# 炎德·英才大联考长沙市一中2025届高三月考试卷(七)

# 物理参考答案

**一、二选择题**(1～6每小题4分。7～10每小题5分,选对但不全得3分)

| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 答案 | C | A | C | D | D | C | BC | AD | BCD | CD |

炎德文化 版权所有 翻印必究

1. C 【解析】依题意,镍核衰变方程$^{63}_{28}\mathrm{Ni}\rightarrow^{63}_{29}\mathrm{Cu}+^{0}_{-1}\mathrm{e}$,可知镍核衰变产生的射线是β粒子流,故A错误;铜核的质量数等于63,B错误;核反应后释放核能,反应朝着比结合能增大的方向进行,所以镍核($^{63}_{28}\mathrm{Ni}$)的比结合能比铜($^{63}_{29}\mathrm{Cu}$)核比结合能小,故C正确;γ射线是铜原子核跃迁发出的。故D错误。故选C。

2. A 【解析】根据题意,设$AC$、$BC$两杆受到的弹力大小均为$F$,由平衡条件及几何关系有,$2F\cos\left(\frac{180^\circ-2\theta}{2}\right)=G$,解得$F=\frac{G}{2\sin\theta}$,故A正确;由A分析可知,当$\theta=60^\circ$时,$AC$、$BC$两杆受到的弹力大小均为$F=\frac{G}{2\sin 60^\circ}=\frac{\sqrt{3}}{3}G$,故B错误;摇动把手将重物缓慢顶起的过程,$\theta$增大,$\sin\theta$增大,则$F$减小,故C错误;摇动把手将重物缓慢顶起的过程,重物所受合力为零,则重物受到的支持力大小一直等于重物重力的大小,保持不变,故D错误。故选A。

3. C 【解析】轮廓包围方格约为70个,故油酸薄膜的面积为$S=70a^2$,每滴溶液中含有纯油酸的体积为$V_N=\frac{V_0}{N}\times\frac{V_1}{V_2}$,油酸分子的直径为$d=\frac{V_N}{S}=\frac{V_0V_1}{70NV_2a^2}$,故选C。

4. D 【解析】由图(b)可知探测器探测到Q的亮度随时间变化的周期为$T=t_1-t_0$,则P的公转周期为$t_1-t_0$,故A错误;P绕恒星Q做匀速圆周运动,由万有引力提供向心力可得$\frac{GMm}{r^2}=m\frac{4\pi^2}{T^2}r$,解得半径为$r=\sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}}=\sqrt[3]{\frac{GM(t_1-t_0)^2}{4\pi^2}}$,故D正确;P的角速度为$\omega=\frac{2\pi}{T}=\frac{2\pi}{t_1-t_0}$,故C错误;P的加速度大小为$a=\omega^2r=\left(\frac{2\pi}{t_1-t_0}\right)^2\cdot\sqrt[3]{\frac{GM(t_1-t_0)^2}{4\pi^2}}=\frac{2\pi}{t_1-t_0}\cdot\sqrt[3]{\frac{2\pi GM}{t_1-t_0}}$,故B错误。故选D。

5. D 【解析】正一价钠离子做匀减速直线运动,刚好到达$B$点,即到达$B$点时速度为零,由$0-v_0^2=-2ad$解得加速度大小$a=\frac{v_0^2}{2d}$,故A错误;由牛顿第二定律可知$Ee=ma$,联立解得$E=\frac{mv_0^2}{2ed}$,故B错误;由动能定理可得$(\varphi_a-\varphi_b)e=0-\frac{1}{2}mv_0^2$,解得$B$点电势为$\varphi_b=\varphi_a+\frac{mv_0^2}{2e}$,故C错误;钠离子在$B$点电势能为$E_b=\varphi_ae+\frac{mv_0^2}{2}$,故D正确。

