

2025 年四川卷普通高中学业水平等级性考试

物 理 答 案

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

【难度】0.85

【知识点】平均速度

【详解】返回舱下降的位移为 $\Delta h = 1080\text{m}$

则返回舱在竖直方向上的平均速度大小约为 $v = \frac{\Delta h}{t} \approx 8.3\text{m/s}$

故选 A。

2. D

【难度】0.85

【知识点】波的衍射概念及产生明显衍射的条件

【详解】当波通过尺寸与其波长相近的障碍物或狭缝时，会发生明显的衍射现象。对于粒子而言，德布罗意波长 λ 决定了其波动性，衍射的明显程度通常与波长 λ 和狭缝宽度的比值相关，

当 $\frac{\lambda}{d}$ 接近或大于 1 时，衍射现象非常明显，则可知电子的衍射现象最明显。

故选 D。

3. B

【难度】0.65

【知识点】库仑定律表达式和简单计算、带电粒子在点电荷电场中的运动、电势能的概念及其相对性

【详解】A. 小球所受库仑力 $F = k \frac{Qq}{r^2}$

由于 $re > rb$ ，则小球在 e 点所受库仑力小于在 b 点所受库仑力，故 A 错误；

B. 点电荷在距其 r 处的电势为 $\varphi = k \frac{Q}{r}$

由于 c 点到 d 点 r 不变， d 点到 e 点 r 逐渐增大，则根据 $E_p = \varphi q$

可知小球从 c 点到 d 点电势能不变，从 d 点到 e 点电势能逐渐减小，故 B 正确；

C. 由于 $rf > rd$ ，根据选项 B 可知，小球的电势能 $E_{pd} > E_{pf}$ ，根据能量守恒可知，小球过 f 点的动能大于过 d 点的动能，故 C 错误；

D. 由于 $ra > rb$ ，根据选项 B 可知，小球的电势能 $E_{pb} > E_{pa}$ ，根据能量守恒可知，小球过 a 点的动能大于过 b 点的动能，则小球过 b 点的速度小于过 a 点的速度，故 D 错误。

故选 B。

4. D

【难度】0.85

【知识点】判断系统吸放热、做功情况和内能变化情况、应用波意耳定律解决实际问题、应用盖吕萨克定律解决实际问题

【详解】AB. 根据题意可知活塞从 a 到 b 的过程中，气缸内气体，温度降低，则内能减小，体积减小，压强不变，故 AB 错误；

CD. 根据题意可知活塞从 b 到 a 的过程中气缸内气体温度不变，则内能不变，体积增大，根据玻意耳定律 $pV = C$ 可知压强减小，故 C 错误，D 正确。

故选 D。

5. C

【难度】0.65

【知识点】单摆周期公式的简单应用

【详解】根据单摆周期公式 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$

可知 $T_{\text{丁}} > T_{\text{丙}} > T_{\text{乙}} > T_{\text{甲}}$

CD. 设甲的周期为 $T_{\text{甲}}$ ，根据题意可得 $2T_{\text{甲}} = \frac{3T_{\text{乙}}}{2} = T_{\text{丙}} = \frac{T_{\text{丁}}}{2}$

可得 $T_{\text{丙}} = 2T_{\text{甲}}$ ， $T_{\text{乙}} = \frac{4}{3}T_{\text{甲}}$ ， $T_{\text{丁}} = 4T_{\text{甲}}$

可得 $T_{\text{甲}}:T_{\text{乙}} = 3:4$ ， $T_{\text{丙}}:T_{\text{丁}} = 1:2$

根据单摆周期公式 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$

结合 $T_{\text{丙}}:T_{\text{丁}} = 1:2$

可得小球丙、丁的摆长之比 $L_{\text{丙}}:L_{\text{丁}}=1:4$

故 C 正确，D 错误；

A. 小球甲第一次回到释放位置时，即经过 $T_{\text{甲}}$ ($\frac{T_{\text{丙}}}{2}$) 时间，小球丙到达另一侧最高点，此

时速度为零，位移最大，根据 $a = -\frac{kx}{m}$ 可知此时加速度最大，故 A 错误；

B. 根据上述分析可得 $T_{\text{乙}} = \frac{1}{3}T_{\text{丁}}$

小球丁第一次回到平衡位置时，小球乙振动的时间为 $\frac{T_{\text{丁}}}{4}$ (即 $\frac{3T_{\text{乙}}}{4}$) 可知此时小球乙经过平

衡位置，此时速度最大，动能最大，故 B 错误。

故选 C。

6. A

【难度】0.65

【知识点】卫星的各个物理量计算、卫星的追及相遇问题

【详解】设卫星转动的周期为 T' ，根据题意可得 $\frac{2\pi}{T'} \cdot \frac{T}{2} - \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{2} = 2\pi$

