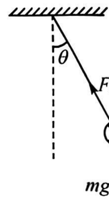
2025～2026 学年高三 12 月质量检测卷·物理(A 卷)

参考答案、提示及评分细则

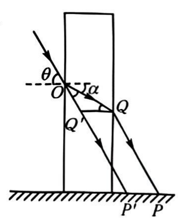
1. D　在圆环由虚线下方转至虚线上方的过程中，圆环磁通量向里增大，根据楞次定律可知，感应电流沿逆时针方向，A 错误；因切割磁感线有效长度先增大后减小，故感应电流先增大后减小，B 错误；有效长度和电流发生变化，圆环受到的安培力大小变化，C 错误；圆环受安培力的有效长度是圆环在水平虚线上的切割线，故圆环受到的安培力方向始终竖直向下，D 正确.

2. C　人在最低点加速度向上，则弹性绳的弹力大于重力，A 错误；失重阶段的加速度 $a=g-\frac{F}{m}$，当弹性绳完全松弛($F=0$)时，加速度最大且等于 g，B 错误；人的速度达最大时，加速度为零，则弹性绳的弹力和人的重力大小相等，C 正确；超重阶段的最大加速度出现在最低点，此时弹性绳拉力最大，由牛顿第二定律 $a=\frac{F}{m}-g$，若拉力 $F>2mg$，则加速度 $a>g$，因此超重阶段的最大加速度可以大于重力加速度，D 错误.

3. B　对通电导体棒进行受力分析，如图所示，受到重力、细线拉力和安培力作用处于平衡. 根据平衡条件可知，当安培力方向垂直于细线拉力时，导体棒所受的安培力最小，此时磁感应强度为最小，即 $BIl=mg\sin\theta$，解得 $B=\frac{mg\sin\theta}{Il}=\frac{mg}{2Il}$，再根据左手定则可知，磁感应强度方向为沿悬线向上，B 正确.



4. D　光线的传播路径如图所示，根据折射定律有 $n=\frac{\sin 60^\circ}{\sin\alpha}$，解得 $\alpha=30^\circ$，光线经玻璃砖折射后与原光路平行，可知 $PP'Q'Q$ 为平行四边形，$\angle OQQ'=\angle QOQ'=30^\circ$，$\triangle OQQ'$ 为等腰三角形，由几何关系可知，$OQ=2l\cos 30^\circ$，$d=OQ\cos 30^\circ$，解得 $d=\frac{3}{2}l$，D 正确.



5. C　设圆环 1 的半径 $r_1=r$，则圆环 2 的半径 $r_2=\sqrt{2}r$，正方形的边长 $l=2r$，则圆环 1、2 的感应电动势之比为 $\frac{E_1}{E_2}=\frac{\frac{\Delta B}{\Delta t}\cdot\pi r_1^{\,2}}{\frac{\Delta B}{\Delta t}\cdot l^2}=\frac{\pi}{4}$，由电阻定律可知，圆环 1、2 的电阻之比 $\frac{R_1}{R_2}=\frac{r_1}{r_2}=\frac{1}{\sqrt{2}}$，由 $I=\frac{E}{R}$ 可知 $\frac{I_1}{I_2}=\frac{\sqrt{2}\pi}{4}=\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$，C 正确.

6. D　沿不同方向抛出的小球受到的电场力与重力都相同，故运动的加速度相同，A 错误；球从 G 点出发，到 B 点时动能最大，则电场力与重力的合力方向沿 FB 方向，B 错误；由几何关系可得 FB 与竖直方向的夹角为 $\theta=45^\circ$，当电场强度有最小值时，可得 $Eq=mg\sin\theta$，解得 $E_{\min}=\frac{\sqrt{2}mg}{2q}$，C 错误；若电场强度的大小为 $\frac{mg}{q}$，则电场强度方向水平向右，圆上 C 点电势最低，小球经过 C 点时电势能最小，D 正确.

