

# 2023 年河北省普通高中学业水平选择性模拟考试

## 物理

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。

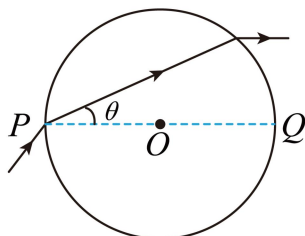
1. 我国的“祝融号”火星车,它的电源来自于太阳能电池,在火星上太阳能电池板发电能力有限,因此科学家正在研究用放射性材料  $\text{PuO}_2$  作为发电能源为火星车供电。 $\text{PuO}_2$  中的 Pu 元素是  ${}_{94}^{238}\text{Pu}$ , 其半衰期是 87.7 年,  ${}_{94}^{238}\text{Pu}$  的衰变方程为  ${}_{94}^{238}\text{Pu} \rightarrow {}_{92}^{234}\text{U} + {}_2^4\text{He}$ 。下列说法正确的是 ( )

- A. 衰变过程质量数守恒, 能量不守恒
- B.  ${}_{92}^{234}\text{U}$  的比结合能比  ${}_{94}^{238}\text{Pu}$  的大
- C. 100 个  $\text{PuO}_2$  分子经过 87.7 年, 其质量变为原来的一半
- D. Pu 的同位素的半衰期均为 87.7 年

2. 某同学从商场购买了一个质量分布均匀的透明“水晶球”, 如图甲所示。该同学先测出了“水晶球”的直径  $d$ , 并标记了其中一条水平直径对应的两端点  $P$ 、 $Q$ , 球外某光源发出的一细束单色光从球上  $P$  点射向球内, 当折射光线与水平直径  $PQ$  成  $\theta$  角时, 出射光线与  $PQ$  平行, 如图乙所示。已知光在真空中的传播速度为  $c$ , 下列说法正确的是 ( )



甲



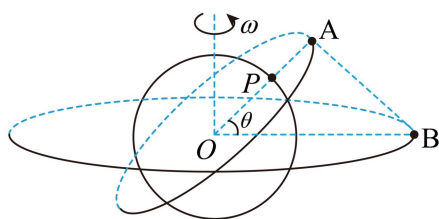
乙

- A. 该“水晶球”的折射率为  $2\cos\theta$
- B. 光在“水晶球”中的传播时间为  $\frac{2d\cos\theta}{c}$

C. 若仅改变入射光线与水平方向的夹角（大于 $0^\circ$ 且小于 $90^\circ$ ），一定可以使其在球内某区域发生全反射

D. 若仅换用波长较短的入射光，则光在“水晶球”中的传播速度变大

3. 如图所示，两颗卫星  $A$ 、 $B$  均绕地球做匀速圆周运动， $P$  是纬度为  $\theta$  的地球表面上一点，若卫星  $A$  运行的轨道半径为  $r$ ，且能过  $P$  点正上方，卫星  $B$  在赤道正上方。某时刻  $P$ 、 $A$ 、 $B$ 、地心  $O$  在同一平面内，其中  $O$ 、 $P$ 、 $A$  在一条直线上， $OA = AB$  且  $OB > OA$ ，则卫星  $A$  绕地球运行一周的时间内，卫星  $B$  经过的路程为（ ）



A.  $\sqrt{\frac{2\pi r}{\sin \theta}}$

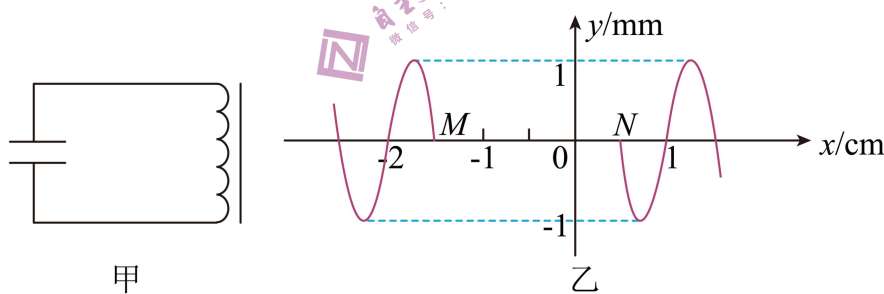
B.  $\sqrt{\frac{2\pi r}{\sin^2 \theta}}$

C.  $\sqrt{\frac{2\pi^2 r^2}{\cos \theta}}$

D.