6. C 【解析】由题意可知当屏上无光点时,光线从隔板射到空气上时发生了全发射,出现亮点时,光线从溶液射到隔板再射到空气时发生了折射。设刚出现亮点时光线从液体射向隔板时的入射角为$\theta$,光线在隔板和空气界面发生全反射,在隔板和液体界面,有$\frac{\sin\theta}{\sin C}=\frac{n}{n_x}$,在隔板和空气界面$n=\frac{1}{\sin C}$,由题意可知$\theta=\frac{\omega\Delta t}{2}$,解得$n_x=\frac{1}{\sin\left(\frac{\omega\Delta t}{2}\right)}$,故选C。

7. BC 【解析】设电压表的读数为$U$,根据电压有效值的概念有,$\frac{U^2}{R}\times0.02\ \mathrm{s}=0+\frac{\left(\frac{311\ \mathrm{V}}{\sqrt{2}}\right)^2\times0.01\ \mathrm{s}}{R}$,解得$U=155.5\ \mathrm{V}$,即电压表的示数应为155.5 V,由于线圈的自感作用,电阻$R$两端的电压应小于155.5 V,所以A错误,B正确;若不考虑线圈的自感作用,电阻$R$消耗的功率为$P=\frac{U^2}{R}=\frac{155.5^2}{484}\ \mathrm{W}=50\ \mathrm{W}$,由于线圈的自感作用影响,电阻$R$消耗的功率一定小于50 W,所以C正确;根据电源电压图像可知,电源的最大电压为311 V,电容器的耐压值不能小于311 V,所以D错误。

8. AD 【解析】根据$U_ce=\frac{1}{2}mv_m^2=h\nu-W_{逸出功}$,因$Q$的截止电压大于$R$,可知$Q$的频率大于$R$的频率,$Q$的波长小于$R$的波长,则分别射入同一单缝衍射装置时,$R$的衍射现象比$Q$更明显,则$Q$的中央亮纹比$R$窄,选项A

正确；同理可知 $P$、$Q$ 产生的光电子在 K 处 $Q$ 的最大初动能比 $P$ 大，根据 $\lambda=\frac{h}{p}=\frac{h}{\sqrt{2mE_{km}}}$，可知最小德布罗意波长，$P$ 大于 $Q$，选项 B 错误；因 $Q$ 对应的能量最大，则氢原子向第一激发态跃迁发光时，根据 $h\nu=E_m-E_2$，可知三束光中 $Q$ 对应的能级最高，选项 C 错误；对应于图 2 中的 $M$ 点，$P$ 和 $Q$ 的光电流相等，可知 $P$ 和 $Q$ 单位时间到达阳极 A 的光电子数目相等，选项 D 正确。故选 AD。

9. BCD 【解析】波在 $x=6$ m 左侧的波速 $v_1=\frac{4}{0.1}$ m/s=40 m/s，右侧的波速 $v_2=\frac{6}{0.1}$ m/s=60 m/s，两列波相遇时 $v_1t+v_2t=12$ m，解得 $t=0.12$ s，选项 A 错误；在 6 m$<x\leqslant$12 m 间 $S_2$ 波的波长为 $\lambda_2=v_2T=60\times0.02$ m=1.2 m，选项 B 正确；左侧波传到 $x=8.4$ m 时用时间为 $t'=\frac{6}{40}$ s+$\frac{8.4-6}{60}$ s=0.19 s，此时右侧波在该质点已经振动 $\Delta t=0.19$ s−$\frac{12-8.4}{60}$ s=0.13 s=$6\frac{1}{2}T$，即此时刻左侧波在该点的振动在平衡位置向上运动，右侧波在该点的振动在平衡位置向下振动，可知该点的振动减弱，选项 C 正确；当右侧波传到 $x=6$ m 位置时用时间为 0.1 s=5$T$，即此时 $x=6$ m 处质点从平衡位置向上振动；此时 $x=0$ 处的波源 $S_1$ 也在平衡位置向上振动，即振动方向相同，可知在 0$<x<$6 m 内到 $x=0$ 和 $x=6$ m 两点的路程差为波长整数倍时振动加强，波在该区间内的波长 $\lambda_1=v_1T=40\times0.02$ m=0.8 m，可知 $x-(6-x)=n\lambda=0.8n$，即 $x=3+0.4n$，其中 $n$ 取 0、±1、±2、±3、±4、±5、±6、±7，则共有 15 个振动加强点，选项 D 正确。故选 BCD。

