长沙市一中2025届高三摸底考试

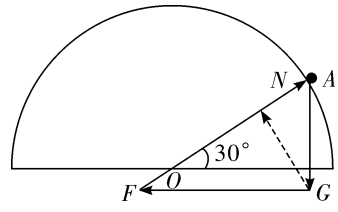
物理参考答案

1. C 【解析】α粒子的穿透能力比β粒子的穿透能力弱，选项A错误；天然放射现象的发现说明了原子核有复杂的结构，选项B错误；发生光电效应时，逸出的光电子的最大初动能只与入射光频率有关，与照射强度无关，选项C正确；按照玻尔理论，氢原子由较高能级跃迁到较低能级，核外电子的动能增大，电势能减小，选项D错误。故正确选项为C。

2. B 【解析】该波的波长为 $\lambda=\frac{v}{f}=4\ \text{m}$，$\overline{SP}=6.0\ \text{m}=1.5\lambda$，故点 P 通过平衡位置向下运动。

$\overline{SQ}=7.0\ \text{m}=1.75\lambda$，故点 Q 在波峰，速度为零。正确选项为B。

3. A 【解析】如图，小球受重力 G、拉力 F 和支持力 N 三个力作用，根据三角形定则，当将拉力 F 在竖直平面内顺时针转至沿圆轨道切线方向，即如图中的虚线方向时，易得此时拉力 F 的大小变为 $10\sin 30°\text{N}=5\ \text{N}$。正确选项为A。



4. B 【解析】卫星绕行星表面附近的线速度为 $v=\sqrt{\frac{GM}{R}}$，行星的质量为 $M=\rho\cdot\frac{4}{3}\pi R^3$，所以 $v\propto R\sqrt{\rho}$，代入月球与地球的半径之比1∶4，密度之比64∶81，得 $\frac{v'}{v}=\frac{2}{9}$。正确选项为B。

5. D 【解析】由于感应电荷对场源电荷的影响，沿着电场线方向电势逐渐降低，可得 $\varphi_a>\varphi_b=\varphi_c>\varphi_d>\varphi_e$，选项A错误；$b$、$c$ 两点处电场强度大小相等，方向不同，选项B错误；点电荷 A 在 d 处的场强大小 $E=\frac{kQ}{(\sqrt{(2L)^2-L^2})^2}=\frac{kQ}{3L^2}$，但金属导体球外表面场强不为零，则金属导体球 B 上的感应电荷在外表面 d 处的场强大小不等于 $\frac{kQ}{3L^2}$，选项C错误；点电荷 A 在 O' 处的场强大小 $E=\frac{kQ}{4L^2}$，方向沿 x 轴正方向，金属导体球内部电场强度为零，则金属导体球上的感应电荷在球心 O' 处产生的电场强度为 $\frac{kQ}{4L^2}$，方向沿 x 轴负方向，选项D正确。

6. C 【解析】设通过 R_2 的电流为 I，变压器原、副线圈两端电压分 U_1、U_2，通过原、副线圈的电流分别为 I_1、I_2，则有 $\frac{U_1}{U_2}=\frac{n_1}{n_2}$，$\frac{I_1}{I_2}=\frac{n_2}{n_1}$，又有 $U_2=I_2\cdot 2R$，$U_1=I\cdot R$，可导出 $I_2=I$，$I_1=2I$，则通过 R_1 的电流为 $3I$。由功率 $P=I^2R$ 可知只有选项C正确。

7. BC 【解析】拍摄水面下的物体时，往往在镜头前加装一个偏振片以使水面反射的偏振光不能进入镜头，选项A错误；光学镜头上的增透膜是利用光的薄膜干涉现象，选项B正确；用光导纤维传输图象和信息利用了光的全反射原理，选项C正确；双缝干涉实验中，若仅将入射光由蓝光改为红光，则条纹间距变大，选项D错误。故正确选项为B和C。

8. AC 【解析】若 $\mu<\tan\theta$，则小包裹可能以加速度 $a_1=g\sin\theta+\mu g\cos\theta$ 一直加速到 B，也可能先以 $a_1=g\sin\theta+\mu g\cos\theta$ 加速达到速度 v 后，再以 $a_2=g\sin\theta-\mu g\cos\theta$ 继续加速到 B。若 $\mu>\tan\theta$，则小包裹可能以加速度 $a_1=g\sin\theta+\mu g\cos\theta$ 一直加速到 B，也可能先以 $a_1=g\sin\theta+\mu g\cos\theta$ 加速达到速度 v 后，再匀速运动到 B。故选项A和C正确。