7. A　由题意可知 $M>m$，设两球第一次碰撞后速度分别为 v_1、v_2，根据动量守恒有 $Mv_0=Mv_1+mv_2$，根据能量守恒有 $\frac{1}{2}Mv_0^{\,2}=\frac{1}{2}Mv_1^{\,2}+\frac{1}{2}mv_2^{\,2}$，联立解得 $v_1=\frac{M-m}{M+m}v_0$，$v_2=\frac{2M}{M+m}v_0$，球 2 运动到墙壁的时间 $t_1=\frac{x_0}{v_2}$，此过程球 1 运动的距离为 $x_1=v_1t_1$，球 1 到墙壁的距离为 $\Delta L=x_0-x_1$，设经过 t_2 时间两球再次相碰，则有 $(v_1+v_2)t_2=\Delta L$，此过程球 2 运动的距离 $x_2=v_2t_2$，故两次碰撞前后球 2 运动的路程为 $s_B=x_0+x_2$，解得 $s_B=6+\frac{6(M+m)}{3M-m}$ (m)，由于 $M>m$，近似处理可知 $x_2>2$ m，则 $s_B>8$ m，故选 A.

8. BC　由左手定则可知，带正电的粒子向 B 板偏转，所以 B 板是发电机的正极，A 错误；根据左手定则，电子将向上偏转，所以上表面的电势比下表面的低，B 正确；电荷通过电磁流量计时，有 $\frac{qU_{NM}}{d}=qvB$，污水的流量为 $Q=vS=\frac{\pi v d^2}{4}$，解得 $Q=\frac{\pi d}{4B}U_{NM}$，在 B、d 一定时，流量 Q 正比于 U_{NM}，C 正确；设回旋加速器 D 形盒的半径为 R，粒子获得的最大速度为 v_m，根据牛顿第二定律有 $qv_mB=m\frac{v_m^2}{R}$，解得 $v_m=\frac{BqR}{m}$，粒子的最大动能为 $E_{km}=\frac{1}{2}mv_m^2=\frac{B^2q^2R^2}{2m}$，由上式可知粒子获得的最大动能与加速电压 U 无关，D 错误.

9. AD　物块离开传送带右端做平抛运动的时间 $t=\sqrt{\frac{2h}{g}}=1\ \mathrm{s}$，则物块离开传送带右端做平抛运动的速度 $v_0=\frac{s}{t}=4\ \mathrm{m/s}$，A 正确；物块在传送带加速运动时，由牛顿第二定律得 $\mu mg=ma$，解得 $a=\mu g=2\ \mathrm{m/s^2}$，物块加速过程位移 $x=\frac{{v_0}^2}{2a}=4\ \mathrm{m}$，若 $AB=6\ \mathrm{m}$，则一定是先加速到 4 m/s 再匀速运动，则 $v=4\ \mathrm{m/s}$，B 错误；若 $v=5\ \mathrm{m/s}$，则从 A 到 B 一直加速，$AB=4\ \mathrm{m}$，加速时间 $t=\frac{v_0}{a}=2\ \mathrm{s}$，传送带位移 $x'=vt=10\ \mathrm{m}$，则 $Q=\mu mg\Delta x=12\ \mathrm{J}$，C 错误，D 正确.

10. BD　O 点是振动加强点，位移随时间变化，不是始终位于波峰处，A 错误；由题意，$\triangle ABC$ 是直角三角形，$\angle B=90^\circ$，$\cos\angle A=\frac{3}{5}$，由余弦定理得 $L_{BD}=\sqrt{{L_{AB}}^2+{L_{AD}}^2-2L_{AB}L_{AD}\cos\angle A}=2.4a$，$D$ 点到两波源的波程差 $\Delta x=L_{CD}-L_{BD}=\lambda$，解得 $\lambda=0.8a$，频率为 $f=\frac{v}{\lambda}=\frac{5v}{4a}$，B 正确；$A$ 点到两波源的波程差 $\Delta x=2a<3\lambda$，则 OA 之间连线上有 2 个振动加强点，C 点到两波源的波程差 $\Delta x=4a=5\lambda$，则 CO 之间连线上有 4 个振动加强点，故加上 O 点 AC 之间连线上共有 7 个振动加强点，C 错误；同时将两波源的频率增大一倍后，则 $\lambda'=\frac{\lambda}{2}$，$D$ 点到两波源的波程差 $\Delta x=2\lambda'$，D 点仍是振动加强点，D 正确.

11. (1)5.980(1 分)　(2)最低点(1 分)　$\frac{2t}{N-1}$(2 分)　(3)T^2(1 分)　$\frac{4\pi^2}{k}$(2 分)　(4)不变(1 分)

解析：(1)由图乙可知，摆球的直径为 $d=5.5\ \mathrm{mm}+48.0\times0.01\ \mathrm{mm}=5.980\ \mathrm{mm}$.