$\sqrt{\frac{\pi^2 r^2}{\cos \theta}}$

4. 超声波加湿器利用水槽底部雾化器模块将电能转换成机械能，高频电信号由图甲电路产生，通过压电陶瓷转换成同频率的高频声信号，发出超声波。两列超声波信号叠加后，会出现振动加强点，图乙为某时刻两列超声波在水中传播的波形图， $M(-1.5, 0)$ 、 $N(0.5, 0)$  分别为两列波的前端，已知声波在水中传播的速度为  $1500\text{m/s}$ 。下列说法正确的是（ ）



A. 该超声波加湿器所发出的超声波信号频率为  $1500\text{Hz}$

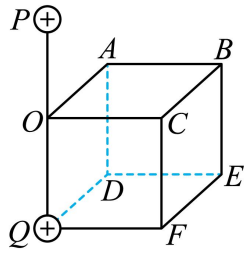
B. 两列波传播稳定后，坐标原点  $O$  的振幅是  $2\text{mm}$

C. 沿  $x$  轴上的  $M$ 、 $N$  两点间（包括  $M$ 、 $N$  两点），振动加强点的位置有 4 个

D. 拔出图甲线圈中的铁芯，沿  $x$  轴上的  $M$ 、 $N$  两点间振动加强点的个数减少

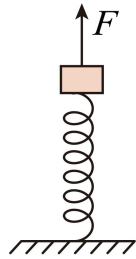
5. 如图所示，真空中两个等量同种正点电荷分别放置在  $P$ 、 $Q$  两点， $PQ$  连线的中点为  $O$ ，以  $QO$  为棱构成一个空间正方体， $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ 、 $E$ 、 $F$  为该正方体上六个顶点。下列说法正

确的是 ( )



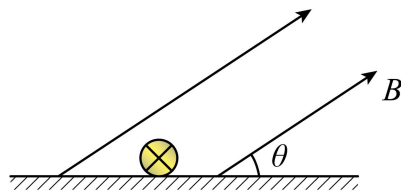
- A. A、C 两点的电场强度相同
- B. O、B 两点的电势相等
- C. 将电子沿棱自 D—E—F 移动过程中，电场力先做正功再做负功
- D. 将电子自 C 点沿 CB 方向射出，电子可能做匀速圆周运动

6. 如图所示，竖直轻弹簧下端固定在水平面上，上端与质量为  $0.3\text{kg}$  的物块连接，物块处于静止状态，此时弹簧的压缩量为  $0.15\text{m}$ ，现对物块施加竖直向上的恒力  $F = 5\text{N}$ ，物块运动至最高点的过程中，弹簧始终在弹性限度内，不计空气阻力，重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ，下列说法正确的是 ( )



- A. 物块从初始位置运动至弹簧原长位置的过程中，速度先增大后减小
- B. 物块在弹簧原长位置时速度最大
- C. 物块从初始位置上升  $0.25\text{m}$  的过程中，加速度先减小后增大
- D. 物块运动至最高点时，弹簧弹力大小是  $7\text{N}$

7. 一通电导体棒放置在粗糙水平桌面上，流过导体棒的电流如图所示，导体棒所在空间存在方向与导体棒垂直的匀强磁场。当匀强磁场方向与水平方向的夹角为  $\theta$  时，无论磁感应强度多强，导体棒均不能在安培力的作用下沿桌面移动。已知导体棒与桌面间的动摩擦因数为  $\mu$ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，下列关系式中正确的是 ( )



