

卷 11 ▶ 2025 年普通高中学业水平选择性考试(四川卷)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	D	B	D	C	A	C	AC	CD	AD

1. A 【命题点】平均速度

【深度解析】由平均速度公式 $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$, 代入数据解得 $\bar{v} = \frac{3\,090\text{ m}-2\,010\text{ m}}{130\text{ s}} \approx 8.3\text{ m/s}$, **A 正确**。

2. D 【命题点】波的衍射

【深度解析】当粒子的德布罗意波长与狭缝的缝宽相差不多或大于狭缝的缝宽时, 观察到的衍射现象最明显, **D 正确**。

3. B 【命题点】库仑力+电势能

【深度解析】由库仑定律得 $F_b = k \frac{Qq}{R^2}$, $F_c = k \frac{Qq}{R^2 + (2R)^2} = k \frac{Qq}{5R^2}$, 则 $F_b > F_c$, **A 错误**; 由点电荷周围的电势分布可知, 场源电荷带正电, 离场源电荷越远电势越低, 则 $\varphi_c = \varphi_d > \varphi_e$, 由 c 点到 e 点, 电势先不变后减小, 由 $E_p = q\varphi$ 得, 由 c 点到 e 点, 小球的电势能先不变后减小, **B 正确**; 小球由 d 点到 f 点, 库仑力做正功, 小球的动能增大, 故小球过 f 点的动能大于过 d 点的动能, **C 错误**; 小球由 a 点到 b 点, 库仑力做负功, 小球的动能减小, 小球的速度减小, 故小球过 b 点的速度小于过 a 点的速度, **D 错误**。

4. D 【命题点】理想气体状态方程

【思路引导】一定质量的理想气体的内能只与温度有关; 气缸导热, 所以气体温度与外界温度相同, 活塞稳定时有 $mg + p_0 S = pS$ 。

【深度解析】

选项	分析	结论
A	活塞从 a 到 b 的过程中, 对活塞受力分析, 有 $pS = mg + p_0 S$, 重力和大气压强不变, 所以气缸内气体压强不变	×
B	活塞从 a 到 b 的过程中, 温度降低, 所以气缸内气体内能变小	×
C	活塞从 b 到 a 的过程中, 温度不变, 气体体积增大, 所以气缸内气体压强减小	×
D	活塞从 b 到 a 的过程中, 温度不变, 所以气缸内气体内能不变	√

5. C 【命题点】单摆

【深度解析】小球做简谐运动, 由题意可知, $2T_{\text{甲}} = 1.5T_{\text{乙}} = T_{\text{丙}} = 0.5T_{\text{丁}}$ (点拨: 单摆周期公式 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$, 可知 $T_{\text{甲}} < T_{\text{乙}} < T_{\text{丙}} < T_{\text{丁}}$), 小球甲第一次回到释放位置时小球丙运动至另一侧最高点, 速度为零, 加速度不为零, **A 错误**; 小球丁第一次回到平衡位置时所用时间 $t = \frac{1}{4}T_{\text{丁}}$, 小球乙应运动 $\frac{3}{4}T_{\text{乙}}$, 小球乙也运动至平衡位置, 动能最大, **B 错误**; $2T_{\text{甲}} = 1.5T_{\text{乙}}$, 则 $\frac{T_{\text{甲}}}{T_{\text{乙}}} = \frac{3}{4}$, $T_{\text{丙}} = 0.5T_{\text{丁}}$, 则 $\frac{T_{\text{丙}}}{T_{\text{丁}}} = \frac{1}{2}$, 根据单摆周期公式 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ 可知,

丙、丁的摆长之比为 1 : 4, C 正确, D 错误。

6. A 【命题点】万有引力定律

【深度解析】由题意可知, 相邻两次信号最强的时间间隔为 $t = \frac{T}{2}$ (点拨: 卫星经过赤道上观测站正上方时观测站接收到的信号最强, 相邻两次信号最强对应卫星比地球自转多转动一圈), 由 $\frac{t}{T_{\text{卫}}} - \frac{t}{T} = 1$, 可得 $T_{\text{卫}} = \frac{T}{3}$, 由 $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T_{\text{卫}}^2} r$ 得 $r = \sqrt[3]{\frac{GMT^2}{36\pi^2}}$, A 正确。

