

## 2025 年河北省普通高中学业水平选择性模拟考试(一)

## 物 理

2025.3

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在试卷和答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

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. 我国计划于 2025 年在甘肃武威开工建设全球首座 10 兆瓦电功率的小型模块化钍基熔盐堆,项目预计于 2029 年实现首次临界并满功率运行。钍参与核反应的过程是钍核  ${}_{90}^{232}\text{Th}$  与一个中子结合生成钍核的同位素 X, X 经过两次  $\beta$  衰变生成新核 Y, 则新核 Y 是

A.  ${}_{90}^{233}\text{Th}$       B.  ${}_{92}^{233}\text{U}$       C.  ${}_{90}^{235}\text{Th}$       D.  ${}_{92}^{235}\text{U}$

2. 如图所示,在消防演练中,质量为 75 kg(包含装备)的消防员将绳索固定后,拉紧绳索,双腿始终保持绷直,当消防员的双腿与墙面垂直且保持静止时,绳索与竖直墙面的夹角为  $53^\circ$ 。已知  $\sin 53^\circ = 0.8$ ,  $\cos 53^\circ = 0.6$ ,取重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,假设脚底面与墙面间的摩擦力可以忽略不计,则此时绳索对消防员的拉力大小为

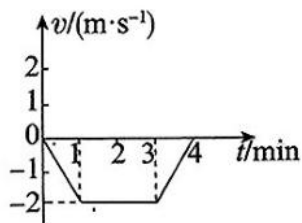
A. 600 N  
B. 750 N  
C. 1 000 N  
D. 1 250 N



3. 如图甲所示是我国自主研发建造的第一艘万米级深海潜水器——“奋斗者”号,最大下潜深度可达 10 909 m。如图乙所示是某次潜水器从海面由静止竖直下降的速度—时间图像,已知声音在海水中的传播速度为 1 500 m/s。下列说法正确的是

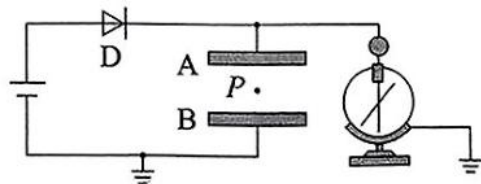


甲



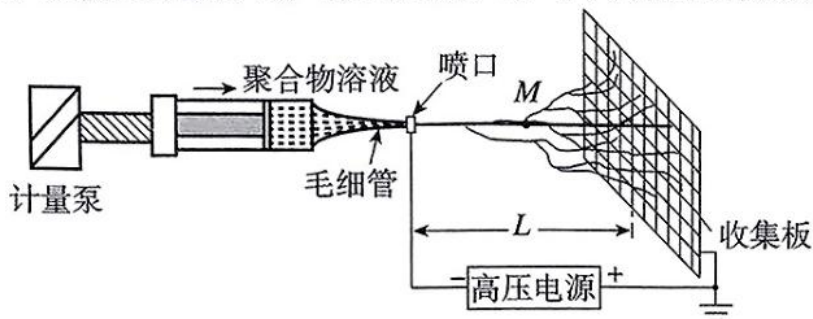
乙

- A. 潜水器本次下潜的最大深度为 480 m
- B. 潜水器在 0~1 min 内的加速度大小为  $2 \text{ m/s}^2$
- C. 潜水器本次下潜过程的平均速度大小为  $1.5 \text{ m/s}$
- D. 潜水器在此次下潜最大深度处与海面上母船通过声波通信时,声音会有  $0.2 \text{ s}$  的延迟
4. “神舟十九号”是我国载人航天工程的第十九艘飞船,于 2024 年 10 月 30 日成功发射,是我国航天事业的又一重要里程碑。该飞船不仅可用于留轨观测,还可交会对接飞行器,满足天地往返的需求。已知该飞船绕地球近地飞行且可视为绕地球做匀速圆周运动,地球半径为  $6400 \text{ km}$ ,地球表面重力加速度  $g=10 \text{ m/s}^2$ ,则“神舟十九号”
- A. 做匀速圆周运动的角速度小于地球自转角速度
- B. 在轨道上飞行的速度大于  $7.9 \text{ km/s}$
- C. 绕地球运动一周的时间不小于  $1.4 \text{ h}$
- D. 与飞行器对接后,由于质量增大,轨道半径变小
5. 如图所示,D 是一只理想二极管,水平放置的平行板电容器的 A、B 两极板间有一带电液滴,在 P 点处于静止状态。若保持极板 B 不动,当某同学分别从初始状态开始向不同方向稍微平移极板 A(移动极板 A 后 P 点还在两极板之间)时,下列说法正确的是