9. BD 【解析】小球在飞行过程中，水平方向有 $x=v_0t$，竖直方向有 $y=\frac{v_y}{2}t$，又 $\tan\theta=\frac{y}{x}$，$\tan\alpha=\frac{v_y}{v_0}$，故 $\tan\alpha=2\tan\theta$。又 $E_1=\frac{1}{2}mv_0^2$，$E_2=\frac{1}{2}mv^2=\frac{1}{2}m(v_0^2+v_y^2)$，得 $\frac{1}{2}mv_y^2=E_2-E_1$；落到斜面的条件是 $\tan\theta=\frac{y}{x}=\sqrt{\frac{E_2-E_1}{4E_1}}$。故正确选项为B和D。

10. AD 【解析】将 ab 分成 n 等份，可知半径 $r=\frac{\sqrt{2}d}{2n}$，由 $qvB=\frac{mv^2}{r}$ 可得 $B=\frac{n\sqrt{2}v}{kd}(n=1,2,3,\cdots)$，故选项A正确，选项B错误。

时间一定为 $t=\frac{n\cdot\frac{\pi}{2}r}{v}=\frac{\sqrt{2}\pi d}{4v}$，选项D正确。故正确选项为A和D。

11.（每空2分）

（1）0.40　（2）9.5或9.6或9.7　（3）C　（4）=

【解析】(1)从乙图可知小球下落的时间 $t=2.05\ \text{s}-1.65\ \text{s}=0.40\ \text{s}$。

(2)由 $h=\frac{1}{2}gt^2$ 得 $2h=gt^2$，可知重力加速度 g 等于直线的斜率。

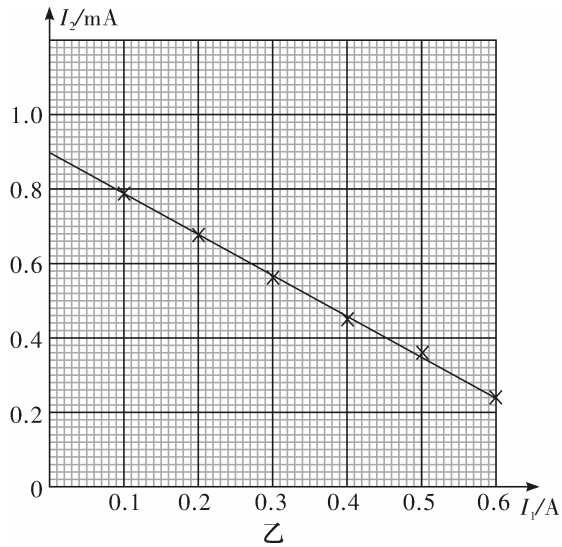
(3)因为声音传播需要时间，当手机置于开关和挡板之间的中央时，两次声音传播到手机的时间相等，故可减小误差。

(4)若某同学将电磁铁 M 的下端与挡板 A 的距离作为 h 做上述实验，不会改变直线斜率，故 $g_0=g$。

12.(1)(每空1分)串　4000.0

(2)(每空1分)右　B

(3)(2分)如下图



乙

(4)(每空1分)5.4 V(5.1 V～5.7 V均给分)

1.6 Ω(1.3 Ω～1.9 Ω均给分)

(5)(1分)增大了 I_2-I_1 图线的斜率绝对值,减小了测量误差。(或填"保护"等也可给分)

【解析】(1)将灵敏电流计G和电阻箱R_1连接改装成量程为6 V的电压表,在图甲虚线框中应将G表与电阻箱串联,并将电阻箱阻值调整为 $R_1=\frac{U}{I_g}-R_g=4000\ \Omega$。

(2)闭合开关S前,将R的滑片滑至最右端以保护电路。当滑动变阻器最大阻值太大时,会出现"将滑动变阻器滑片从初始位置滑向另一端的过程中,电流表示数变化很小,当滑片即将滑至另一端点时电流表示数突然变大超过量程"的现象。

(3)要求描点作直线。

(4)根据作出的直线可知纵轴截距约为0.9 mA,对应电源E的电动势为5.4 V;由直线斜率可求得$r+R_0$约6.6 Ω,故内电阻约为1.6 Ω。

(5)定值电阻R_0在电路中的作用主要是增大了I_2-I_1图线的斜率绝对值,减小了测量误差。

13.【解析】(1)活塞刚离开B处时,设气体的压强为p_2,气体的温度为T_2

由平衡条件 $p_2=p_0+\frac{mg}{S}$ ……(1分)

