

# 十堰市 2023 年高三年级四月调研考试

## 物理

本试卷共 6 页，16 题，均为必考题。全卷满分 100 分。考试用时 75 分钟。

注意事项:

- 1.答题前，考生务必将自己的姓名、考号填写在答题卡和试卷指定位置上，并将考号条形码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。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。答在试题卷、草稿纸上无效。
- 3.非选择题用 0.5 毫米黑色墨水签字笔将答案直接答在答题卡上对应的答题区域内。答在试题卷、草稿纸上无效。
- 4.考生必须保持答题卡的整洁，考试结束后，只交答题卡。

一、选择题:本题共 11 小题，每小题 4 分，共 44 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，第 8~11 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

1.核电池是利用放射性同位素衰变放出载能粒子(如  $\alpha$  粒子、 $\beta$  粒子和  $\gamma$  射线)并将其能量转换为电能的装置。人造心脏的放射性同位素动力源用的燃料是钷-238，其衰变方程为  ${}_{94}^{238}\text{Pu} \rightarrow {}_{92}^{234}\text{U} + X + \gamma$ 。下列说法正确的是

- A.  ${}_{92}^{234}\text{U}$  不具有放射性我  
B. 该衰变为  $\alpha$  衰变  
C. 原子核 X 和  $\gamma$  射线均属于实物粒子  
D.  ${}_{94}^{238}\text{Pu}$  的比结合能比  ${}_{92}^{234}\text{U}$  的比结合能大

2.我国的“北斗三号”卫星导航系统由 24 颗中圆地球轨道卫星、3 颗地球静止轨道卫星和 3 颗倾斜地球同步轨道卫星组成。倾斜地球同步轨道指卫星在该轨道上运行的周期与地球自转的周期相同，但该轨道平面与赤道平面有一定的夹角。下列说法正确的是

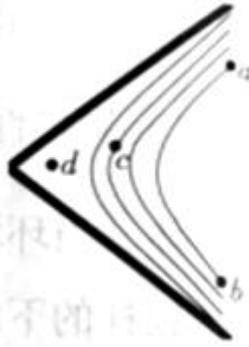
- A. 地球静止轨道卫星绕地球运行的周期比月球绕地球运行的周期大  
B. 倾斜地球同步轨道卫星的动能一定大于地球静止轨道卫星的动能  
C. 地球对倾斜地球同步轨道卫星的万有引力一定与地球对地球静止轨道卫星的万有引力大小相等  
D. 只要倾角合适，倾斜地球同步轨道卫星可以在每天的固定时间经过十堰上空

3.当空气中电场的电场强度大小超过  $E_0$  时，空气会被击穿。半径为 R 的孤立导体球壳充电后，球壳所带电荷量为 Q，已知静电力常量为 k，则为了保证空气不被击穿，球壳半径的最小值为

- A.  $\sqrt{\frac{kQ}{E_0}}$       B.  $\sqrt{\frac{E_0}{kQ}}$       C.  $\sqrt{\frac{Q}{kE_0}}$       D.  $\sqrt{kQE_0}$

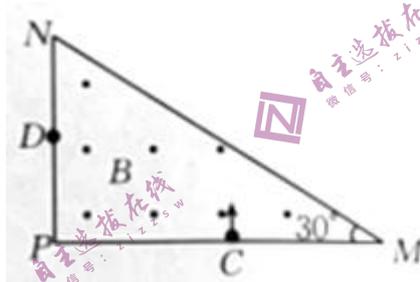
4.某横截面为“<”形带电导体右侧的电场线(或等势面)如图中实线所示，其中 a、b 是同一条实线上的两点，c 是另一条实线上的一点，d 是导体尖角右侧表面附近的一点。下列说法正确的是

- A. 实线表示电场线  
B. a 点的电势一定低于 c 点的电势  
C. c 点的电场强度大于 d 点的电场强度



D.点电荷从  $a$  点到  $c$  点再到  $b$  点的过程中，电场力做的功不为零

5.如图所示，直角 $\triangle MNP$ 区域内存在磁感应强度大小为  $B$ ，方向垂直纸面向外的匀强磁场。 $\angle M = 30^\circ$ ， $MP=L$ ， $C$ 为  $MP$ 的中点， $D$ 为  $NP$ 的中点，在  $C$ 点有一粒子源可沿平行  $PN$ 方向射入速度大小不同的正、负电子。电子的质量为  $m$ 、电荷量为  $e$ ，不考虑电子间的相互作用不计正、负电子所受的重力。下列说法正确的是



