2025—2026 学年高三年级阶段性自测

物理参考答案及解析

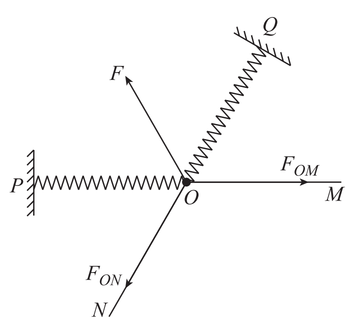
一、单项选择题

1. C 【解析】箭在空中做平抛运动，根据平抛运动规律有 $h=\frac{1}{2}gt^2$，$x=v_0t$，联立可得 $h=\frac{gx^2}{2v_0^2}$，该射手的箭落在 20 分区最低点，若他想获得更高的分数，应使箭打在靶盘上的位置向上移动，即 h 减小；在其他条件不变的情况下，射箭的初速度适当增大少许、射箭的位置向前移动少许、或者举弓的两臂向上平移少许，故 C 项正确。

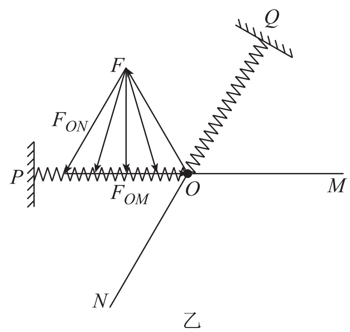
2. A 【解析】根据爱因斯坦的光电效应方程 $E_{km}=h\nu-W_0$，$E_{km}=eU_c$，根据图像有 $U_{c2}>U_{c3}>U_{c1}$，故 $W_1>W_3>W_2$，A 项正确。

3. B 【解析】匀强电场中任意两点连线间中点的电势等于这两点电势的平均值，可知 ab 中点 d 的电势与 c 点相同，cd 的连线为该匀强电场的等势面，电场线垂直于等势面且由高电势指向低电势，故电场线沿 ab 方向且由 a 指向 b，B 项正确。

4. C 【解析】由题意可知两相同弹簧长度相同，O 点位置不变，则两弹簧的弹力等大且合力 F 大小不变、方向在 $\angle POQ$ 的角平分线上，如图甲所示，结点 O 受力平衡，则 F、F_{ON}、F_{OM} 三个力的合力为零，画出它们的矢量三角形如图乙所示，可知将 ON 沿逆时针方向缓慢旋转的过程中，ON 上的拉力 F_{ON} 先减小后增大，但只旋转 30°，所以 F_{ON} 一直减小，OM 上的拉力 F_{OM} 一直减小，故 C 项正确。



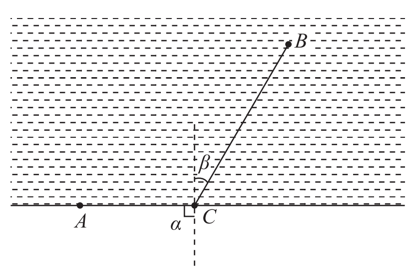
甲



乙

5. D 【解析】根据右手定则可知，导体棒向右运动时，P 端的电势比 Q 端的电势高，A 项错误；由左手定则可知，电子受到水平向左的洛伦兹力和沿导体棒向下的洛伦兹力，即洛伦兹力方向斜向左下方，B 项错误；导体棒受到的安培力大小等于导体棒中所有电子受到的洛伦兹力水平向左的分力的合力大小，C 项错误；P、Q 两端的电势差 $U=BLv$，可知导体棒中的电场强度 $E=\frac{U}{L}=Bv$，导体棒加速运动，则导体棒中的电场强度逐渐增大，D 项正确。

6. B 【解析】设救生员在 C 点进入水中游泳，作 C 点关于河岸的垂线，救生员在岸上的速度为 v_1，与垂线的夹角为 $\alpha=90°$，在水中的速度为 v_2，与垂线的夹角为 β，类比折射定律，可知 $\frac{v_1}{v_2}=\frac{\sin\alpha}{\sin\beta}$，可得 $\beta=30°$，即救生员在水中的速度与河岸的夹角为 60°时将最省时，D 项错误；根据上述分析结合已知条件可得，$AC=(20-10\sqrt{3}\tan\beta)\ \text{m}=10\ \text{m}$，$CB=\frac{10\sqrt{3}\ \text{m}}{\cos\beta}=20\ \text{m}$，所需时间最短的路线的路程为 30 m，C 项错误；最快用时 $t=\frac{AC}{v_1}+\frac{CB}{v_2}=10\ \text{s}$，A 项错误，B 项正确。