10. CD 【解析】情形 1 中，线框刚穿过磁场过程通过线框截面的电荷量 $q=I\Delta t=\frac{E}{R}\Delta t=\frac{\Delta\Phi}{R}=\frac{Bd^2}{R}$，故 A 错误；情形 1 中，对装置，当线框在磁场中匀速时 $mg\sin\alpha=BId=\frac{B^2d^2v}{R}$，可得 $v=\frac{mgR\sin\alpha}{B^2d^2}$，装置在进入磁场前做匀变速直线运动，由动能定理 $mg\sin\alpha\cdot x=\frac{1}{2}mv^2-0$ 可得 $x=\frac{m^2R^2g\sin\alpha}{2B^4d^4}$，故 B 错误；设装置由静止释放到导体棒运动到磁场下边界的过程中，作用在线框上的安培力做功为 $W$，由动能定理 $mg\sin\alpha\cdot4d+W-BILd=0-0$，其中 $Q=-W$，解得 $Q=4mgd\sin\alpha-BILd$，故 C 正确；设线框刚离开磁场下边界时的速度为 $v_1$，对装置在接着向下运动 $2d$ 过程中，由动能定理 $mg\sin\alpha\cdot2d-BILd=0-\frac{1}{2}mv_1^2$，可得 $v_1=\sqrt{\frac{2BILd}{m}-4gd\sin\alpha}$。对线框在磁场中运动时，由牛顿第二定律 $mg\sin\alpha-\frac{B^2d^2v}{R}=ma$ 可得 $a=g\sin\alpha-\frac{B^2d^2v}{mR}$，在时间 $\Delta t$ 内，有 $\Delta v=a\Delta t$，则 $\sum\Delta v=\sum\left[g\sin\alpha-\frac{B^2d^2v}{mR}\right]\Delta t$，有 $v_1=gt\sin\alpha-\frac{B^2d^2}{mR}x_1$，而 $x_1=2d$，解得 $t=\frac{\sqrt{\frac{2BILd}{m}-4gd\sin\alpha}}{g\sin\alpha}+\frac{2B^2d^3}{mgR\sin\alpha}$，故 D 正确。故选 CD。

**三、实验题**（本题共 2 小题，第 11 题 6 分，第 12 题 8 分）

11.（6 分，每空 3 分）

（1）1.195（1.193～1.197 均可）　（2）$\frac{m_A}{t_1}=-\frac{m_A}{t_3}+\frac{m_B}{t_2}$

【解析】（1）遮光片的宽度为 $d=1$ mm+19.5×0.01 mm=1.195 mm。

（2）滑块经过光电门时挡光时间极短，则平均速度可近似代替滑块的瞬时速度，则碰前 $A$ 的速度 $v_A=\frac{d}{t_1}$，碰后 $A$ 的速度 $v_A'=-\frac{d}{t_3}$，碰后 $B$ 的速度 $v_B'=\frac{d}{t_2}$；弹性碰撞，系统动量守恒，有：$m_Av_A=m_Av_A'+m_Bv_B'$，化简可得表达式：$\frac{m_A}{t_1}=-\frac{m_A}{t_3}+\frac{m_B}{t_2}$。

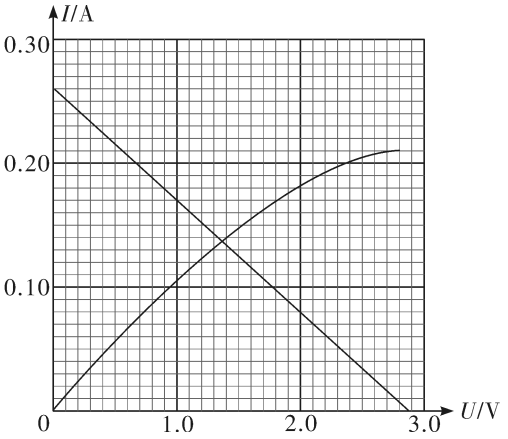
12.（8 分，每空 2 分）

（1）$\frac{1}{a}$　$\frac{a}{k}$　（2）<　（3）0.19（0.17～0.20 均可）

【解析】（1）由图 1 所示电路图得 $IR=(I_0-I)R_0$，解得 $\frac{1}{I}=\frac{1}{I_0R_0}R+\frac{1}{I_0}$，由于直线纵截距为 $a$，斜率为 $k$，则，$\frac{1}{I_0}=a$，$\frac{1}{I_0R_0}=k$，解得，$I_0=\frac{1}{a}$，$R_0=\frac{a}{k}$