A.  $\tan \theta \geq \frac{1}{\mu}$

B.  $\tan \theta \leq \frac{1}{\mu}$

C.  $\tan \theta \geq \mu$

D.  $\tan \theta \leq \mu$

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。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

8. 如图所示，光滑水平面与长 2m 的粗糙水平面平滑连接，长  $l = 1\text{m}$  的匀质木板在光滑水平面上以速度  $v_0$  匀速运动，随后进入粗糙水平面。已知木板与粗糙水平面间的动摩擦因数  $\mu = 0.1$ ，重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ，要使整个木板全部停在粗糙水平面内，则  $v_0$  的值可能为 ( )



A.  $1\text{m/s}$

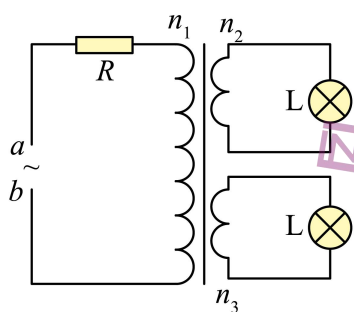
B.  $1.2\text{m/s}$

C.  $2\text{m/s}$

D.  $2.5\text{m/s}$

9. 如图所示，理想变压器原、副线圈匝数比为  $n_1:n_2:n_3=2:1:1$ ， $a$ 、 $b$  两端接

$u = 40\sqrt{2} \sin 100\pi t (\text{V})$  的交流电源，定值电阻  $R = 2\Omega$ ，两个完全相同的灯泡 L 额定电压均为 20V，其电阻恒定且均为  $1\Omega$ ，下列说法正确的是 ( )



A. 灯泡 L 均能正常工作

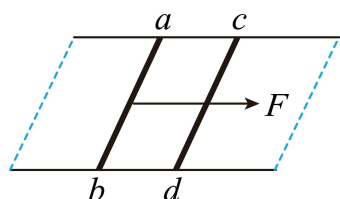
B. 通过电阻 R 的电流为 10A

C. 通过灯泡 L 的电流均为 10A

D. 交流电源消耗的总功率为  $400\sqrt{2}\text{W}$

10. 如图所示，水平固定的两足够长平行金属导轨处于足够大的匀强磁场中，磁感应强度大小为  $B$ ，方向垂直于轨道平面竖直向上（未画出），轨道间距为  $L$ 、导体棒  $ab$ 、 $cd$  用绝缘细

线连接，垂直导轨放置且与导轨接触良好，接入电路的电阻均为  $R$ 。现给导体棒  $cd$  施加平行于导轨方向的恒力  $F$ ，使之以速度  $v_0$  做匀速运动。某时刻剪断导体棒间的细线，从剪断细线开始计时，经过时间  $t$ ，导体棒  $cd$  达到最大速度， $ab$  仍具有一定的速度。已知两导体棒质量均为  $m$ ，与导轨间的动摩擦因数均为  $\mu$ ，重力加速度为  $g$ 。从剪断细线到导体棒  $cd$  达到最大速度的过程中，下列说法正确的 ( )



A. 导体棒  $ab$ 、 $cd$  组成的系统动量守恒

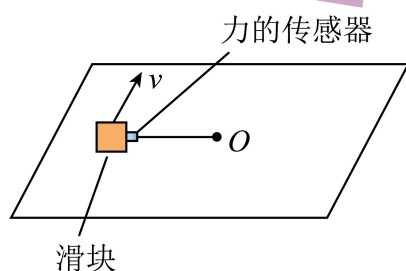
B. 导体棒  $cd$  的最大速度为  $\frac{2mmgR}{B^2l^2}$

C. 通过  $ab$  的电荷量为  $\frac{\mu mgt}{Bl} - \frac{\mu m^2 gR}{B^3 l^3}$

D.  $ab$ 、 $cd$  相对滑动的距离为  $2 \left( \frac{\mu m^2 g^2 R}{B^4 l^4} - \frac{\mu mgt}{B^2 l^2} \right) R$

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. 某学习兴趣小组用如图所示的装置测量滑块与桌面间的动摩擦因数，图中力的传感器装有无无线发射装置，通过无线接收装置与电脑连接，可实时显示力的传感器的示数。实验步骤如下：