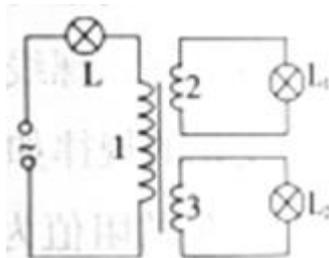
A.可能有正电子从  $M$  点射出磁场

B.负电子从  $D$  点离开磁场时的速度大小为  $\frac{eBL}{2m}$

C.从  $MN$  边射出的正电子在磁场中运动的最长时间为  $\frac{2\pi m}{3eB}$

D.正电子在磁场中运动的最长时间为  $\frac{\pi m}{3eB}$

6.如图所示，理想变压器原线圈所在电路的输入端接有电压有效值为  $220V$  的正弦交变电流，匝数为  $30$  的副线圈  $2$  与规格为“ $12V \ 36W$ ”的灯泡  $L_1$  连接，副线圈  $3$  与规格为“ $18V \ 54W$ ”的灯泡  $L_2$  连接，原线圈与额定电压为  $40V$  的灯泡  $L$  连接。若电路接通时，三个灯泡均正常发光，则下列说法正确的是



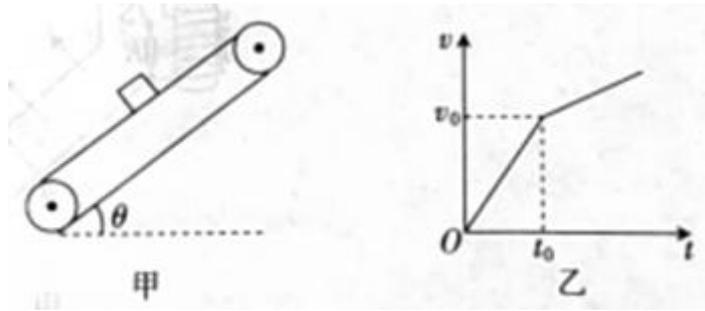
A.原线圈  $1$  两端的电压为  $220V$

B.原线圈  $1$  的匝数为  $450$

C.副线圈  $3$  的匝数为  $50$

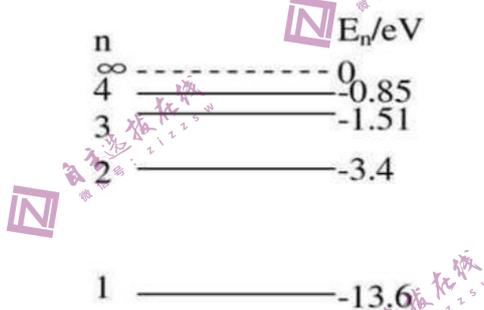
D.通过灯泡  $L$  的电流有效值为  $1A$

7.如图甲所示，足够长的传送带的倾角为  $\theta$ ，在传送带上某位置轻轻放置一物块，结果物块的速度随时间变化的关系如图乙所示，其中  $v_0$ 、 $t_0$  已知。重力加速度大小为  $g$ 。下列说法正确的是

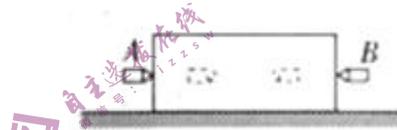


- A. 物块可能沿传送带向上运动  
 B. 物块与传送带间的动摩擦因数大于  $\tan\theta$   
 C.  $t_0$  时间后物块的加速度大小为  $2g \sin\theta - \frac{v_0}{t_0}$   
 D. 若传送带反转，则物块将一直以大小为  $g \sin\theta - \frac{2v_0}{t_0}$  的加速度做匀加速直线运动

8. 氢原子的能级示意图如图所示。处于基态  $n=1$  的氢原子被激发后会辐射出光子，若辐射出的光子能使逸出功为  $2.22\text{eV}$  的金属钾发生光电效应，则对氢原子提供的能量可能为

