

2023 届高三年级 4 月份大联考  
物理试题

本试卷共 8 页, 15 题。全卷满分 100 分。考试用时 75 分钟。

注意事项:

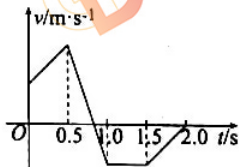
1. 答题前, 先将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上, 并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答: 每小题选出答案后, 用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 非选择题的作答: 用签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 考试结束后, 请将本试题卷和答题卡一并上交。

一、单项选择题: 本题共 7 小题, 每小题 4 分, 共 28 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 2022 年 7 月, 日本政府公布了福岛核电站核污染水的排海计划, 引起了周边国家的高度关注。福岛核事故泄漏到海洋的污染物主要有三种: 碘 131、铯 134 和铯 137, 它们的半衰期分别为 8 天、2 年和 30 年, 其中铯 137 的衰变方程为:  ${}^{137}_{55}\text{Cs} \rightarrow {}^{137}_{56}\text{Ba} + X$ , 下列说法正确的是

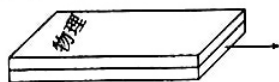
- A. 随着未衰变原子核数量的减少, 元素的半衰期也变短
- B. 长时间来看, 碘 131 的放射性危害小于铯 137 的放射性危害
- C. 铯 137 衰变时, 衰变产物中的 X 为中子
- D. 铯 137 衰变时会释放能量, 衰变过程中的质量亏损等于 X 的质量

2. 在某次无人机操控比赛中, 一名选手操纵无人机沿竖直方向运动, 无人机的  $v-t$  图像如图所示, 取竖直向上为正方向, 对无人机的运动过程, 下列说法正确的是



- A. 0~0.5 s 内的加速度大于 0.5 s~1.0 s 内的加速度
- B. 0.5 s~1.0 s 内的加速度方向发生变化
- C. 0.5 s 时距离地面的高度最大
- D. 1.5 s~2.0 s 内无人机处于超重状态

3. 如图所示,一本物理书和一本化学书上下叠放,静止在水平桌面上,现用水平外力  $F$  将下面的化学书水平向右迅速抽出,对两书分离的过程,下列说法正确的是
- A. 物理书不受摩擦力作用  
 B. 物理书对化学书的摩擦力水平向右  
 C. 增大外力  $F$ , 物理书对化学书的摩擦力将增大  
 D. 增大外力  $F$ , 物理书受到的摩擦力冲量将减小



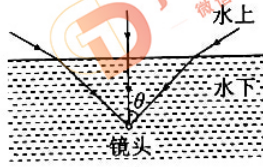
4. 2021年5月,我国天问一号着陆器顺利降落在火星乌托邦平原,实现了我国首次火星环绕、着陆、巡视探测三大目标,一次性实现这三大目标在人类历史上也是首次。已知火星与太阳的距离是地球与太阳距离的1.5倍,火星半径是地球半径的  $\frac{1}{2}$ , 火星质量是地球质量的  $\frac{1}{9}$ , 火星与地球均视为质量均匀的球体,它们的公转轨道近似为圆轨道,下列说法正确的是

- A. 天问一号的发射速度小于地球的第二宇宙速度  
 B. 天问一号着陆器在火星上受到的重力约为在地球上受到重力的  $\frac{4}{9}$   
 C. 火星的第一宇宙速度约为地球第一宇宙速度的  $\frac{\sqrt{2}}{2}$   
 D. 火星公转的加速度约为地球公转加速度的  $\frac{2}{3}$

5. 如图甲所示为“水下世界国际摄影大赛”的获奖作品,摄影师在水下对水上的景物进行拍摄,获得了美轮美奂、令人赞叹的美学效果。忽略镜头尺寸的影响,假设摄影师由水下竖直向上拍摄,光的传播路径如图乙所示,已知水的折射率为  $\frac{4}{3}$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ , 下列说法正确的是



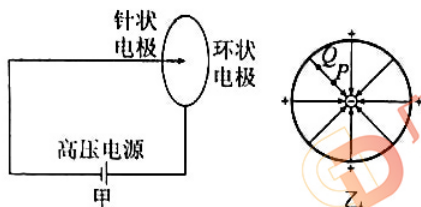
甲



乙

- A. 光线射入水中频率减小  
 B. 水中拍摄到的水上景物比实际位置偏低  
 C. 水上景物的像将集中在一个倒立的圆锥内  
 D. 进入镜头的光线与竖直方向的夹角  $\theta$  最大为  $37^\circ$

