

# 2024 届高三 9 月“六校”(清中、河中、北中、惠中、阳中、茂中) 联合摸底考试 物理试题

## 考生注意:

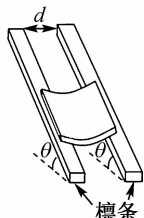
1. 满分 100 分,考试时间 75 分钟。
2. 考生作答时,请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑;非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效,在试题卷、草稿纸上作答无效。
3. 本卷命题范围:高考范围。

## 一、单项选择题(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个选项符合题目要求。)

1. 核电池寿命长,经常应用在航天领域.某核电池其能量来自钚 $^{238}_{94}\text{Pu}$ 发生的衰变,反应方程式为 $^{238}_{94}\text{Pu}\rightarrow^{234}_{92}\text{U}+X$ .下列说法正确的是  
A. 该衰变为  $\beta$  衰变  
B. X 中质子数为 2  
C. 环境温度升高可以加快钚核 $^{238}_{94}\text{Pu}$ 的衰变  
D. 若一次衰变过程中的质量亏损为  $\Delta m$ ,则该过程放出的核能为  $\Delta m^2 c$
2. 如图甲所示,用瓦片做屋顶是我国建筑的特色之一.铺设瓦片时,屋顶结构可简化为图乙所示,建筑工人将瓦片轻放在两根相互平行的檩条正中间,若瓦片能静止在檩条上.已知檩条与水平面夹角均为  $\theta$ ,瓦片质量为  $m$ ,檩条间距离为  $d$ ,重力加速度为  $g$ ,下列说法正确的是  
A. 瓦片共受到 4 个力的作用  
B. 檩条对瓦片作用力方向垂直檩条向上  
C. 减小檩条的倾斜角度  $\theta$  时,瓦片与檩条间的摩擦力变大  
D. 增大檩条间的距离  $d$  时,两根檩条对瓦片的弹力都增大
3. 挤气球是小朋友课间很受欢迎的一种游戏,如图所示的是某次两位小朋友在挤气球的图片,在挤气球过程中(未挤破).假设球内气体的温度不变,可以看成理想气体,下列说法正确的是  
A. 气体对外界做功,气体内能减少  
B. 气体对外界不做功,气体内能不变  
C. 气体的压强不变,气体内能增大  
D. 气体的压强增大,气体内能不变



甲



乙



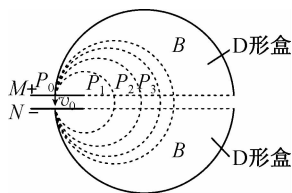
4. 美国物理学家劳伦斯发明了回旋加速器, 为人类在获得高能粒子方面前进了一大步. 如图所示为一种改进后的回旋加速器示意图, 其中盒缝间的加速电场场强大小恒定, 且被限制在 MN 板间, 带正电粒子从  $P_0$  处以速度  $v_0$  沿电场线方向射入加速电场, 经加速后进入 D 形盒中的匀强磁场做匀速圆周运动, 经多次回旋加速后从 D 形盒右侧离开. 下列说法错误的是

A. 带电粒子每运动一周被加速一次

B. 不作任何改变, 该回旋加速器可以加速其他比荷不同的带正电粒子

C. 加速粒子的最大速度与 D 形盒的尺寸无关

D. 仅增大加速电场的电压, 加速粒子的最大速度不变



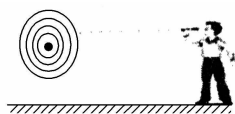
5. 人在距地面高  $h$ 、离靶面距离  $L$  处, 将质量  $m$  的飞镖以速度  $v_0$  水平抛出, 落在靶心正下方, 如图所示. 只改变  $h$ 、 $L$ 、 $m$ 、 $v_0$  四个量中的一个, 可使飞镖投中靶心的是