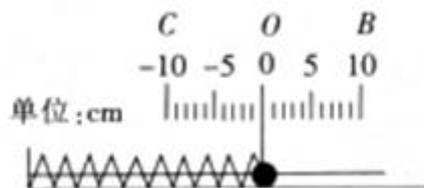


- A.  $12.05\text{eV}$       B.  $10.20\text{eV}$       C.  $12.09\text{eV}$       D.  $1.51\text{eV}$
9. 如图所示，木块静止在光滑的水平面上，子弹 A、B 分别从木块左、右两侧同时水平射入木块，且均停在木块内，木块始终保持静止。下列说法正确的是



- A. 摩擦力对两子弹的冲量大小一定相等      B. 摩擦力对两子弹做的功一定相等  
 C. 子弹与木块组成的系统动量守恒      D. 子弹与木块组成的系统机械能守恒
10. 如图所示，质量为  $1.44\text{kg}$  的小球(视为质点)在 B、C 两点间做简谐运动，O 点是它振动的平衡位置。若从小球经过 O 点开始计时，在  $t_1 = 0.1\text{s}$  时刻小球第一次经过 O、B 两点间的 M 点(图中未画出)，在  $t_2 = 0.5\text{s}$

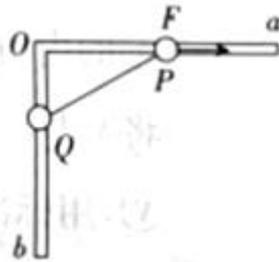
时刻小球第二次经过 M 点，已知弹簧振子的周期  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ ，其中  $m$  为小球的质量， $k$  为弹簧的劲度系数，取  $\pi^2 = 10$ ，则下列说法正确的是



- A. 弹簧振子的周期为  $1.2\text{s}$       B. 弹簧的劲度系数为  $80\text{N/m}$

C.在  $t_3 = 1.3\text{s}$  时刻, 小球第三次经过 M 点      D.O, M 两点间的距离为 5cm

11.如图所示, 光滑直角杆  $aOb$  固定, 质量均为  $0.1\text{kg}$  的 P、Q 两小球(均视为质点)分别套在水平杆  $Oa$  和竖直杆  $Ob$  上, 两小球用长为  $5\text{m}$  的细线(不可伸长)相连。开始时 P 静止在 O 点, 现对 P 施加一水平拉力, 使 P 向右做加速度大小为  $0.5\text{m/s}^2$  的匀加速直线运动(Q 未到达 O 点)。取重力加速度大小  $g=10\text{m/s}^2$ 。在 P 从 O 点向右运动  $4\text{m}$  的过程中

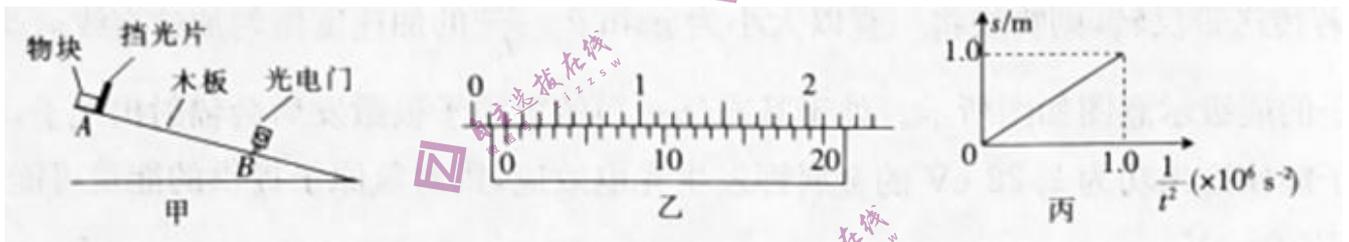


A.该水平拉力先增大后减小 CF      B.P 所受重力的冲量大小为  $4\text{N}\cdot\text{s}$

C.Q 所受重力对 Q 做的功为  $-3\text{J}$       D.该水平拉力做的功为  $\frac{23}{9}\text{J}$

二、非选择题:本题共 5 小题, 共 56 分。

12.(7 分)某同学用如图甲所示的装置测量物块与木板间的动摩擦因数。



(1)用游标卡尺测量挡光片的宽度, 其示数如图乙所示, 则挡光片的宽度  $d=$  \_\_\_\_\_ mm。

(2)使物块每次都从斜面上的 A 点由静止滑下, 改变光电门的位置 B, 测量 A、B 之间的距离  $s$ , 并记下相应的挡光时间  $t$ , 获得多组数据。若以  $s$  为纵轴、 $\frac{1}{t^2}$  为横轴作出的  $s - \frac{1}{t^2}$  图像如图丙所示, 则物块的加速度大小  $a=$  \_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$ (结果保留两位有效数字)。