①用天平测出滑块和传感器的总质量为  $m$ ；

②安装实验装置，在水平桌面上将绳子一端固定在  $O$  点，另一端与滑块和传感器连接；

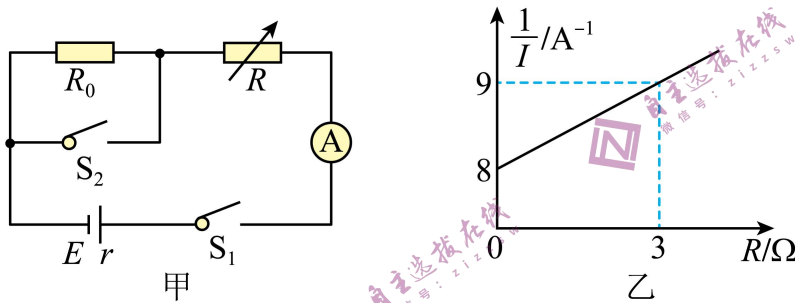
③标记滑块在桌面的位置  $P$  (图中未标出)，现给滑块一个平行于水平桌面且垂直于绳子方向足够大的初速度，读出此时传感器的拉力示数为  $F_1$ ；

④当滑块再次转动至位置  $P$  时，读出此时传感器的拉力示数为  $F_2$ ，并截停滑块。

已知重力加速度为  $g$ ，依据上述实验步骤，请回答下面问题：

- (1) 上述实验中滑块到  $O$  点的距离  $l$  是否需要测量\_\_\_\_\_ (选填“是”或“否”);
- (2) 利用上述实验数据测量的动摩擦因数大小为\_\_\_\_\_ (用测出的物理量的字母表示);
- (3) 此实验存在较大的误差，测量值会大于真实值的原因可能为\_\_\_\_\_ (填写一条即可)。

12. 某同学利用如图甲所示的电路测量未知电阻  $R_0$  的阻值、电源电动势  $E$  和内阻  $r$ ，备有下列器材：



A. 电流表  $A_1$  (量程  $150\text{mA}$ ，内阻  $r_{A_1} = 1\Omega$ )

B. 电流表  $A_2$  (量程  $500\text{mA}$ ，内阻  $r_{A_2} = 0.5\Omega$ )

C. 电源 (电动势约  $3\text{V}$ ，内阻约为  $3\Omega$ )

D. 电阻箱 (最大电阻  $99.9\Omega$ )

E. 未知电阻  $R_0$  (阻值约为  $20\Omega$ )

F. 开关两个，导线若干

操作步骤如下：

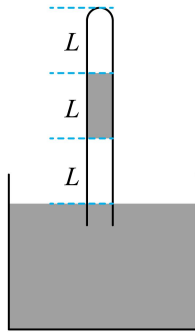
- (1) 为使测量结果较准确，电流表应选\_\_\_\_\_ (选填“ $A_1$ ”或“ $A_2$ ”);
- (2) 测  $R_0$  的阻值时先闭合开关  $S_1$  和  $S_2$ ，调节电阻箱，当电阻箱的阻值为  $25\Omega$  时，电流表示数为  $I_1$ ；接着断开  $S_2$ ，调节电阻箱，当电阻箱的阻值为  $5\Omega$  时，电流表示数仍为  $I_1$ ，则  $R_0$  的阻值为\_\_\_\_\_  $\Omega$ ，该测量原理\_\_\_\_\_ (选填“有”或“没有”) 系统误差；
- (3) 保持  $S_1$  闭合、 $S_2$  断开，多次调节电阻箱的阻值，记录每次调节后电阻箱的阻值  $R$  及电流表的示数  $I$ 。为了直观地得到  $I$  与  $R$  的关系，该同学以  $\frac{1}{I}$  为纵轴、 $R$  为横轴，作出如

