$$-(qE + \mu_1 mg)x_3 = 0 - \frac{1}{2}mv_4^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $x_3 = 5 \text{ m}$

设滑块 a 第二次向右运动经过 B 点时的速度大小为 v_5 , 有 $(qE - \mu_1 mg)x_3 = \frac{1}{2}mv_5^2$ (1分)

解得 $v_5 = \sqrt{10}$ m/s

a 与 b 碰撞后再次交换速度, 则 b 的速度大小 $v_6 = v_5$

设滑块 b 第二次沿 CD 向右运动的最大距离为 x_4 , 有 $-(qE + \mu_2 mg)x_4 = 0 - \frac{1}{2}mv_6^2$ (1分)

解得 $x_4 = 1.25$ m = $0.1x_2$ (1分)

设滑块 b 第二次向左运动到 C 点时的速度大小为 v_7 , 有

$$-2\mu_2 mgx_4 = \frac{1}{2}mv_7^2 - \frac{1}{2}mv_6^2$$

$v_7 = \sqrt{5}$ m/s

b 与 a 碰后再次交换速度, 则此时 b 的速度为零, a 的速度大小 $v_8 = \sqrt{5}$ m/s, 则 a 在 AB 上速度减为零的过程中有

$$-(qE + \mu_1 mg)x_5 = 0 - \frac{1}{2}mv_8^2$$

解得 $x_5 = 0.5$ m

设滑块 a 第三次向右运动经过 B 点时的速度大小为 v_9 , 有 $(qE - \mu_1 mg)x_5 = \frac{1}{2}mv_9^2$

解得 $v_9 = 1$ m/s

a 与 b 碰撞后再次交换速度, 则 b 的速度大小 $v_{10} = v_9$

设滑块 b 第三次沿 CD 向右运动的最大距离为 x_6 , 有 $-(qE + \mu_2 mg)x_6 = 0 - \frac{1}{2}mv_{10}^2$

解得 $x_6 = 0.125$ m = $0.1x_4$

可知滑块 b 每次向右运动的最大路程为等比关系, 其中公比 $k = 0.1$ (1分)

故 $x_b = \frac{2x_1}{1-k}$ (1分)

解得 $x_b = \frac{250}{9}$ m。 (1分)