可得 $T' = \frac{T}{3}$

根据万有引力提供向心力 $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T'^2} r$

可得 $r = \sqrt[3]{\frac{GMT'^2}{4\pi^2}}$

代入 $T' = \frac{T}{3}$

可得 $r = \sqrt[3]{\frac{GMT^2}{36\pi^2}}$

故选 A。

7. C

【难度】0.65

【知识点】利用动能定理求机车启动位移的问题

【详解】A. 对物块根据牛顿第二定律有 $\mu mg \cos 30^\circ - mg \sin 30^\circ = ma$

$$\text{解得 } a = \frac{1}{4}g$$

根据运动学公式有 $v_0^2 = 2ax_1$

$$\text{解得物块的位移大小为 } x_1 = \frac{2v_0^2}{g}$$

故 A 错误；

$$\text{B. 物块机械能增量为 } \Delta E = \frac{1}{2}mv_0^2 + mgx_1 \cdot \sin 30^\circ = \frac{3}{2}mv_0^2$$

故 B 错误；

$$\text{C. 对小车根据动能定理有 } Pt - (\mu mg \cos 30^\circ + mg \sin 30^\circ)x = \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$\text{其中 } t = \frac{v_0}{a}$$

$$\text{联立解得 } x = \frac{16Pv_0}{5mg^2} - \frac{2v_0^2}{5g}$$

故 C 正确；

$$\text{D. 小车机械能增量为 } \Delta E' = \frac{1}{2}mv_0^2 + mgx \sin 30^\circ = \frac{8Pv_0}{5g} + \frac{3mv_0^2}{10}$$

故 D 错误。

故选 C。

8. AC

【难度】0.85

【知识点】单位制及量纲、动量的定义、单位和矢量性

【详解】A. 根据题意可知 $\frac{a^2 b}{c^2}$ 的单位为 $\frac{\text{m}^2 \cdot \text{kg}}{\text{s}^2} = \text{kg} \cdot (\text{m/s})^2$

结合动能公式 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ 可知 $\text{kg} \cdot (\text{m/s})^2$ 为能量单位，故 A 正确；

B. 同理 $\frac{ab^2}{c^2}$ 的单位为 $\frac{m \cdot \text{kg}^2}{\text{s}^2} = \text{kg}^2 \cdot \text{m/s}^2$

根据 $F = ma$ 可知 $\text{kg} \cdot \text{m/s}^2$ 为力的单位，故可知 $\text{kg}^2 \cdot \text{m/s}^2$ 为力与质量的乘积，故不是能量的单位，故 B 错误；

C. $\frac{d^2}{b}$ 的单位为 $\frac{(\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1})^2}{\text{kg}} = \text{kg} \cdot (\text{m/s})^2$

根据前面 A 选项分析可知该单位为能量单位，故 C 正确；

D. $\frac{b^2}{d}$ 的单位为 $\frac{\text{kg}^2}{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^{-1}}$ ，不是能量单位，故 D 错误。

故选 AC。

9. CD

【难度】0.65

【知识点】发生全反射的条件、临界角

【详解】A. 因为 $1.4 < \sqrt{2}$ ，故当选用折射率为 1.4 的光学玻璃时，根据 $\sin C = \frac{1}{n}$

可知 $\sin C > \frac{\sqrt{2}}{2}$ ，即 $C > 45^\circ$

根据几何知识可知光线第一次发生全反射时的入射角为 $\theta < 45^\circ < C$ ，故选用折射率为 1.4 的光学玻璃时此时不会发生全反射，故 A 错误；

B. 当 $\theta = 30^\circ$ 时，此时入射角为 30° ，选用折射率为 1.6 的光学玻璃时，此时的临界角为

$$\sin C = \frac{1}{1.6} = 0.625 > 0.5 = \sin 30^\circ$$

故 $C > 30^\circ$ ，故此时不会发生全反射，故 B 错误；

C. 若选用折射率为 2 的光学玻璃，此时临界角为 $\sin C = \frac{1}{2}$

即 $C = 30^\circ$ ，此时光线第一次要发生全反射，入射角一定大于 30° ，即第一次发生全反射时的入射光线和反射光线的夹角一定大于 60° ，根据几何关系可知第一次发生全反射时的入射光线和反射光线的夹角等于第二次全反射入射角，故可能为 70° ，故 C 正确；