图乙所示的一条直线，根据图乙可求得电源的电动势  $E = \underline{\hspace{2cm}} \text{ V}$ ，

$r = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ 。（计算结果均保留两位有效数字）

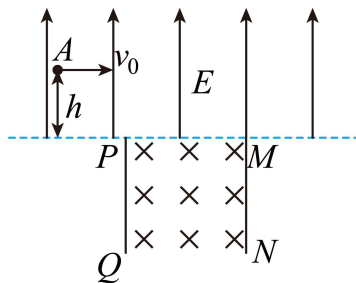
13. 如图所示，上端封闭的玻璃管竖直插入足够深的水银槽中，长为  $L$  的水银柱将管内的气体分隔成上、下两部分，气柱长均为  $L$ ，槽内水银在玻璃管内外液面相平。现将玻璃管缓慢竖直向下按压一段距离，稳定后上部分气体长度变为初始状态的一半，已知水银的密度为  $\rho$ ，重力加速度为  $g$ ，外界大气压强为  $2\rho gL$ ，该过程中温度保持不变。求：

- (1) 向下按压玻璃管前，上部分气体的压强  $p_1$ ；
- (2) 向下按压玻璃管后，槽内水银在玻璃管内外液面的高度差  $h$ 。



14. 如图所示， $PQ$ 、 $MN$  两挡板竖直正对放置，两板长度  $l$  均为  $1\text{m}$ ，间距也为  $1\text{m}$ ，两挡板间有垂直纸面向里、磁感应强度大小可调节的匀强磁场。挡板的上边缘  $P$ 、 $M$  处于同一水平线上，在该水平线的上方区域有方向竖直向上的匀强电场，电场强度大小  $E=10\text{V/m}$ ；一带负电粒子自电场中  $A$  点以一定速度水平向右发射，恰好从  $P$  点处与水平方向成  $45^\circ$  射入磁场，从两挡板下边缘  $Q$ 、 $N$  之间射出磁场，运动过程中粒子未与挡板碰撞。已知：该带负电的粒子比荷大小为  $1.0 \times 10^5 \text{C/kg}$ ，粒子发射位置  $A$  到水平线  $PM$  的距离  $h=2\text{m}$ ，不计粒子的重力。整个装置处于真空中且不考虑地磁场的影响。求：

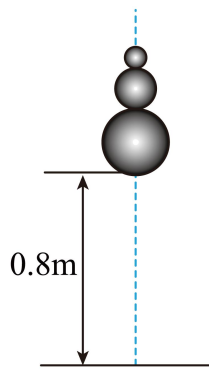
- (1) 粒子从  $A$  点发射的初速度  $v_0$ ；
- (2) 求磁感应强度大小的取值范围。



15. 伽利略大炮是一种极为简易的机械发射装置，由伽利略于 1590 年左右发明。现我们共同研究伽利略大炮的实验，先将  $500\text{g}$  的弹性大球单独自由释放，落地反弹高度为下落高度的  $0.64$  倍。现在弹性大球上将弹性小球逐个叠放，并将它们从距地面  $0.8\text{m}$  高处自由释放，

如图所示。已知各球相互接触且重心在同一竖直线上，每个弹性球的质量为该球下面接触球质量的一半，各球之间均发生弹性碰撞，作用时间极短，无论弹性大球上面是否叠放弹性小球及叠放几个弹性小球，弹性大球与地面碰撞过程中能量损失均保持不变，重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ，忽略空气阻力。

- (1) 若将弹性大球单独从距地面  $0.8\text{m}$  高处自由释放，求地面对弹性大球所做的功；
- (2) 若弹性大球上端只放一个弹性小球，求两球碰撞过程中弹性大球对弹性小球的冲量大小；
- (3) 若要使最上端的弹性小球上升高度不低于  $45\text{m}$ ，求至少需要叠放多少个弹性小球？



自主选拔在线  
微信号: zizzsw

自主选拔在线  
微信号: zizzsw

自主选拔在线  
微信号: zizzsw

自主选拔在线  
微信号: zizzsw