(2)当磁感应强度测量值最大时，小球离传感器最近，所以小球位于最低点；每隔半个周期磁感应强度达到最大值一次，所以 t 时间内共经历 $\frac{N-1}{2}$ 个周期，即 $t=\frac{N-1}{2}T$，故得周期 $T=\frac{2t}{N-1}$.

(3)根据单摆周期公式可得 $T=2\pi\sqrt{\frac{l+\frac{d}{2}}{g}}$，可得 $T^2=\frac{4\pi^2}{g}l+\frac{2\pi^2 d}{g}$，则 T^2 为纵坐标，以 l 为横坐标，描点作图；图像的斜率为 $k=\frac{4\pi^2}{g}$，解得重力加速度的测量值为 $g=\frac{4\pi^2}{k}$.

(4)若用 $l+d$ 作为摆长，则有 $T^2=\frac{4\pi^2}{g}l+\frac{4\pi^2 d}{g}$，斜率不变，不影响重力加速度测量结果.

12. (1)b(1 分)　(2)96.0(1 分)　(3)小于(2 分)　(4)B(2 分)　(5)$2R_1$(1 分)　没有(1 分)

解析：(1)闭合开关前，将滑动变阻器 R_1 的滑片置于 b 端，滑动变阻器接入电路阻值最大，保护电路安全.

(2)根据电阻箱读数 $R_1=48.0\ \Omega$，电流计的指针示数是满偏的 $\frac{1}{3}$，此时电阻箱的电流为电流计满偏电流的

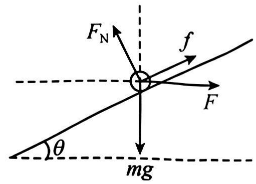
$\frac{2}{3}$，因电阻箱的示数为 R_1，根据并联电路规律可知，电流计 G 的内阻测量值为 $2R_1$，即 96.0 Ω.

(3)S_2 闭合后，总电阻减小，则总电流增大，通过电阻箱的真实电流偏大，$R_{测}<R_{真}$.

(4)选用电动势较大的电源，使 G 表的指针满偏时滑动变阻器 R 接入电路的电阻增大，当 R_2 接入时，电路总电流的变化减小，电流表指针半偏时 R_2 的阻值更接近于电流表内阻，从而减小实验误差. B 正确.

(5)同学乙操作中让电流表 A 的示数为电流计 G 的 3 倍，则电阻箱的电流是电流计 G 电流的 2 倍，由于并联两端电压相等，则电流计 G 的内阻测量值为 $2R_1$. 同学乙的测量没有系统误差.

13. 解：(1)设金属棒 ab 所受的安培力大小为 F，由题意，其受力分析如图所示，根据平衡条件有



垂直导轨方向有 $F_N=F\sin\theta+mg\cos\theta$ （1 分）

平行斜导轨方向有 $F\cos\theta+f=mg\sin\theta$ （1 分）

又 $f=\mu F_N$ （1 分）

联立并代入数据解得 $F=0.2\ \text{N}$ （2 分）

(2)金属棒受到的安培力为 $F=BIL$ （1 分）

因此有 $I=\frac{F}{BL}$ （1 分）

由闭合电路欧姆定律有 $E=I(r+R)$ （1 分）

解得 $R=9\ \Omega$ （2 分）

14. 解：(1)对 AB 进入磁场前，由机械能守恒定律有 $mgh=\frac{1}{2}mv_0^2$

解得 $v_0=\sqrt{2gh}$ （1 分）

代入数据解得 $v_0=8\ \text{m/s}$ （1 分）

AB 刚进入磁场时，切割磁感线产生感应电动势 $E=BLv_0$

回路总电阻 $R_{总}=R+R=2\ \Omega$

由欧姆定律得电流 $I_0=\frac{E}{R_{总}}=\frac{BLv_0}{2R}$ （1 分）

代入数据解得 $I_0=4\ \text{A}$ （1 分）

(2)AB 在磁场中运动时，系统水平方向合外力为零，动量守恒，稳定后共同速度为 v

则有 $mv_0=(m+m)v$ （1 分）

解得 $v=4\ \text{m/s}$ （1 分）

系统损失的机械能转化为焦耳热，总焦耳热 $Q_{总}=\frac{1}{2}mv_0^2-\frac{1}{2}(2m)v^2$

代入数据得 $Q_{总}=16\ \text{J}$ （1 分）

两棒电阻相等，串联时产生热量相等，故 $Q=\frac{Q_{总}}{2}=8\ \text{J}$ （1 分）

(3)对 CD 棒，由动量定理得 $B\bar{I}L\Delta t=mv$

其中 $\bar{I}\Delta t=q$ 为电荷量，回路中电荷量 $q=\frac{\Delta\Phi}{R_{总}}=\frac{BL(x_1-x_2)}{2R}$ （1 分）