7. C 【命题点】板块模型+动能定理

【思路引导】物块和小车共速前, 物块做匀加速直线运动, 小车做变加速直线运动, 电动机的功率恒定, 牵引力做功 $W = Pt$, 功率恒定时用动能定理可以联系位移和时间。

【深度解析】

选项	分析	结论
A	物块加速至 v_0 过程: $\mu mg \cos 30^\circ - mg \sin 30^\circ = ma$, 得 $a = \frac{1}{4}g$, $v_0 = at$, 得 $t = \frac{4v_0}{g}$, $x_{\text{物}} = \frac{1}{2}at^2 = \frac{2v_0^2}{g}$	×
B	物块加速至 v_0 过程, 物块机械能增量 $\Delta E = \frac{1}{2}mv_0^2 + mgx_{\text{物}} \sin 30^\circ = \frac{3}{2}mv_0^2$	×
C	小车加速至 v_0 过程, 根据能量守恒定律有 $Pt - (mg \sin 30^\circ + \mu mg \cos 30^\circ)x_{\text{车}} = \frac{1}{2}mv_0^2 - 0$, 得 $x_{\text{车}} = \frac{16Pv_0}{5mg^2} - \frac{2v_0^2}{5g}$	√
D	小车加速至 v_0 过程, 小车机械能增量 $\Delta E' = \frac{1}{2}mv_0^2 + mgx_{\text{车}} \sin 30^\circ = \frac{8Pv_0}{5g} + \frac{3}{10}mv_0^2$	×

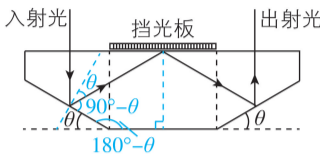
8. AC 【命题点】单位制

【深度解析】由单位制知, $\frac{\text{m}^2 \cdot \text{kg}}{\text{s}^2} = \text{kg} \cdot \text{m/s}^2 \cdot \text{m} = \text{N} \cdot \text{m} = \text{J}$, A 正确; $\frac{\text{m} \cdot \text{kg}^2}{\text{s}^2} = \text{kg} \cdot \text{m/s}^2 \cdot \text{kg} = \text{N} \cdot \text{kg} \neq \text{J}$, B 错误; $\frac{(\text{kg} \cdot \text{m/s})^2}{\text{kg}} = \text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2 = \text{N} \cdot \text{m} = \text{J}$, C 正确; $\frac{\text{kg}^2}{\text{kg} \cdot \text{m/s}} = \text{kg} \cdot \text{s/m} \neq \text{J}$, D 错误。

9. CD 【命题点】全反射

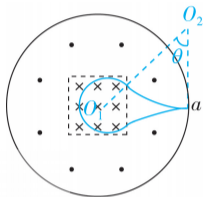
【深度解析】由几何关系知入射光在第一个界面上的入射角 $i = \theta$, 由于光在第一个界面发生全反射, 则 $\theta \geq C$, 由 $\sin C = \frac{1}{n}$ 得, 折射率 $n = \frac{1}{\sin C} \geq \frac{1}{\sin \theta} > \sqrt{2}$, 故不能选用折射率为 1.4 的光学玻璃, A 错误; 若选用折射率为 1.6 的光学玻璃, 当 θ 为

30° 时, $n = 1.6 < \frac{1}{\sin 30^\circ} = 2$, 与上述分析矛盾, 故 θ 不能设定为 30°, B 错误; 若选用折射率为 2 的光学玻璃, 则 $\sin C = \frac{1}{n} = \frac{1}{2}$, $C = 30^\circ$, 若第二次全反射入射角为 70°, 如图所示, 根据几何关系有 $90^\circ - \theta + 180^\circ - \theta + 90^\circ + 70^\circ = 360^\circ$, 解得 $\theta = 35^\circ > C$, C 正确; 若入射光线向左移动, 根据光路图知出射光线也向左移动, D 正确。