A. 适当减小  $v_0$

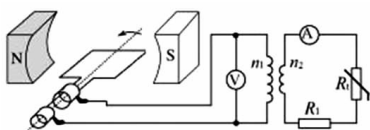
B. 适当减小  $h$

C. 适当减小  $m$

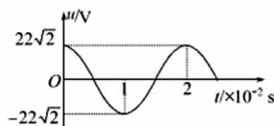
D. 适当减小  $L$



6. 如图甲, 矩形金属线框绕与磁感线垂直的转轴在匀强磁场中匀速转动, 产生的交变电流经理想变压器给负载供电, 原线圈两端的交变电压随时间变化的图像如图乙, 电压表和电流表均为理想电表,  $R_t$  为阻值随温度升高而变小的热敏电阻,  $R_1$  为定值电阻. 则



甲



乙

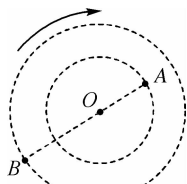
A. 金属线框的转速为 25 r/s

B.  $t=0.005$  s 时, 电压表读数为 0

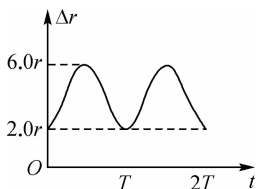
C.  $R_t$  温度升高时, 电流表的示数变大

D.  $R_t$  温度升高时, 变压器的输入功率变小

7. A、B 两颗卫星在同一平面内沿同一方向绕地球做匀速圆周运动, 如图甲所示. 两卫星之间的距离  $\Delta r$  随时间周期性变化, 如图乙所示. 仅考虑地球对卫星的引力, 下列说法正确的是



图甲



图乙

A. A、B 的轨道半径之比为 1 : 3

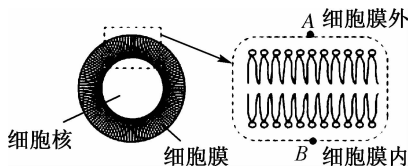
B. A、B 的线速度之比为 1 : 2

C. A 的运动周期大于 B 的运动周期

D. A、B 的向心速度之比为 4 : 1

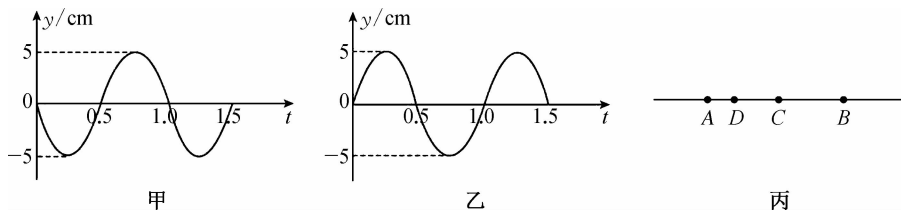
二、多项选择题(本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。在每小题给出的四个选项中有多项符合题目要求,全选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分)

8. 人体的细胞膜由磷脂双分子层组成,双分子层之间存在电压(医学上称为膜电位),使得只有带特定电荷的粒子才能通过细胞膜进入细胞内. 如图初速度为零的正一价钠离子仅在电场力的作用下,从细胞膜外 A 点运动到细胞膜内 B 点,则下列说法正确的是



- A. A 点电势高于 B 点电势
- B. 钠离子的电势能减小
- C. 若膜内的电场可看作匀强电场,钠离子的加速度变大
- D. 若膜电位上升但细胞膜厚度不变,钠离子进入细胞内的速度增大

9. 如图甲、乙分别为两列机械波 I、II 的振动图像,  $t=0$  时刻分别同时从图丙的 A、B 两点开始沿水平方向传播,并在  $t=2$  s 时恰好相遇,已知 A、B 相距 0.8 m, C 为 AB 中点, D 距 A 点 0.15 m,则下列说法正确的是



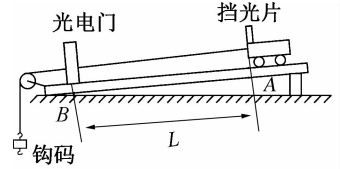
- A. 直线上 A、B 外侧均为振动减弱点
- B. 机械波 II 的波速为 2 m/s
- C.  $t=4$  s 内直线上 C 点通过的路程为零
- D. 机械波 I 的波长为 0.2 m