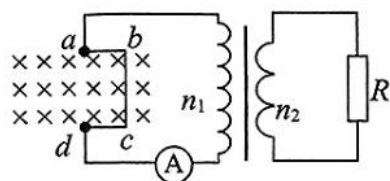


- A. 极板 A 向上移动过程中,静电计指针张角变小
- B. 极板 A 向下移动过程中,静电计指针张角变大
- C. 极板 A 向左移动过程中,液滴向下运动
- D. 极板 A 向左移动过程中,P 点处电势升高

6. 口罩生产过程要运用静电纺丝技术,原理如图所示。收集板和喷口分别接高压电源的正、负极,高压电源使喷口和收集板带电进而产生强电场。在强电场作用下,带电聚合物溶液微粒从静止开始由喷口飞向收集板形成纳米无纺布。喷口带负电,可视为电荷量为 $-Q$ 的点电荷,收集板视为无限大带电平面,喷口到收集板的垂直距离为 $L$ 。忽略聚合物溶液微粒的重力,静电力常量为 $k$ 。下列说法正确的是



- A. 聚合物溶液微粒从喷口向收集板运动过程中加速度增大  
 B. 聚合物溶液微粒从喷口向收集板运动过程中电势能增大  
 C. 收集板左侧表面上,电场强度方向垂直于收集板向左  
 D. 喷口到收集板垂直路径上的中点 $M$ 处的电场强度大小为 $\frac{4kQ}{9L^2}$
7. 如图所示,电阻为 $r$ 的单匝金属直角线框 $abcd$ 放置在磁感应强度大小为 $B$ 的匀强磁场中, $a$ 、 $d$ 两点连线与磁场方向垂直, $ab$ 、 $cd$ 长均为 $l$ , $bc$ 长为 $2l$ , $a$ 、 $d$ 通过导线连接在理想变压器的原线圈上,变压器副线圈与阻值为 $R$ 的电阻构成一闭合回路,变压器原、副线圈匝数之比 $n_1 : n_2 = k$ ,电流表为理想电表。线框绕 $ad$ 连线以角速度 $\omega$ 匀速转动,从图示位置开始计时,则



- A. 理想变压器原线圈两端电压瞬时值的表达式为 $u = 4Bl^2\omega \sin \omega t$   
 B. 线框中产生的感应电动势有效值为 $2Bl^2\omega$   
 C. 电流表的示数为 $\frac{2Bl^2\omega}{k^2R+r}$   
 D. 电阻 $R$ 上消耗的功率为 $\frac{2k^2RB^2l^4\omega^2}{(k^2R+r)^2}$

二、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,有多项是符合题目要求的。全部选对的得6分,选对但不全的得3分,有选错的得0分。

8. 2024年巴黎奥运会网球女单决赛,郑钦文创造历史成为了中国首位奥运网球单打冠军。某次比赛中,郑钦文将网球斜向上击出后,若不计空气阻力,网球在空中从最高点运动至落地过程中的动能 $E_k$ 、重力势能 $E_p$ 、机械能 $E$ 随运动时间 $t$ 或下落高度 $h$ 变化的关系中,可能正确的是

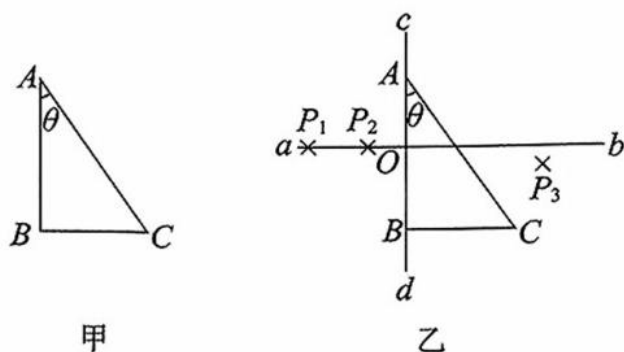


三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。解答题应写出必要的文字说明、方程式和重要答题步骤，只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