10. AD 【命题点】带电粒子在组合磁场中运动

【深度解析】粒子运动轨迹如图所示, 由 $r = \frac{mv}{qB}$ 知, $r_1 : r_2 = 1 : 4$, B 错误; 由几何关系知, $\cos \theta = \frac{r_2}{r_1 + r_2} = \frac{4}{5}$, 则 $\theta = 37^\circ$, 则 $\angle O_2 O_1 a = 53^\circ$, 由几何关系知粒子在 I 区的轨迹圆心不在 O 点, A 正确; 由对称性知粒子在 II 区运动轨迹所对应圆心角为 $\theta_2 = 2\theta = 74^\circ$, 由几何关系知粒子在 I 区中运动轨迹所对应圆心角为 $\theta_1 = 360^\circ - 2 \times 53^\circ = 254^\circ$, 由 $l = \frac{\theta}{360^\circ} \cdot 2\pi r$ 知, 粒子在 I 区和 II 区运动轨迹长度之比为 $\frac{l_1}{l_2} = \frac{\theta_1 r_1}{\theta_2 r_2} = \frac{127}{148}$, C 错误; 由 $t = \frac{l}{v}$ 得粒子在 I 区和 II 区的运动时间之比为 $\frac{t_1}{t_2} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{127}{148}$, D 正确。



11. (1) 13. 16 (13. 15 ~ 13. 17 均可) (2 分) (4) 49 (2 分) (5) 0. 028 (2 分)

【命题点】探究弹簧弹力与形变量的关系实验+数据处理

【思路引导】本题的解题关键是理解胡克定律与实验数据的关联, 将“弹力-形变量”转化为“水的体积-伸长量”的线性关系, 通过图像斜率和截距推导劲度系数与小桶质量, 体现“化曲为直”的实验数据处理思想。

【深度解析】(1) 刻度尺分度值为 1 mm, 读数需估读到分度值的下一位, 弹簧平放在水平桌面上, 一个系绳点与刻度尺零刻度线对齐, 另一个系绳点对应的刻度为 13. 16 cm, 故弹簧的原长为 13. 16 cm。

(4) 弹簧弹力与形变量关系满足胡克定律 $F = kx$, 小桶和水的总重力等于弹簧弹力, 即 $F = (m_{\text{桶}} + m_{\text{水}})g = kx$, 水的质量 $m_{\text{水}} = \rho V$ (ρ 为水的密度, V 为水的体积), 代入得 $\rho Vg + m_{\text{桶}}g = kx$, 整理为 $x = \frac{\rho g}{k}V + \frac{m_{\text{桶}}g}{k}$, 故 $x-V$ 图像斜率 $k_{\text{斜}} = \frac{\rho g}{k}$, 已知斜率 $k_{\text{斜}} = 200 \text{ m}^{-2}$, 代入 $\rho = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, $g = 9.8 \text{ m/s}^2$, 解得 $k = 49 \text{ N/m}$ 。

(5) 根据 $x = \frac{\rho g}{k} V + \frac{m_{\text{桶}} g}{k}$ 可知, $x-V$ 图像的截距为 $b = \frac{m_{\text{桶}} g}{k} =$

0.005 6 m, 解得 $m_{\text{桶}} = \frac{bk}{g} = 0.028 \text{ kg}$ 。

12. (1) 0.500 (2分) (2) a (2分) 左 (2分) (3) 1.3×10^{-6} (2分) (4) CD (2分)

【命题点】测量合金丝的电阻率

【深度解析】(1) 合金丝样品横截面直径的平均值为 $d = \frac{0.499 + 0.498 + 0.503}{3} \text{ mm} = 0.500 \text{ mm}$ 。

(2) 因为采用限流电路, 所以题图 1 中电流表的“+”接线柱应与滑动变阻器的接线柱 a 相连。闭合开关前, 为了保证电路的安全, 应使滑动变阻器接入电路的阻值最大, 所以滑动变阻器滑片应置于左端。