7. D 【解析】A 与 B 刚脱离接触的瞬间，A、B 水平方向加速度为零、速度相同，故 B 和杆对 A 的作用力都等于零，A 只受重力，分离时 A 的加速度大小 $a=\frac{mg}{m}=g$，故 A 项错误；A、B 分离时，对 A 根据牛顿第二定律有 $mg\sin\theta=\frac{mv_A^2}{L}$，结合关联速度可知 $v_A\sin 30^\circ=v_B$，解得 B 的速度大小 $v_B=\sqrt{\frac{gL}{8}}$，故 B 项错误；在杆从竖直位置开始倾倒到 A 与 B 恰好分离的过程中，A 和 B 组成的系统机械能守恒，则有 $mgL(1-\sin 30^\circ)=\frac{1}{2}mv_A^2+\frac{1}{2}Mv_B^2$，解得 A、B 的质量之比为 $m:M=1:4$，故 C 项错误；A 与 B 分离后，A 继续下落的过程中机械能守恒，有 $\frac{1}{2}mv_A^2+mgL\sin 30^\circ=\frac{1}{2}mv^2$，解得 A 落地前速度的最大值 $v=\sqrt{\frac{3gL}{2}}$，故 D 项正确。

二、多项选择题

8. AC 【解析】由图可知，开始阶段，穿过线圈的磁通量最大，磁通量的变化率最小，匀速转过 90° 的过程中，磁通量减小，磁通量的变化率增大，当转过 90° 时，穿过线圈的磁通量最小，磁通量的变化率最大，可知 L_1 中的电流逐渐增大，故 A 项正确，B 项错误；根据题意，由公式 $P=\frac{U^2}{R}$ 可得，L_1 的电阻为 $R_1=\frac{6^2}{6}\ \Omega=6\ \Omega$，$L_1$ 恰能正常发光，则感应电动势的有效值为 $E=\frac{U_1}{R_1}(R_1+r)=10\ \text{V}$，$L_2$ 的电阻为 $R_2=\frac{12^2}{6}\ \Omega=24\ \Omega$，车轮转速不变时，感应电动势的有效值不变，则 L_2 两端的电压为 $U_2=\frac{ER_2}{R_2+r}\approx 8.57\ \text{V}>6\ \text{V}$，故 C 项正确，D 项错误。

9. ACD 【解析】由万有引力提供向心力可得 $G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{4\pi^2}{T^2}r$，解得 $T=2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$，可得 $\frac{T_组}{T_同}=\frac{\sqrt{r_组^3}}{\sqrt{r_同^3}}$，可得 $\frac{r_组}{r_同}=\sqrt[3]{\frac{T_组^2}{T_同^2}}$，由万有引力提供向心力可得 $G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{v^2}{r}$，解得 $v=\sqrt{\frac{GM}{r}}$，可得 $v_组:v_同=\sqrt{\frac{r_同}{r_组}}=2\sqrt[3]{2}:1$，A 项正确，B 项错误；由牛顿第二定律可得 $G\frac{Mm}{r^2}=ma$，解得 $a=G\frac{M}{r^2}$，可得 $a_组:a_同=r_同^2:r_组^2=16\sqrt[3]{16}:1$，C 项正确；组合体的周期 $T_组=90\ \text{min}$，地球同步卫星的周期 $T_同=24\ \text{h}$，设组合体经过 t 时间与地球同步卫星第一次相距最远，则有 $(\frac{2\pi}{T_组}-\frac{2\pi}{T_同})t=\pi$，解得 $t=0.8\ \text{h}$，D 项正确。

10. BCD 【解析】敲击 B 后的瞬间，A 受到向上的滑动摩擦力，对 A 由牛顿第二定律可得 $\mu mg\cos 30^\circ-mg\sin 30^\circ=ma_A$，解得 $a_A=2.5\ \text{m/s}^2$，对 B 由牛顿第二定律可得 $\mu mg\cos 30^\circ+mg\sin 30^\circ=ma_B$，解得 $a_B=12.5\ \text{m/s}^2$，A 项错误；设 A、B 向上运动，经过时间 t 后共速，有 $v_0-a_Bt=a_At$，解得 $t=0.4\ \text{s}$，共速后 A、B 一起以加速度 a 向上减速，对 A、B 分析，有 $2mg\sin 30^\circ=2ma$，解得 $a=5\ \text{m/s}^2$，长木板 B 沿斜面上滑的最大距离 $s=(v_0t-\frac{1}{2}a_Bt^2)+\frac{(v_0-a_Bt)^2}{2a}$，解得 $s=1.5\ \text{m}$，B 项正确；第一次向上运动的过程中，A 与 B 只在共速前的 $0.4\ \text{s}$ 内有相对滑动，相对位移 $\Delta x=(v_0t-\frac{1}{2}a_Bt^2)-\frac{1}{2}a_At^2=1.2\ \text{m}$，$A$、$B$ 之间因摩擦产生的热量 $Q=\mu mg\cos 30^\circ\cdot\Delta x=9\ \text{J}$，C 项正确；最终 A、B 均停在挡板处，由能量守恒定律可得 $\frac{1}{2}mv_0^2+mgL\sin 30^\circ=\mu mg\cos 30^\circ\cdot L$，解得 B 的最小长度 $L=7.2\ \text{m}$，D 项正确。