D. 若入射光线向左移动，可知第一次全反射时的反射光线向左移动，第二次全反射时的反

射光线向左移动，同理，第三次全反射时的反射光线向左移动，即出射光线向左移动，故 D 正确。

故选 CD。

10. AD

【难度】0.65

【知识点】带电粒子在直边界磁场中运动、带电粒子在弧形边界磁场中运动

【详解】A. 由图可知，在 I 区的轨迹圆心不在 O 点，故 A 正确；

B. 由洛伦兹力提供向心力 $qvB = m \frac{v^2}{r}$

可得 $r = \frac{mv}{qB}$

故在 I 区和 II 区的轨迹半径之上比为 $\frac{r_1}{r_2} = \frac{B_2}{B_1} = \frac{1}{4}$

故 B 错误；

D. 设粒子在磁场 II 区偏转的圆心角为 α ，由几何关系 $\cos \alpha = \frac{r_2}{r_1 + r_2} = \frac{4}{5}$

可得 $\alpha = 37^\circ$

故粒子在 I 区运动的时间为 $t_1 = \frac{360^\circ - 2(90^\circ - 37^\circ)}{360^\circ} T = \frac{254^\circ}{360^\circ} \times \frac{2\pi m}{qB_1}$

粒子在 II 区运动的时间为 $t_2 = \frac{2 \times 37^\circ}{360^\circ} T = \frac{74^\circ}{360^\circ} \times \frac{2\pi m}{qB_2}$

联立可得在 I 区和 II 区的运动时间之上比为 $\frac{t_1}{t_2} = \frac{127}{148}$

故 D 正确；

C. 粒子在 I 区和 II 区的轨迹长度分别为 $l_1 = \frac{360^\circ - 2(90^\circ - 37^\circ)}{360^\circ} \times 2\pi r_1 = \frac{254^\circ}{360^\circ} \times 2\pi r_1$

$l_2 = \frac{2 \times 37^\circ}{360^\circ} \times 2\pi r_2 = \frac{74^\circ}{360^\circ} \times 2\pi r_2$

故在 I 区和 II 区的轨迹长度之比为 $\frac{l_1}{l_2} = \frac{127}{148}$

故 C 错误。

故选 AD。

11. 13.14/13.15 49 0.028

【难度】0.85

【知识点】探究弹力和弹簧伸长量的关系的原理、器材与实验步骤、探究弹力和弹簧伸长量的关系的数据处理与误差分析

【详解】(1) [1]该刻度尺的分度值为 0.1cm，应估读到分度值的后一位，故弹簧原长为 13.14cm

(4) [2]由胡克定律可知 $mg + \rho Vg = kx$

$$\text{化简可得 } x = \frac{\rho g}{k}V + \frac{mg}{k}$$

由图像可知 $\frac{\rho g}{k} = 200\text{m}^{-2}$

代入数据解得该弹簧的劲度系数为 $k = 49\text{N/m}$

(5) [3]由图可知 $\frac{mg}{k} = 0.0056\text{m}$

代入数据可得所用小桶质量为 $m = 0.028\text{kg}$

12. (1) 0.500

(2) a 左

(3) 1.3×10^{-6}

(4) CD

【难度】0.65

【知识点】测量电阻丝电阻率的实验电路、实验步骤和注意事项、测量电阻丝电阻率的数据处理方法、测量电阻丝电阻率的实验原理和器材

【详解】(1) 该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) [1]由于滑动变阻器采用限流式接法，应将其串联接在电路中，故采用“一上一下”原则，即电流表的“+”接线柱应与滑动变阻器的接线柱 a 相连。

[2]为了保护电路，闭合开关前，滑动变阻器滑片应最大阻值处，即最左端。

(3) 由题意可知，该合金丝的电阻为 $R = 3.2\Omega$

由电阻定律 $R = \rho \frac{l}{S}$ 及 $S = \pi(\frac{d}{2})^2$ 可得 $\rho = \frac{\pi R d^2}{4l}$

其中 $d = 0.500\text{mm}$ ， $l = 70.00\text{cm} - 20.00\text{cm} = 50.00\text{cm}$

代入数据解得该合金丝的电阻率为 $\rho \approx 1.3 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$

(4) 根据电阻定律可知 $\rho = \frac{\pi R d^2}{4l}$ ，则为了减小实验误差，可减小测合金丝电阻时的误差，

选择更精确的电阻箱，可换用阻值范围为 $0 \sim 99.99\Omega$ ，或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。

故选 CD。

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

(2) $2\sqrt{qEmd}$

【难度】0.65

【知识点】计算物体的动量及动量的变化、带电粒子在匀强电场中的直线运动

【详解】(1) 由牛顿第二定律 $qE = ma$

由运动学公式 $\frac{d}{2} = \frac{1}{2}at^2$

联立可得微粒第一次到达下极板所需的时间为 $t = \sqrt{\frac{md}{qE}}$

(2) 微粒第一次到达下极板时的速度大小为 $v_1 = at = \sqrt{\frac{qEd}{m}}$

由于微粒与极板碰撞前后瞬间机械能不变，碰撞后电性与极板相同，所带电荷量的绝对值不变，设微粒碰后第一次到达上极板时的速度大小为 v_2 ，满足 $v_2^2 - v_1^2 = 2ad$