11. (6 分) 某同学用“插针法”测量一直角三角形玻璃砖的折射率。如图甲所示为该玻璃砖的截面图，三角形  $ABC$  的顶角为  $\theta$  且小于  $45^\circ$ 。

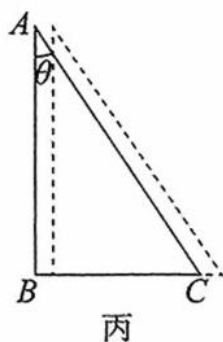
(1) 主要实验步骤如下：

- ① 水平放置的木板上铺一张白纸，在白纸上画一条直线  $ab$ ，并画出其垂线  $cd$ ，交于  $O$  点；
- ② 将较长的直角面  $AB$  沿  $cd$  放置，并确定玻璃砖的另外两个光学面  $BC$ 、 $AC$ ，在白纸上描出玻璃砖的轮廓，俯视图如图乙所示；



- ③ 在  $AB$  面左侧的直线  $ab$  上竖直插上大头针  $P_1$ 、 $P_2$ ，从  $AC$  侧透过玻璃砖观察  $P_1$ 、 $P_2$ ，插上大头针  $P_3$ ，要求  $P_3$  能挡住 \_\_\_\_\_ (选填“ $P_1$ ”“ $P_2$ ”或“ $P_1$  和  $P_2$ ”) 的虚像；
- ④ 确定出射光线的位置 \_\_\_\_\_ (选填“必需”或“不必需”) 插第四枚大头针；
- ⑤ 撤去玻璃砖和大头针，测得出射光线与直线  $ab$  的夹角为  $\alpha$ ，则玻璃砖折射率  $n = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

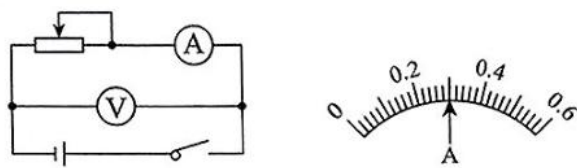
(2) 描绘出玻璃砖轮廓后，玻璃砖的位置发生了微小的平移(移至图丙中的虚线处，底边仍重合)，但是该同学并未发现，仍然按照操作步骤③插上大头针  $P_3$ ，在测量时他仍将  $\triangle ABC$  作为实验中玻璃砖所处位置，则由此得到的该玻璃砖折射率的测量值 \_\_\_\_\_ (选填“大于”“小于”或“等于”) 真实值。



12. (9分) 在进行测定干电池电动势和内阻实验时, 实验组3位同学各设计了一种实验方案, 对应实验器材如下:

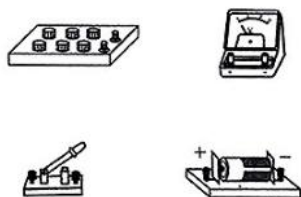


(1) 如图甲所示为方案1的电路图及实验过程中某次测量时电流表指针的偏转情况, 电流表示数为 \_\_\_\_\_ A。



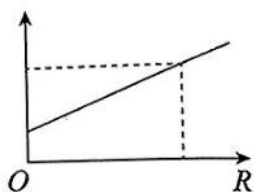
甲

(2) 请在图乙中将设计方案2的器材连接成实验电路。



乙

(3) 设计方案3的同学描绘出了如图丙所示的图线, 该图线是以 \_\_\_\_\_ (选填“ $I$ ”或“ $\frac{1}{I}$ ”或“ $I^2$ ”)为纵轴进行描绘的。

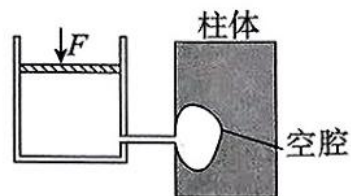


丙

(4) 实验后三位同学对实验误差进行分析讨论, 认为由于电表内阻未知, 三个方案均存在误差, 这种误差属于 \_\_\_\_\_ (选填“偶然”或“系统”) 误差, 但方案 \_\_\_\_\_ (选填“1”“2”“3”“1和2”“1和3”或“2和3”) 中电源电动势的测量值无偏差, 内阻的测量值 \_\_\_\_\_ (选填“偏大”或“偏小”)。