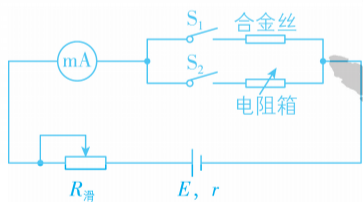
(3) 由题图 2 可知电阻箱的阻值为 $R = 3 \times 1 \Omega + 2 \times 0.1 \Omega = 3.2 \Omega$; 简化电路如图所示, 断开 S_2 、闭合 S_1 , 调节滑动变阻器使电流表指针恰好指到 15.0 mA 刻度处, 此时电流为 $I =$

$\frac{E}{r + R_{\text{滑}} + r_g + R_{\text{金}}}$, 断开 S_1 、闭合 S_2 , 保持滑动变阻器滑片位置不变, 旋转电阻箱旋钮, 使电流表指针仍指到 15.0 mA 处, 此

时电流为 $I = \frac{E}{r + R_{\text{滑}} + r_g + R}$, 因为 r 、 $R_{\text{滑}}$ 、 r_g 在电路改变前后阻

值不变, 所以 $R_{\text{金}} = R = 3.2 \Omega$, 根据 $R_{\text{金}} = \rho \frac{L}{S}$, 其中 $L =$

$70.00 \text{ cm} - 20.00 \text{ cm} = 50.00 \text{ cm}$, 横截面积 $S = \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2$, 联立并代入数据解得 $\rho = 1.3 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ 。



(4) 本实验采用等效替代法测电阻, 只要保证两次电流相同, 电源内阻和电流表内阻对测量结果没有影响, **A、B 错误**; 换用阻值范围为 $0 \sim 99.99 \Omega$ 的电阻箱, 电阻箱的精度提高, 可减小所测合金丝电阻的误差, 从而减小实验误差, **C 正确**; 多次测量该合金丝不同区间等长度样品的电阻率, 再求平均值, 可减小偶然误差, **D 正确**。

13. (1) $\sqrt{\frac{md}{qE}}$ (2) $2\sqrt{qEdm}$

【命题点】带电粒子在电场中的运动+动量

【深度解析】(1) 微粒在电场中只受电场力, 根据牛顿第二定律, 有 $qE = ma$ (1分)

从 O 点到下极板, 根据位移—时间公式, 有 $\frac{d}{2} = \frac{1}{2} at^2$ (1分)

联立解得 $t = \sqrt{\frac{md}{qE}}$ (2分)

(2) 微粒从 O 点运动到下极板, 电场力做功为 $W_1 = qE \cdot \frac{d}{2}$ (1分)

从下极板运动到上极板, 电场力做功为 $W_2 = qEd$ (1分)

从上极板向下运动到 O 点, 电场力做功为 $W_3 = qE \cdot \frac{d}{2}$ (1分)

由静止释放到从上极板返回 O 点, 根据动能定理, 有 $W_1 +$

$W_2 + W_3 = \frac{1}{2} mv^2$ (1分)

解得 $v = 2\sqrt{\frac{qEd}{m}}$ (1分)

则微粒第一次从上极板回到 O 点时的动量大小为 $p = mv =$

$2\sqrt{qEdm}$ (1分)

14. (1) Blv (2) $\frac{B^2 l^2 v^2}{2r(d+s)}$ (3) $\sqrt{s^2 - \frac{B^2 l^2 v h}{2mgr}}$

【命题点】电磁感应综合应用

【思路引导】第(3)问所求金属杆以速度 v 做匀速直线运动的最大路程是从开始至金属杆受的支持力变为 0 的过程中运动的距离。

【深度解析】(1) 由法拉第电磁感应定律得感应电动势 $E = Blv$ (2分)

(2) 金属杆运动距离 d 时, 回路中总电阻

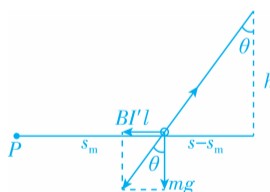
$R_{\text{总}} = 2sr + 2dr = 2r(s+d)$ (1分)

回路中的电流 $I = \frac{E}{R_{\text{总}}} = \frac{Blv}{2r(d+s)}$ (1分)

回路的热功率 $P = I^2 R_{\text{总}}$ (1分)

联立解得 $P = \frac{B^2 l^2 v^2}{2r(d+s)}$ (2分)