代入解得 $v_2 = \sqrt{\frac{3qEd}{m}}$

同理可得微粒第一次从上极板回到 O 点时的速度大小为 v_3 ，满足 $v_3^2 - v_2^2 = 2a\frac{d}{2}$

代入解得 $v_3 = 2\sqrt{\frac{qEd}{m}}$

故微粒第一次从上极板回到 O 点时的动量大小为 $p = mv_3 = 2\sqrt{qEmd}$

14. (1) Blv

$$(2) \frac{B^2 l^2 v^2}{2r(d+s)}$$

$$(3) \sqrt{s^2 - \frac{B^2 l^2 hv}{2mgr}}$$

【难度】0.65

【知识点】作用的导体棒在导轨上运动的电动势、安培力、电流、路端电压

【详解】(1) 金属杆在导轨上运动时，切割磁感线，产生感应电动势 $E = Blv$

(2) 金属杆运动距离 d 时，电路中的总电阻为 $R = 2dr + 2sr$

故此时回路中的总的热功率为 $P = \frac{E^2}{R} = \frac{B^2 l^2 v^2}{2r(d+s)}$

(3) 设金属杆保持速度大小 v 做匀速直线运动的最大路程为 x ，此时刚好将要脱离导轨，此时绳子拉力为 T ，与水平方向的夹角为 θ ，对金属杆根据受力平衡可知 $F_{\text{安}} = T \cos \theta$ ，

$$mg = T \sin \theta$$

根据位置关系有 $\tan \theta = \frac{h}{s-x}$

同时有 $F_{\text{安}} = BIl$ ， $I = \frac{Blv}{2r(x+s)}$

联立解得 $x = \sqrt{s^2 - \frac{B^2 l^2 hv}{2mgr}}$

15. (1) $g \sin \theta$

$$(2) \frac{m_1}{m_2} \geq 1 \text{ 或 } \frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{7}$$

$$(3) \frac{17}{2} m_1 g R \sin \theta < E_{k0} < 16 m_1 g R \sin \theta$$

【难度】0.65

【知识点】机械能与曲线运动结合问题、利用动量守恒及能量守恒解决（类）碰撞问题

【详解】(1) 小球甲从 a 点沿直线运动到 b 点过程中，根据牛顿第二定律有 $m_1 g \sin \theta = m_1 a_1$

解得甲在 ab 段运动的加速度大小 $a_1 = g \sin \theta$

(2) 甲恰能到 c 点，设到达 c 点时的速度为 v_1 ，可知 $m_1 g \sin \theta = m_1 \frac{v_1^2}{R}$

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

根据题意甲乙发生完全弹性碰撞，碰撞前后根据动量守恒和能量守恒 $m_1 v_1 = m_1 v_1' + m_2 v_2$ ，

$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2$$

$$\text{解得碰后乙的速度为 } v_2 = \frac{2m_1 v_1}{m_1 + m_2} \quad ②$$

碰后乙能运动至 e 点，第一种情况，碰后乙顺着挡板做圆周运动后沿着斜面到达 e 点，此时

$$\text{需满足 } m_2 g \sin \theta \leq m_2 \frac{v_2^2}{R}$$

$$\text{即 } v_2 \geq \sqrt{gR \sin \theta} \quad ③$$

$$\text{联立①②③可得 } \frac{m_1}{m_2} \geq 1$$

第二种情况，碰后乙做类平抛运动到达 e 点，此时可知 $7R + R = \frac{1}{2} g \sin \theta \cdot t^2$ ， $R = v_2 t$

$$\text{解得 } v_2 = \frac{1}{4} \sqrt{gR \sin \theta} \quad ④$$

$$\text{联立①②④可得 } \frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{7}$$

(3) 在 (2) 问的质量比条件下，若碰后乙能越过线段 de ，根据前面分析可知当满足第一种情况时，碰后乙做圆周运动显然不满足能越过线段 de ，故碰后乙做类平抛运动越过线段 de ，故碰后乙的速度必然满足 $v_2 < \sqrt{gR \sin \theta}$

同时根据类平抛运动规律可知 $7R + R = \frac{1}{2} g \sin \theta \cdot \Delta t^2$ ， $v_2 \Delta t > R$

$$\text{解得 } \frac{1}{4} \sqrt{gR \sin \theta} < v_2 < \sqrt{gR \sin \theta} \quad ⑤$$

$$\text{联立②⑤将 } \frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{7} \text{ 代入可得 } \sqrt{gR \sin \theta} < v_1 < 4\sqrt{gR \sin \theta} \quad ⑥$$

对甲球从 a 到 c 过程中根据动能定理 $-m_1 g \cdot 8R \sin \theta = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 - E_{k0}$ ⑦

联立⑥⑦可得 $\frac{17}{2} m_1 g R \sin \theta < E_{k0} < 16 m_1 g R \sin \theta$



锦宏教育
Jinhong Education