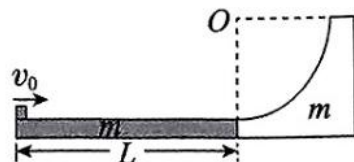
13. (10分) 建筑工地上工人用液态金属浇筑一个金属立柱时, 由于工艺缺陷在柱体内部浅层形成了一个不规则的空腔, 为修补空腔需要测出空腔的体积, 在金属立柱上打一个小孔, 用细管将空腔内部与一个封闭的汽缸相连通(如图所示), 做好密封使空腔、汽缸、细管内部组成一个密闭的空间。汽缸上部由横截面积  $S=10\text{ cm}^2$  的活塞密封, 初始状态汽缸内封闭的气体体积为  $10\text{ L}$ 。现对活塞施加一个竖直向下的变力  $F$ , 使活塞缓慢下移, 当汽缸内气体体积变为  $7\text{ L}$  时, 外力  $F$  的大小为  $20\text{ N}$ , 上述过程中外力  $F$  做的功  $W_1=28\text{ J}$ 。已知外界环境温度不变, 金属立柱、空腔及汽缸导热性良好, 不计活塞质量、活塞与汽缸间的摩擦力、细管中气体的体积, 大气压强  $p_0=1.0\times 10^5\text{ Pa}$ 。求:

- (1) 金属立柱内空腔的体积;
- (2) 汽缸内气体体积由  $10\text{ L}$  变为  $7\text{ L}$  的过程中, 汽缸及空腔内的气体向外界放出的热量。



14. (13分) 如图所示, 长  $L=4\text{ m}$  的长木板放在光滑的水平地面上, 长木板的左端放有一小物块, 右侧与四分之一光滑圆弧轨道紧挨着(圆弧轨道与长木板未栓接)。已知长木板、小物块、圆弧轨道质量均相同, 物块与长木板间的动摩擦因数  $\mu=0.5$ , 重力加速度  $g=10\text{ m/s}^2$ 。现给小物块一水平向右的初速度  $v_0=8\text{ m/s}$ , 小物块到达长木板的右端后冲上圆弧轨道且恰好未冲出。求:

- (1) 小物块到达长木板右端时的速度大小;
- (2) 圆弧轨道的半径;
- (3) 若从小物块冲上圆弧轨道开始至到达最高点所经历的时间  $t=2\text{ s}$ , 则小物块在最高点时长木板右端与圆弧轨道左端的距离。



15. (16分) 电子枪是显像设备的核心元件, 由其阴极发射电子并经电场加速, 可使出射的电子束获得速度。某兴趣小组为定量研究磁偏转对运动的带电粒子轨迹的影响, 设计了如下问题情境:

如图所示, 可上下平移的电子枪能向右发射质量为  $m$ 、电荷量大小为  $e$  的电子。电子枪内部的加速电压可调, 从阴极发射的电子初速度可视为 0。电子枪右侧有半径为  $R$  的圆形匀强磁场区域 I, 其内部的磁感应强度大小为  $B_1$ 、方向垂直于纸面向里。圆形磁场边界最右端切线的右侧, 有足够大的匀强磁场区域 II, 磁感应强度大小为  $B_2$  (可调, 未知)、方向垂直于纸面向外。不计粒子重力和粒子间的相互作用。现进行一些连续操作, 试求解相关问题。

- (1) 将电子枪正对区域 I 的圆心发射电子, 调节加速电压, 使电子通过圆形磁场后速度偏转  $90^\circ$ , 求此时的加速电压  $U$ ;
- (2) 之后将电子枪向上移动一段距离, 调节加速电压为  $4U$ , 使电子在圆形磁场中的运动时间最长, 求电子枪上移的距离  $d$ ;
- (3) 在第(2)问的条件下, 电子在区域 II 中形成偏转轨迹  $b$ 。在第(1)问的条件下, 撤去区域 I 的磁场, 粒子进入区域 II, 形成偏转轨迹  $a$ 。为保证轨迹  $a$  和轨迹  $b$  不相交, 求区域 II 中磁感应强度  $B_2$  的最小值。(结果可用根式表示)