三、非选择题

11. (1)9.78(2 分)

(2)沙摆在摆动过程中，由于沙子不断漏出，导致重心变化，从而引起摆长发生变化，周期也变化(2 分)

(3)$\frac{\pi^2L}{T_0^2}$(2 分)

(4)$\frac{F_2+2F_1}{3m}$(2 分)

【解析】(1)由图可知，薄木板做匀加速直线运动，根据逐差法可得 $a=\frac{(14.10+11.00)-(7.90+4.90)}{4t^2}\times10^{-2}\ \text{m/s}^2=0.030\ 75\ \text{m/s}^2$，解得 $t=1\ \text{s}$，沙摆的

周期 $T=2$ s，根据沙摆的周期公式 $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$，解得 $g\approx9.78$ m/s^2。

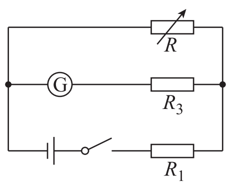
(2)由于沙子漏下的过程中，漏斗和沙子的重心不断变化，导致沙摆的摆长不断变化，周期也在变化。

(3)由图丁可知，单摆的振动周期为 $T=2T_0$，根据单摆的周期公式 $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$，解得 $g=\frac{4\pi^2L}{T^2}=\frac{\pi^2L}{T_0^2}$。

(4)设摆球在最高点时，摆线与竖直方向的夹角为 θ，则 $F_1=mg\cos\theta$，在最低点时，拉力传感器的示数最大，为 F_2，此时拉力与重力的合力提供向心力，根据牛顿第二定律可得 $F_2-mg=m\frac{v^2}{L}$，摆球从最高点摆到最低点的过程，根据动能定理可得 $mgL(1-\cos\theta)=\frac{1}{2}mv^2-0$，联立可得 $F_2+2F_1=3mg$，解得 $g=\frac{F_2+2F_1}{3m}$。

12.(1)6(或 0～6，1 分)

(2)电路图如图所示(2 分)



(3)$\frac{1}{b}-R_1$(2 分)　小于(1 分)

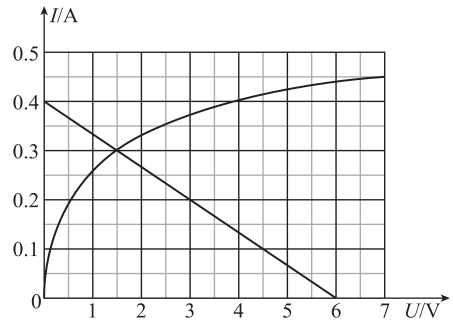
(4)0.45(2 分)

【解析】(1)因待测电池组电动势为 6 V，灵敏电流计改装成电压表，应选择定值电阻 R_3 与灵敏电流计组合，改装后电压表的量程 $U=I_g(R_3+R_g)=6$ V。

(2)根据题意可知，本实验中采用电阻箱与改装后的电压表并联进行分析，并且采用 R_1 与电池串联充当保护电阻使用，故电路图如图所示。

(3)根据闭合电路欧姆定律可知 $I(R_3+R_g)+\frac{I(R_3+R_g)}{R}(r+R_1)=E$，变形可得 $\frac{1}{R}=\frac{E}{(r+R_1)(R_3+R_g)}\frac{1}{I}-\frac{1}{r+R_1}$，则由图像性质可知 $\frac{1}{r+R_1}=b$，联立解得 $r=\frac{1}{b}-R_1$；由于电压表的分流作用，所以测得电池内阻的测量值小于真实值。