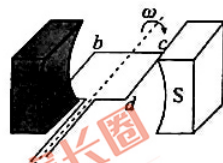
如图甲所示为某款负氧离子发生器的原理示意图,环状电极连接高压电源正极,针状电极连接高压电源负极,在针状电极和环状电极之间形成如图乙所示的对称电场, $P$ 、 $Q$ 为电场中的两个点,已知发生器内空气中的氧气向环状电极高速运动,其中大部分带负电荷氧气被带正电荷的环形电极中和吸收,少量带负电荷氧气冲过环形电极进入环外空间,形成带负电荷的负氧离子,下列说法正确的是



- A. 电场中  $Q$  点的电势高于  $P$  点的电势  
 B. 电场中  $Q$  点的电场强度大于  $P$  点的电场强度  
 C. 负氧离子在  $Q$  点的电势能大于在  $P$  点的电势能  
 D. 负氧离子在  $Q$  点的加速度大于在  $P$  点的加速度

如图所示为手摇发电机的结构示意图,矩形线圈  $abcd$  在两异名磁极之间顺时针匀速转动,线圈通过电刷与外界电阻构成回路,设两磁极之间为匀强磁场,图示位置线圈与磁场方向平行。线圈经过图示位置时,下列说法正确的是

- A. 线圈内的瞬时电流为零  
 B. 线圈磁通量的变化率为零  
 C.  $a$  点的电势高于  $b$  点的电势  
 D. 若线圈转速加倍,则产生交流电的有效值加倍

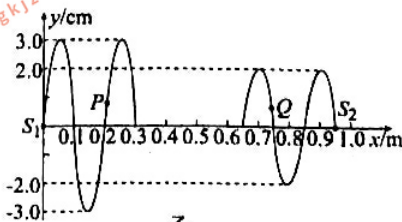


、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

如图甲所示,水面上有两个波源  $S_1$ 、 $S_2$  同时产生两列水波,若两列水波近似为简谐横波,以两波源的连线为  $x$  轴建立坐标轴,某时刻的波形图如图乙所示, $P$ 、 $Q$  为介质中的两点,下列说法正确的是



甲



乙

③将小球从斜面上适当位置  $B$  处,由静止开始释放,用数字毫秒计中读出小球通过光电门的挡光时间  $\Delta t$ ;

④通过固定在斜面上的刻度尺测出  $A$ 、 $B$  之间的距离  $l$ ;

⑤改变小球释放位置  $B$ ,重复步骤③④,完成多次测量并记录数据。

(1)用游标卡尺测量小球的直径  $d$  时,游标卡尺的读数如图乙所示,则  $d =$  \_\_\_\_\_ mm;某次实验中,测得  $\Delta t = 11.60$  ms,则小球通过光电门的瞬时速度  $v =$  \_\_\_\_\_ m/s(结果保留两位有效数字)。

(2)若采用如图丙所示的图像法求小球的加速度,可以选用 \_\_\_\_\_ (填正确答案标号)。

A.  $l - \Delta t$  图像

B.  $l - \frac{1}{\Delta t}$  图像

C.  $l - \frac{1}{\Delta t^2}$  图像

D.  $l - \Delta t^2$  图像

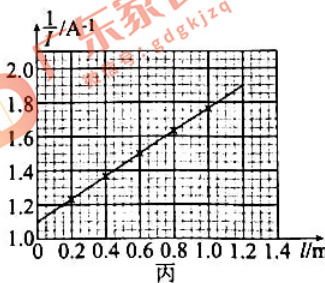
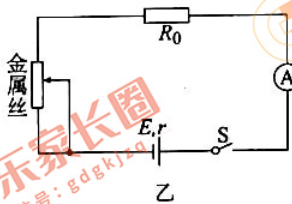
(3)根据上述图像得到直线的斜率为  $k$ ,则小球的加速度为 \_\_\_\_\_ (用题中出现的字母表示)。

12. (10分)

某实验小组采用下列器材测量一节干电池的内阻和待测金属丝的电阻率:待测干电池(电动势  $E = 1.5$  V,内阻待测)、待测金属丝、定值电阻  $R_0 = 1.5 \Omega$ 、电流表(内阻可忽略)、线夹、开关、导线等。

(1)测量步骤如下:

①用螺旋测微器测量金属丝的直径,如图甲所示,则金属丝的直径  $d =$  \_\_\_\_\_ mm;



②按照图乙所示电路图连接实验电路;