（2）若考虑电流表内阻带来的系统误差，则 $I(R+R_A)=(I_0'-I)R_0'$，解得，$\frac{1}{I}=\frac{1}{I_0'R_0'}R+\frac{R_A+R_0'}{I_0'R_0'}$，由于直线纵截距为 $a$，斜率为 $k$，则 $I_0'=\frac{1}{a-kR_A}$，$R_0'=\frac{a}{k}-R_A$，$R_0$ 的测量值大于真实值，$I_0$ 的测量值小于真实值。

(3)由图 3 可得 $U=(I_0-I)R_0$，解得 $U=-11I+2.86$，在图 4 中作出电源的 $I-U$ 图像，两图像的交点 $U=1.38$ V，$I=0.138$ A，则小灯泡实际功率为 $P=UI=1.38\times0.138$ W$\approx0.19$ W




炎德文化
版权所有

**四、解答题**(本题共 3 小题，共 42 分)

13.(12 分)**【解析】**(1)汽缸 $B$ 活塞的面积为汽缸 $A$ 活塞的面积 2 倍，初状态选两活塞为研究对象，根据平衡条件 $p_0S_A=p_BS_B$，解得 $p_B=\frac{p_0}{2}$ …… 3 分

(2)末状态选两活塞为研究对象，汽缸 $A$ 末态压强为 $2p_0$，根据平衡条件 $2p_0S_A=p_B'S_B$

解得 $p_B'=p_0$

汽缸 $B$ 中气体，初、末温度不变，根据玻意耳定律得 $p_B\cdot3V_0=p_B'V_B$

解得汽缸 $B$ 中气体体积 $V_B=\frac{3}{2}V_0$ …… 4 分

(3)两活塞移动的距离相同，汽缸 $B$ 活塞面积为汽缸 $A$ 活塞面积的 2 倍，汽缸 $B$ 中气体体积减小了 $\frac{3}{2}V_0$，则汽缸 $A$ 体积增加 $\frac{3}{4}V_0$，则加热后汽缸 $A$ 体积为 $V_A=\frac{7}{4}V_0$

根据理想气体状态方程得 $\frac{p_0V_0}{T_0}=\frac{2p_0V_A}{T_A}$

解得 $T_A=\frac{7}{2}T_0$ …… 5 分

14.(14 分)**【解析】**(1)根据几何关系有 $r_1=\frac{L}{2}$

粒子在磁场中做圆周运动，由洛伦兹力提供向心力，则有 $qv_0B=m\frac{v_0^2}{r_1}$

解得 $B=\frac{2mv_0}{qL}$

粒子在匀强磁场运动的周期为 $T=\frac{2\pi r_1}{v_0}=\frac{\pi L}{v_0}$

由题意可知，粒子从 $y$ 轴射出，弦长最短为 $\frac{L}{2}$，粒子的运动时间最短。此时圆心角为 60°，运动的最短时间为 $t=\frac{T}{6}=\frac{\pi L}{6v_0}$ …… 7 分

(2)根据题中给出的电场强度与磁感应强度的关系有 $Eq=Bq\frac{3v_0}{5}$

所以，粒子以 $\frac{3}{5}v_0$ 做匀速直线运动，以 $\frac{2}{5}v_0$ 做匀速圆周运动，一个周期时与原速度方向相同，此时沿 $x$ 轴方向的位移为 $x_0=\frac{3v_0}{5}\cdot\frac{2\pi m}{Bq}=\frac{3L}{20}$