10. 电动平衡车作为一种电力驱动运输载具,被广泛应用在娱乐、代步、安保巡逻等领域. 某人站在平衡车上以初速度  $v_0$  在水平地面上沿直线做加速运动,经历时间  $t$  达到最大速度  $v_m$ ,此过程电动机的输出功率恒为额定功率  $P$ . 已知人与车整体的质量为  $m$ ,所受阻力的大小恒为  $f$ . 则

- A.  $v_m = \frac{P}{f}$
- B. 车速为  $v_0$  时的加速度大小为  $\frac{P}{mv_0}$
- C. 人与车在时间  $t$  内的位移大小等于  $\frac{1}{2} \left( v_0 + \frac{P}{f} \right) t$
- D. 在时间  $t$  内阻力做的功为  $\frac{1}{2}mv_m^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 - Pt$

三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (6 分)如图所示为“用 DIS 研究物体的加速度与质量关系”的实验装置. 在轨道左侧的 B 点固定光电门,垫高轨道右端,平衡摩擦力. 将连接小车的细线跨过滑轮系住钩码,测出小车静止在 A 点时挡光片的前端与光电门的距离  $L$ ,挡光片的宽度为  $d(L \gg d)$ ,在 A 点由静止释放小车,由 DIS 测出挡光片通过光电门的时间  $\Delta t$ .



(1)为了研究小车加速度与质量的关系,本实验采用了控制变量的方法,操作中应保持 \_\_\_\_\_ 不变;

(2)小车加速度的表达式为  $a = \underline{\hspace{2cm}}$ ;

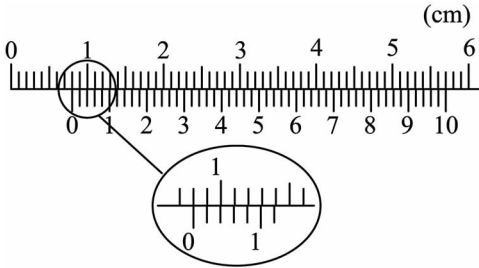
(3)在小车上加载配重片,改变小车总质量, \_\_\_\_\_ (填“需要”或“不需要”)重新平衡摩擦力,获取多组数据后,进一步探究加速度与质量关系.

12. (9 分)某同学想粗测一段金属丝的电阻率和一内阻为  $r$  的电源的电动势,实验步骤如下:

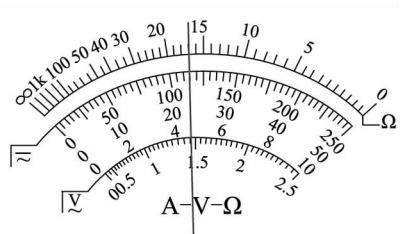
①用游标卡尺测量金属丝横截面的直径  $d$ ,其示数如图甲所示.

②用多用电表欧姆挡“ $\times 1$ ”倍率对定值电阻  $R_0$  的阻值进行测量,正确调零后,指针偏转如图乙所示.

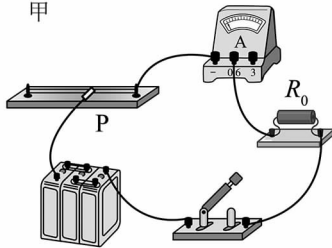
③用如图所示的电路来测量此段金属丝的电阻率, $P$  是鳄鱼夹,用来调节接入电路中的金属丝的长度  $L$ . 闭合开关,从左向右逐渐改变鳄鱼夹的位置,刻录鳄鱼夹每一个位置对应的金属丝的接入电路的长度  $L$  以及对应的电流表 A 的示数  $I$  得到多组  $I$  和  $L$  的数据.