(4)设灯泡两端的电压为 U，电流为 I，则将两个这样的灯泡和 $R_0=6.5\ \Omega$ 的定值电阻并联起来接在上述电池，则有 $E=U+2I(R_0+r)$，代入数据解得 $I=0.4-\frac{1}{15}U$；作出对应的图像如图所示，由图像可知，灯泡电流 $I=0.3$ A，电压 $U=1.5$ V，故功率 $P=UI=0.45$ W。



13.【解析】(1)密封气体初状态的温度为 T_0，体积为

$V_0=h_0S$　(1 分)

末状态的温度设为 T_1，体积为 $V_1=(h_0+d)S$　(1 分)

由盖-吕萨克定律有 $\frac{V_0}{T_0}=\frac{V_1}{T_1}$　(2 分)

代入数据解得 $T_1=360$ K　(1 分)

(2)密封气体的压强 $p=p_0+\frac{mg}{S}$　(1 分)

外界对气体做的功为

$W=-pSd$　(1 分)

由热力学第一定律有 $\Delta U=Q+W$　(2 分)

代入数据解得 $\Delta U=95.6$ J　(1 分)

14.【解析】(1)当两物块共速时，弹簧压缩至最短，弹性势能最大

根据动量守恒定律可得 $3mv_0=(3m+m)v_{共}$　(1 分)

两物块和弹簧组成的系统机械能守恒，则

$\frac{1}{2}\times3mv_0^2=\frac{1}{2}(3m+m)v_{共}^2+E_{pm}$　(2 分)

解得 $E_{pm}=\frac{3mv_0^2}{8}$　(1 分)

(2)当弹簧恢复原长时，物块 B 的速度达到最大，根据动量守恒定律可得

$3mv_0=3mv_A+mv_B$　(1 分)

由机械能守恒定律可得

$\frac{1}{2}\times 3mv_0^2=\frac{1}{2}\times 3mv_A^2+\frac{1}{2}mv_B^2$　(2 分)

解得 $v_B=\frac{3v_0}{2}$，$v_A=\frac{v_0}{2}$　(1 分)

(3)当弹簧恢复原长时，物块 B 的速度达到最大，根据动量守恒定律可得 $3mv_0=3mv_A+mv_B$　(1 分)

两边同时乘以极短时间 Δt 可得

$3mv_0\Delta t=3mv_A\Delta t+mv_B\Delta t$　(1 分)

累加求和可得 $3mv_0t=3mx_A+mx_B$

初末状态弹簧均处于原长，所以 $x_A=x_B$　(1 分)

解得 $x_B=\frac{3}{4}v_0t$　(1 分)

15.【解析】(1)设圆盘切割磁场的平均速度为 v，有

$v=\frac{1}{2}(3a+a)\omega$　(1 分)

设圆盘的电动势为 E，由法拉第电磁感应定律有

$E=B\cdot 2av$　(2 分)

解得 $E=4Ba^2\omega$　(1 分)

(2)设回路中的总电流为 I，由闭合电路的欧姆定律有 $I=\frac{E}{R_0}$　(1 分)

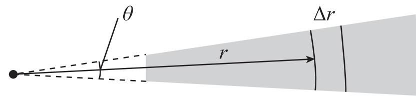
设圆盘上圆心角为 θ 区域的电流为 I'，则 $I'=\frac{\theta}{2\pi}I$　(2 分)

作用在圆盘上圆心角为 θ 区域上的安培力大小为

$F=BI'\cdot 2a$　(1 分)

联立可得 $F=\frac{4B^2a^3\omega}{\pi R_0}\theta$　(1 分)

(3)如图所示



设距离轴线为 r 处的沿半径方向的微小长度为 Δr、横截面积为 θrh 的导体电阻为 $\Delta R'$，有 $\Delta R'=\rho_0 r\frac{\Delta r}{\theta rh}$　(1 分)

设圆盘的内半径大小为 x、圆心角为 θ 区域的电阻为 R'，有 $R'=\rho_0\frac{3a-x}{\theta h}$　(1 分)

设圆盘的电阻为 $R_盘$，相当于 $\frac{2\pi}{\theta}$ 个电阻 R' 并联，则

$R_盘=\frac{\theta R'}{2\pi}$　(1 分)

设内半径为 x 时圆盘的电动势为 E'，可知

$E'=B(3a-x)[\frac{1}{2}(3a+x)\omega]$　(1 分)

设圆盘发热功率为 P，有 $P=\frac{E'^2}{R_盘}$　(1 分)

联立可得 $P=\frac{\pi hB^2\omega^2(3a-x)(3a+x)^2}{2\rho_0}$　(1 分)

根据数学求导部分知识可得当 $x=a$ 时，圆盘的发热功率 P 最大　(1 分)