解得 $p_2=1.2\times10^5$ Pa

由于气体的变化是等容变化,则 $\frac{p_1}{T_1}=\frac{p_2}{T_2}$ ……(2分)

其中 $T_1=300$ K,解得 $T_2=400$ K ……(1分)

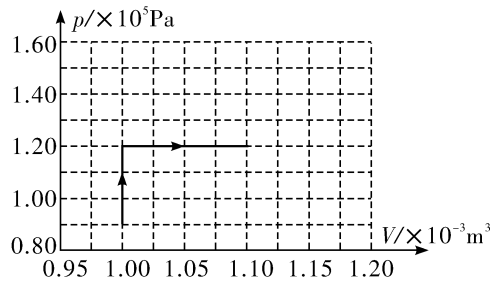
(2)当气体温度达到 $T_3=440$ K时,假设活塞最终未移动到A处,缸内气体最后的压强仍为p_2,体积为V_3

由 $\frac{V_0}{T_2}=\frac{V_3}{T_3}$ ……(1分)

解得 $V_3=1.1V_0<1.2V_0$ ……(1分)

假设成立。故缸内气体最后的压强为 $p_2=1.2\times10^5$ Pa ……(1分)

(3)如图所示。 ……(3分)



14.【解析】在 cd 棒即将开始运动时，电路中的电动势 $E=BLv$ ……（1 分）

电路中的电流为 $I=\dfrac{E}{3R+R}$ ……（1 分）

cd 棒受的安培力为 $F_{安}=BIL$ ……（1 分）

由题意有 $F_{安}=\mu mg$

由以上各式解得 $v=\dfrac{4\mu mgR}{B^2L^2}$ ……（2 分）

(2)设在 t_1 时间内，ab 棒产生的电热为 Q_1

则 $\dfrac{Q_1}{Q}=\dfrac{3R}{R}$，可求得 $Q_1=3Q$ ……（1 分）

由功能关系：$(F-\mu\cdot 2mg)x=\dfrac{1}{2}\cdot 2mv^2+Q+Q_1$ ……（2 分）

由以上各式可求得 $Q=\dfrac{\mu mgx}{2}-\dfrac{4\mu^2m^3g^2R^2}{B^4L^4}$ ……（1 分）

(3)对 ab 棒以后的运动过程

由动量定理有 $B\bar{I}Lt_2+\mu\cdot 2mgt=2mv$ ……（2 分）

流过 cd 棒的电量为 $q=\bar{I}t_2$ ……（1 分）

由以上各式可求得 $t_2=\dfrac{4mR}{B^2L^2}-\dfrac{BLq}{2\mu mg}$ ……（1 分）

15.【解析】(1)设小物块第一次经过 C 点瞬间的速度为 v_C，对小物块从 P 到 C 点的过程有 $mg(H+2R)-\mu mgL=\dfrac{1}{2}mv_C^2$ ……

……（2 分）

在 C 点，对小物块 $F-mg=\dfrac{mv_C^2}{R}$ ……（2 分）

所求比值为 $\dfrac{F}{mg}=7$ ……（2 分）

(2)因为小物块和凹槽组成的系统水平方向动量守恒，所以小球到达 D 点时两者在水平方向的速度均为零，此时凹槽离开初始位置的距离最大。设小物块和凹槽沿水平方向运动的距离分别为 x_1 和 x_2，则 $mx_1=Mx_2$ ……（2 分）

又 $x_1+x_2=2R+L+R$ ……（1 分）

所求凹槽离开初始位置的最大距离为 $x_2=\dfrac{5}{4}R$ ……（1 分）

(3)小物块第一次经过 DO 间某位置时刚好脱离轨道，设在该位置时小物块的水平方向速度为 v_x，竖直方向速度为 v_y，凹槽的速度为 v_M，对系统有

$mg(H+R-R\cos 37^\circ)-\mu mgL=\dfrac{1}{2}m(v_x^2+v_y^2)+\dfrac{1}{2}Mv_M^2$ ……（2 分）

$mv_x=Mv_M$ ……（1 分）

由速度关系，有 $\tan 37^\circ=\dfrac{v_y}{v_x+v_M}$ ……（1 分）

在该位置有 $mg\cos 37^\circ=\dfrac{m\left(\dfrac{v_y}{\sin 37^\circ}\right)^2}{R}$ ……（1 分）

由以上各式解得 $H=0.936\ \text{m}\left(\text{或}\dfrac{117}{125}\ \text{m}\right)$ ……（1 分）