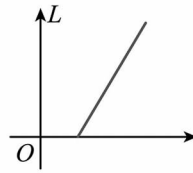
甲



乙



丙



丁

(1)图甲中游标卡尺的读数为  $d = \underline{\hspace{2cm}}$  mm,图乙电表的读数为  $R_0 = \underline{\hspace{2cm}}$   $\Omega$ ;

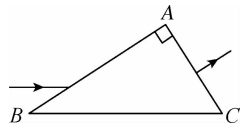
(2)以  $L$  为纵轴,以 \_\_\_\_\_ (填“ $I$ ”或“ $\frac{1}{I}$ ”)为横轴,建立平面直角坐标系,根据实验数据在坐标系中描点连线,作出的图象为如图丁所示的倾斜直线;

(3)若图丁中倾斜直线斜率为  $k$ 、截面距为  $a$ ,则电源的电动势  $E = \underline{\hspace{2cm}}$ ,金属丝的电阻率  $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$  (用题目中所给的物理量的符号表示).

13. (10分) 如图所示, 直角三角形  $ABC$  为一棱镜的横截面,  $\angle A=90^\circ$ ,  $\angle B=30^\circ$ ,  $AC=1\text{ m}$ . 一束光线平行于底边  $BC$  射到  $AB$  边上并进入棱镜, 然后垂直于  $AC$  边射出.

(1) 求棱镜的折射率;

(2) 若一细光线从距  $B$  点  $\frac{1}{3}AB$  处平行于底边  $BC$  射到  $AB$  边上并进入棱镜, 求光在棱镜中传播的时间.

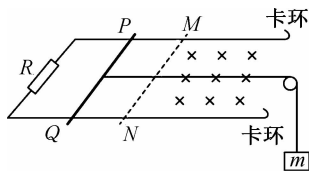


14. (13分) 如图所示, 光滑平行金属导轨固定在水平面上, 导轨间距  $L=0.5\text{ m}$ , 左端连接  $R=0.3\ \Omega$  的电阻, 右端连接一对金属卡环, 导轨间  $MN$  右侧(含  $MN$ ) 存在方向垂直导轨平面向下的匀强磁场, 磁感强度的  $B-t$  图如图乙所示, 质量为  $m=1\text{ kg}$ , 电阻  $r=0.2\ \Omega$  的金属棒与质量也为  $m$  的物块通过光滑定滑轮由绳相连, 绳始终处于绷紧状态,  $PQ$ 、 $MN$  到右端卡环距离分别为  $17.5\text{ m}$  和  $15\text{ m}$ ,  $t=0$  时刻由  $PQ$  位置静止释放金属棒, 棒与导轨始终接触良好, 滑至导轨右端被卡环卡住不动, 金属导轨、卡环的电阻均不计,  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ . 求:

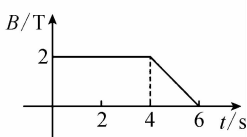
(1) 金属棒进入磁场时的速度;

(2) 金属棒进入磁场时通过导体棒的感应电流;

(3) 在  $0\sim 8\text{ s}$  时间内电路中产生的焦耳热.



甲



乙

15. (16 分) 某物理兴趣小组设置了一个挑战游戏. 如图所示, 半径为  $R=2.0\text{ m}$  光滑  $\frac{1}{4}$  圆弧形轨道

末端水平且与放置在水平台上质量为  $m_1=0.2\text{ kg}$  的“J形”薄滑板平滑相接, 滑板左端 A 处放置质量为  $m_2=0.3\text{ kg}$  的滑块, 水平台上的 P 处有一个站立的玩具小熊. 在某次挑战中, 挑战者将质量为  $m_0=0.3\text{ kg}$  的小球从轨道上距平台高度  $1.8\text{ m}$  处静止释放, 与滑块发生正碰. 若滑板恰好不碰到玩具小熊则挑战成功. 已知 A、P 间距  $s=2.9\text{ m}$ . 滑板长度  $L=1.1\text{ m}$ , 滑板与平台间的动摩擦因数  $\mu_1=0.3$ , 滑块与滑板间的动摩擦因数  $\mu_2=0.5$ , 最大静摩擦力等于滑动摩擦力. 小球、滑块和玩具小熊均视为质点, 题中涉及的碰撞均为弹性正碰, 重力加速度  $g=10\text{ m/s}^2$ .

(1) 求小球到达轨道最低点时对轨道的压力;

(2) 求小球与滑块碰后瞬间的速度;

(3) 试通过计算判定此次挑战是否成功.