(3)若测得木板的倾角为  $30^\circ$ , 取重力加速度大小  $g=10\text{m/s}^2$ , 结合(1)、(2)的结果, 则物块与木板间的动摩擦因数  $\mu=$  \_\_\_\_\_(结果保留两位有效数字)。

13.(9 分)学校物理兴趣小组欲将电流表  $A_1$  改装成量程为  $15\text{V}$  的电压表, 要求尽可能减少实验误差。实验室提供的实验器材有:

A.电流表  $A_1$ (量程为  $1\text{mA}$ , 内阻约为  $290\Omega$ );

B.电流表  $A_2$ (量程为  $1.5\text{mA}$ , 内阻约为  $200\Omega$ );

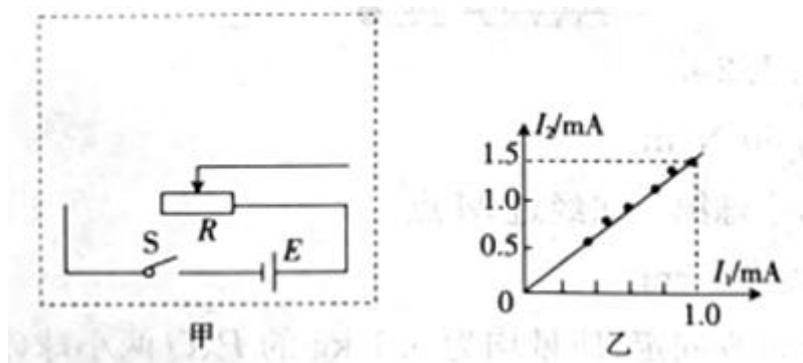
C.定值电阻  $R_1$ (阻值为  $600\Omega$ );

D.定值电阻  $R_2$ (阻值为  $60\Omega$ );

E.滑动变阻器  $R$ (最大阻值为  $15\Omega$ );

F.一节新的干电池 E;

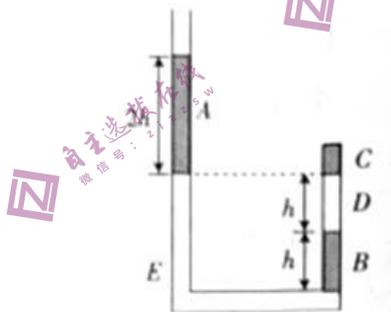
G.开关 S 及导线若干。



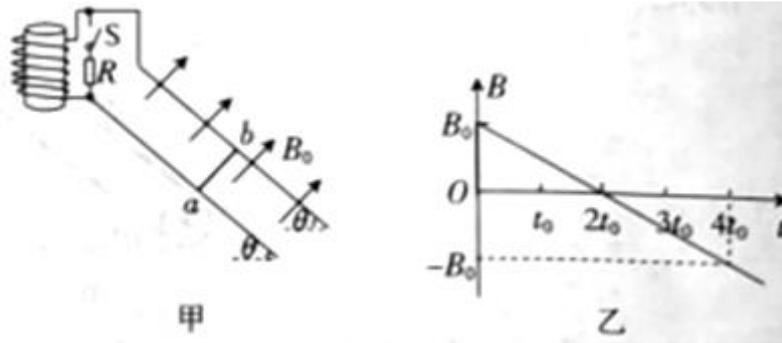
- (1)在图甲中将测量  $A_1$  内阻的电路图补充完整, 并标明器材符号。
- (2)闭合开关  $S$ , 调节滑动变阻器的滑片, 可获得多组  $A_1$  的示数  $I_1$  和  $A_2$  的示数  $I_2$ , 并将对应的数据在  $I_2 - I_1$  坐标系中描点, 作出  $I_2 - I_1$  图线如图乙所示。根据  $I_2 - I_1$  图线, 可算出  $A_1$  的内阻为 \_\_\_\_\_  $\Omega$  (结果保留三位有效数字)。
- (3)将  $A_1$  与一个阻值为 \_\_\_\_\_  $k\Omega$  的定值电阻串联, 可将  $A_1$  改装成量程为  $15V$  的电压表  $V$ , 用标准电压表  $V_0$  与其并联进行校准, 若当  $V_0$  的示数为  $12.4V$  时,  $A_1$  的示数为  $0.80mA$ , 则电压表  $V$  的实际量程为 \_\_\_\_\_  $V$ 。(结果均保留三位有效数字)