由于 $x=nx_0=n\frac{3L}{20}$

该结果需小于 $\frac{L}{2}$，故坐标为 $\left(\frac{3L}{20},0,0\right)$ 和 $\left(\frac{3L}{10},0,0\right)\left(\frac{9L}{20},0,0\right)$ …… 7 分

15.（16 分）【解析】(1)小球 $A$ 与 1 号球碰前，做匀加速直线运动，对小球 $A$ 由牛顿第二定律得 $F=ma$

由运动学公式得 $d=\frac{1}{2}at_1^2$，$v=at_1$

小球 $A$ 与 1 号球碰撞过程动量守恒，机械能守恒，有 $mv=mv_A+mv'$，$\frac{1}{2}mv^2=\frac{1}{2}mv_A^2+\frac{1}{2}mv'^2$

联立解得 $v_A=0$，$v'=v$

1 号球碰后以速度 $v$ 匀速运动，同理可得，$n$ 号球与 $n+1$ 号球碰撞后速度交换，$n+1$ 号球碰后也以速度 $v$ 匀速运动，所以 10 号球开始运动的时间 $t=t_1+\frac{9d}{v}$

解得 $t=\frac{11}{2}\sqrt{\frac{2md}{F}}$ …… 5 分

安德文化 版权所有 翻印必究

(2)小球 $A$ 与 1 号球碰前，对小球 $A$ 由动能定理得 $Fd=\frac{1}{2}\times 2mv_1^2$

小球 $A$ 与 1 号球碰撞前后动量守恒，有 $2mv_1=(2m+m)v_1'$

小球 $A$ 与 1 号球碰撞后能量损失 $E_{损}=\frac{1}{2}\times 2mv_1^2-\frac{1}{2}(2m+m)v_1'^2$

解得 $E_{损}=\frac{Fd}{3}$ …… 5 分

(3)设小球 $A$ 和前$(n-1)$个小球组成的系统与第 $n$ 号小球碰前的速度为 $v_n$，与第 $n$ 号小球碰后，小球 $A$ 和 $n$ 个小球组成的系统的速度为 $v_n'$，小球 $A$ 与前$(n-2)$个小球组成的系统与第$(n-1)$号小球碰后的速度为 $v_{n-1}'$，从小球 $A$ 和前$(n-2)$个小球组成的系统与第$(n-1)$号球碰后到与第 $n$ 号球碰前的过程中，对小球 $A$ 和前$(n-1)$个小球，由动能定理得 $Fd=\frac{1}{2}[2m+(n-1)m]v_n^2-\frac{1}{2}[2m+(n-1)m]v_{n-1}'^2$

小球 $A$ 和前 $n-1$ 个小球组成的系统与第 $n$ 号球碰撞前后，对小球 $A$ 和前 $n$ 个小球，由动量守恒定律，有 $[2m+(n-1)m]v_n=(2m+nm)v_n'$

由上式解得 $v_n'=\frac{n+1}{n+2}v_n$，同理可推出 $v_{n-1}'=\frac{n}{n+1}v_{n-1}$

联立可得$(n+1)^2v_n^2=n^2v_{n-1}^2+(n+1)\frac{2Fd}{m}$

同理可推出

$n^2v_{n-1}^2=(n-1)^2v_{n-2}^2+n\frac{2Fd}{m}$，$(n-1)^2v_{n-2}^2=(n-2)^2v_{n-3}^2+(n-1)\frac{2Fd}{m}$……$(2+1)^2v_2^2=2^2v_1^2+(2+1)\frac{2Fd}{m}$

以上式子相加得$(n+1)^2v_n^2=2^2v_1^2+(n+4)(n-1)\frac{Fd}{m}$

又 $v_1^2=\frac{Fd}{m}$

解得 $v_n^2=\left[-\frac{2}{(n+1)^2}+\frac{1}{n+1}+1\right]\frac{Fd}{m}$

根据数学知识可知，当$\frac{1}{n+1}=-\frac{1}{2\times(-2)}=\frac{1}{4}$，即 $n=3$ 时 $v_n$ 有最大值 $v_{A\max}=v_3=\frac{3}{2}\sqrt{\frac{Fd}{2m}}$ …… 6 分