x_1、x_2 分别为 AB 和 CD 在磁场中位移，联立得 $BL\times\frac{BL(x_1-x_2)}{2R}=mv$ （1 分）

解得 $x_1-x_2=\frac{2Rmv}{B^2L^2}$ （1 分）

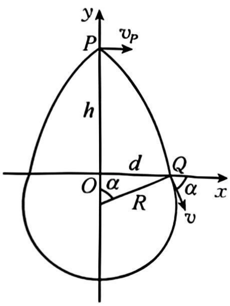
代入数据解得 $x_1-x_2=8\ \text{m}$

为保证两棒不相撞，CD 棒与 MM' 距离 d 至少为 8 m，故 $d_{\min}=8\ \text{m}$ （1 分）

15. 解：(1)粒子在电场中做类平抛运动，x 方向有 $x=v_0t$ （1 分）

y 方向有 $h=\dfrac{1}{2}at^2$，$a=\dfrac{qE}{m}$ （2 分）

联立解得 $x=v_0\sqrt{\dfrac{2hm}{qE}}$ （1 分）



(2)由题意，粒子运动轨迹如图所示，设粒子以速度 v 经过 Q 点，v 与 x 轴的夹角为 α.进入磁场后，沿半径为 R 的圆周运动到 Q 的对称点再进入电场做类斜上抛运动回到 P 点

据几何关系有 $d=R\sin\alpha$ （1 分）

由洛伦兹力提供向心力有 $qvB=m\dfrac{v^2}{R}$ （1 分）

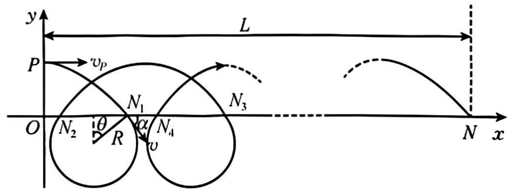
将速度分解有 $v_y=v\sin\alpha$ （1 分）

在电场中运动的加速度大小为 a，根据牛顿第二定律有 $a=\dfrac{qE}{m}$ （1 分）

y 方向，据运动学公式有 $v_y{}^2-0=2ah$ （1 分）

联立解得 $d=\dfrac{1}{B}\sqrt{\dfrac{2Emh}{q}}$ （1 分）

(3)①粒子从 P 点飞出后，经磁场回转，又斜向上飞入电场区，如此循环，历经磁场 n 次，最终在电场区击中 N 点，如图所示

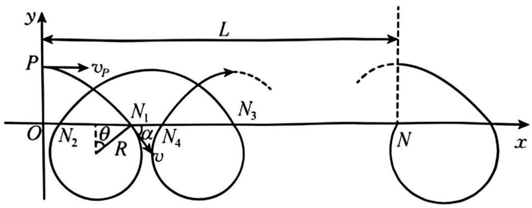


满足 $v_Pt+(2nv_Pt-2nR\sin\theta)=L$ （1 分）

又 $R\sin\theta=\dfrac{mv}{qB}\sin\theta=\dfrac{mv_y}{qB}$ （1 分）

代入 $v_y=v\sin\alpha$ 得 $v_P=\dfrac{1}{2n+1}\left(L\sqrt{\dfrac{qE}{2hm}}+2n\dfrac{E}{B}\right)(n=0,1,2,3\cdots)$ （1 分）

②在磁场区击中 N 点，如图所示



满足 $v_Pt+2(n-1)v_Pt-2nR\sin\theta=L$ （1 分）

又 $R\sin\theta=\dfrac{mv}{qB}\sin\theta=\dfrac{mv_y}{qB}$ （1 分）

代入 $v_y=v\sin\alpha$ 得 $v_P=\dfrac{1}{2n-1}\left(L\sqrt{\dfrac{qE}{2hm}}+2n\dfrac{E}{B}\right)(n=1,2,3\cdots)$ （1 分）