③通过改变接线夹的位置(即图乙中滑动变阻器符号上的箭头接触金属丝的位置),控制接入电路中的金属丝长度,读出电流表的示数  $I$ ,记录电流的倒数  $\frac{1}{I}$  和金属丝接入电路长度  $l$  的数值;

④重复③中的操作,测量多组数据。

(2) 根据测得电流的倒数  $\frac{1}{I}$  和金属丝接入电路长度  $l$  的数值, 绘出如图丙所示的图线, 根据图像求出图线的斜率  $k$  与截距  $b$ , 则干电池的内阻为 \_\_\_\_\_, 金属丝的电阻率为 \_\_\_\_\_。(均用已知量及测量量的符号表示)

(3) 根据图丙中的数据可知, 干电池的内阻  $r =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ , 金属丝的电阻率  $\rho =$  \_\_\_\_\_  $\Omega \cdot \text{m}$ 。(结果均保留两位有效数字,  $\pi$  取 3.14)

13. (9分)

根据气象报道, 我国北方有些地区昼夜温差可以达到  $30^\circ\text{C}$  以上。若北方某城市白天最高气温高达  $37^\circ\text{C}$ , 夜晚最低气温低至  $7^\circ\text{C}$ , 该城市某无人居住的房间, 房间内温度与外界环境温度相同, 房间的容积为  $V_1$ , 房间内的空气视为理想气体, 热力学温度  $T$  与摄氏温度  $t$  的关系为  $T = t + 273 \text{ K}$ , 大气压强保持不变, 求:

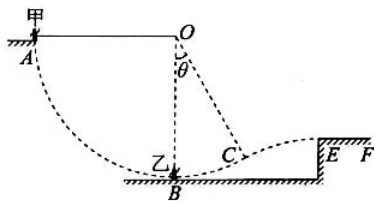
- (1) 若房间密闭, 房间内昼夜空气压强的最大比值;
- (2) 若房间与大气连通, 房间内昼夜空气密度的最小比值。



14. (12分)

杂技表演是人民群众喜闻乐见的一种艺术形式，一兴趣小组对某次杂技表演的过程进行了如下建模研究：轻质细绳一端固定在距离地面高为  $l$  的  $O$  点，质量为  $m_1 = 75 \text{ kg}$  的男演员甲从与  $O$  等高、水平距离为  $l$  的  $A$  点抓紧细绳由静止摆下，当他运动到  $O$  点正下方  $B$  点的瞬间，甲抱紧静止在地面上的质量为  $m_2 = 50 \text{ kg}$  的女演员乙，甲、乙两人瞬间达到共速，之后两人一起摆动到细线与竖直方向成  $\theta = 37^\circ$  的  $C$  点时，甲松开手与乙脱离，乙沿该点圆弧的切线方向飞出，并恰好沿水平方向冲上平台  $EF$ 。已知重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ， $l = \frac{125}{16} \text{ m}$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ，甲、乙两人均可视为质点，不计空气阻力。求：

- (1) 甲抱紧乙瞬间，两人的共同速度  $v$ ；
- (2) 平台  $EF$  距离地面的高度  $h$ 。



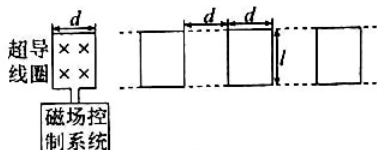
## 15. (15 分)

中国高铁技术世界领先,被网友称为中国现代版的“四大发明”之一,其运行过程十分平稳使得国内外网友啧啧称赞。如图所示为某科研小组设计的电磁阻尼辅助刹车装置的原理示意图,固定在车厢底部的矩形超导线圈可以在智能系统控制下产生沿竖直方向的、磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场。在火车运行的平直轨道上,依次间隔分布着足够多与轨道固定的  $n$  匝矩形金属线圈,每个线圈的电阻都为  $R$ ,长度和间隔均为  $d$ ,宽度为  $l$ 。设火车以初速度  $v_0$  无动力滑行进入减速区域,经时间  $t$  停止运动,超导线圈的长和宽也分别为  $d$  和  $l$ ,火车整体的质量为  $m$ ,运动过程中受到的摩擦阻力和空气阻力的合力恒为重力的  $k$  倍,求:

- (1) 火车刚进入减速区域时加速度  $a$  的大小;
- (2) 火车减速过程中所经历的矩形线圈个数  $N$ ;
- (3) 火车减速过程中克服安培力做的功  $W$ 。



甲



乙