14.(9分)如图所示, “U”形管左、右两管竖直, 左管上端开口且足够长, 右管上端封闭, 粗细均匀, 导热性能良好。阴影部分 A、B、C 为水银柱, 长度分别为  $2h$ 、 $h$ 、 $\frac{1}{2}h$ , 管中 D、E 为理想气体。当环境的热力学温度  $T_1 = 300K$  时, D 气柱的长度为  $h$ , E 气柱的长度为  $4h$ , A、C 两水银柱的下端面等高。外界大气压恒为  $8hHg$ , 管的直径远小于  $h$ 。

- (1)若保持环境温度不变, 在左管中缓慢注入水银, 求当 E 气柱的长度变为  $3h$  时, 左管中注入水银的长度  $H$ ;
- (2)若不是在左管中缓慢注入水银, 而是将环境的热力学温度缓慢升高到  $T_2 = 368K$ , 求温度升高后 D 气柱的长度  $L$ 。



- 15.(15分)如图甲所示, 匝数为  $n$ 、总电阻为  $r$ , 横截面积为  $S$  的竖直螺线管与两足够长的固定平行光滑导轨相连, 导轨间距为  $L$ , 倾角为  $\theta$ 。导轨间有磁感应强度大小为  $B_0$ 、方向垂直导轨平面向上的匀强磁场。长为  $L$ 、电阻为  $4r$  的导体棒  $ab$  放在导轨上, 始终与导轨垂直且接触良好。螺线管内有竖直方向、分布均匀的变化磁场(图中未画出), 磁感应强度  $B$  随时间  $t$  变化的规律如图乙所示, 闭合开关  $S$ ,  $ab$  恰好处于静止状态, 重力加速度大小为  $g$ , 定值电阻  $R$  的阻值为  $4r$ , 导轨电阻和空气阻力均不计, 忽略螺线管磁场对  $ab$  的影响,
- (1)求  $0 \sim 3t$  时间内通过螺线管的电荷量  $q$ ;
- (2)求导体棒  $ab$  的质量  $m$ ;
- (3)若将开关  $S$  断开, 将  $ab$  由静止释放, 求  $ab$  沿导轨上滑的最大速度  $v_m$ 。



16.(16分)如图所示,一圆心为  $O$ , 半径  $R=0.2\text{m}$ , 质量  $M=0.2\text{kg}$  的光滑半圆形轨道竖直放在足够大的光滑水平面上并锁定, 其下端  $A$  点与静置于水平面上长  $L=1.8\text{m}$ 、质量  $m=0.2\text{kg}$  的薄板右端相切且紧靠, 一质量  $m_1=0.5\text{kg}$  的物块甲静置于薄板的左端, 物块乙静置于薄板的右端。甲在大小  $F=2.25\text{N}$ 、方向水平向右的恒定拉力作用下由静止开始运动, 当甲到达薄板的右端时撤去拉力, 甲与乙发生弹性正碰(碰撞时间极短), 碰撞后乙沿半圆形轨道通过最高点  $C$ , 随后立即取走乙; 甲沿半圆形轨道运动到与  $O$  点等高的  $B$  点时的速度为零, 已知甲与薄板间的动摩擦因数  $\mu_1=0.2$ , 乙与薄板间的动摩擦因数  $\mu_2=0.1$ , 取重力加速度大小  $g=10\text{m/s}^2$ , 最大静摩擦力均与相应的滑动摩擦力相等, 甲、乙均视为质点。

(1)求甲与乙碰撞前瞬间甲的速度大小  $v_0$ ;

(2)求乙的质量  $m_2$ , 以及乙通过  $C$  点时半圆形轨道对乙的弹力大小  $N$ ;

(3)若将半圆形轨道解锁, 在乙的左侧涂上黏性物质(甲、乙碰撞后黏在一起), 在甲、乙碰撞前瞬间撤去拉力, 其他情况不变, 求甲最终与薄板左端间的距离  $x$  以及甲的最终速度大小  $v$ 。