(3) 当金属杆受到的支持力为零时金属杆匀速运动结束, 设此时轻绳与竖直方向夹角为 θ , 对金属杆的受力分析如图所示, 可知 $Bl'l = T \sin \theta$, $mg = T \cos \theta$ (1分)



此时回路中的电流为 $I' = \frac{Blv}{2r(s+s_m)}$ (1分)

由几何关系可知 $\tan \theta = \frac{s-s_m}{h}$ (1分)

联立以上三式可得金属杆匀速直线运动的最大路程 $s_m =$

$\sqrt{s^2 - \frac{B^2 l^2 v h}{2mgr}}$ (2分)

15. (1) $g \sin \theta$ (2) $\frac{m_2}{m_1} \leq 1$ 或 $\frac{m_2}{m_1} = 7$

(3) $\frac{17}{2} m_1 g R \sin \theta \leq E_{k0} \leq 12 m_1 g R \sin \theta$

【命题点】牛顿第二定律+弹性碰撞+类平抛运动

【思路引导】第(2)问要求小球乙能过 e 点,则小球乙可能沿半圆挡板运动后沿直线 de 到达 e 点,也可能做类平抛运动到达 e 点。

【深度解析】(1) 小球甲在 ab 段,由牛顿第二定律可知

$$m_1 g \sin \theta = m_1 a \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } a = g \sin \theta \quad (1 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 小球甲恰能运动到 } c \text{ 点,在 } c \text{ 点满足 } m_1 g \sin \theta = m_1 \frac{v_1^2}{R},$$

$$\text{解得 } v_1 = \sqrt{gR \sin \theta} \quad (1 \text{ 分})$$

甲、乙碰撞过程由动量守恒定律得 $m_1 v_1 = m_1 v_{\text{甲}} + m_2 v_{\text{乙}}$,

$$\text{由机械能守恒定律得 } \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m_1 v_{\text{甲}}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{\text{乙}}^2,$$

$$\text{解得 } v_{\text{甲}} = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_1, v_{\text{乙}} = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} v_1 \quad (1 \text{ 分})$$

小球乙能运动到 e 点,若小球乙沿半圆挡板运动,在 c 点有

$$m_2 g \sin \theta \leq m_2 \frac{v_{\text{乙}}^2}{R},$$

$$\text{解得 } v_{\text{乙}} \geq \sqrt{gR \sin \theta} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{可得 } \frac{m_2}{m_1} \leq 1 \quad (1 \text{ 分})$$

若小球乙在斜面上做类平抛运动到达 e 点,设运动时间为 t_1 ,

$$\text{则水平方向上 } v_{\text{乙}} t_1 = R \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{沿斜面方向上 } \frac{1}{2} g \sin \theta \cdot t_1^2 = 8R \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } v_{\text{乙}}' = \frac{\sqrt{gR \sin \theta}}{4} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \frac{m_2}{m_1} = 7 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{综上所述, } \frac{m_2}{m_1} \leq 1 \text{ 或 } \frac{m_2}{m_1} = 7。$$

(3) 由(2)问可知若碰后小球乙能越过线段 de ,则小球乙与

$$\text{小球甲的质量比值为 } \frac{m_2}{m_1} = 7,$$

当小球乙恰好到达 e 点时,小球甲的初动能

$$E_{k0} = 8m_1 g R \sin \theta + \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{17}{2} m_1 g R \sin \theta \quad (1 \text{ 分})$$

小球乙恰好到达 d 点时,小球乙做类平抛运动,

$$\text{则水平方向上 } v_{\text{乙}}' t_2 = R \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{沿斜面方向上 } \frac{1}{2} g \sin \theta \cdot t_2^2 = R \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } v_{\text{乙}}'' = \frac{\sqrt{2gR \sin \theta}}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{则小球甲的初动能 } E_{k0}' = 8m_1 g R \sin \theta + \frac{1}{2} m_1 \left(\frac{m_1 + m_2}{2m_1} v_{\text{乙}}'' \right)^2 =$$

$$12m_1 g R \sin \theta \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{综上所述,小球甲初动能满足 } \frac{17}{2} m_1 g R \sin \theta \leq E_{k0} \leq$$

$$12m_1 g R \sin \theta \quad (1 \text{ 分})$$