

# 2023 年湖北省普通高中学业水平选择性考试

## 物理

本试卷共 6 页，15 题。全卷满分 100 分。考试用时 75 分钟。

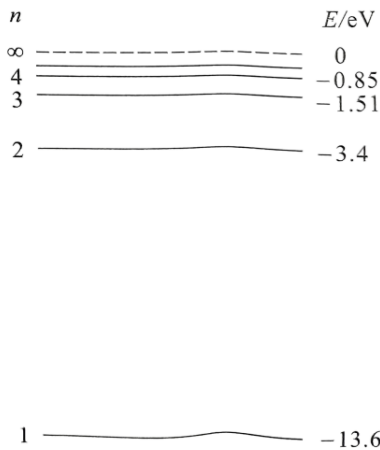
★祝考试顺利★

注意事项：

1. 答题前，先将自己的姓名、准考证号、考场号、座位号填写在试卷和答题卡上，并认真核准准考证号条形码上的以上信息，将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 请按题号顺序在答题卡上各题目的答题区域内作答，写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 选择题用 2B 铅笔在答题卡上把所选答案的标号涂黑；非选择题用黑色签字笔在答题卡上作答；字体工整，笔迹清楚。
4. 考试结束后，请将试卷和答题卡一并上交。

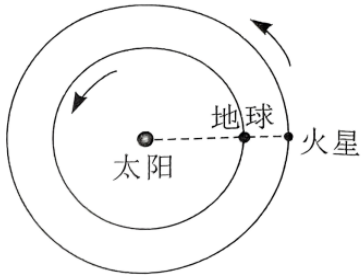
一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，第 8~10 题有多项符合题目要求。每小题全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

1. 2022 年 10 月，我国自主研发的“夸父一号”太阳探测卫星成功发射。该卫星搭载的莱曼阿尔法太阳望远镜可用于探测波长为  $121.6\text{nm}$  的氢原子谱线（对应的光子能量为  $10.2\text{eV}$ ）。根据如图所示的氢原子能级图，可知此谱线来源于太阳中氢原子（ ）



- A.  $n=2$  和  $n=1$  能级之间的跃迁  
B.  $n=3$  和  $n=1$  能级之间的跃迁  
C.  $n=3$  和  $n=2$  能级之间的跃迁  
D.  $n=4$  和  $n=2$  能级之间的跃迁

2. 2022 年 12 月 8 日，地球恰好运行到火星和太阳之间，且三者几乎排成一条直线，此现象被称为“火星冲日”。火星和地球几乎在同一平面内沿同一方向绕太阳做圆周运动，火星与地球的公转轨道半径之比约为 3:2，如图所示。根据以上信息可以得出（ ）



- A. 火星与地球绕太阳运动的周期之比约为 27:8
- B. 当火星与地球相距最远时，两者的相对速度最大
- C. 火星与地球表面的自由落体加速度大小之比约为 9:4
- D. 下一次“火星冲日”将出现在 2023 年 12 月 8 日之前

3. 在正点电荷  $Q$  产生的电场中有  $M$ 、 $N$  两点，其电势分别为  $\varphi_M$ 、 $\varphi_N$ ，电场强度大小分别为  $E_M$ 、 $E_N$ 。

下列说法正确的是 ( )

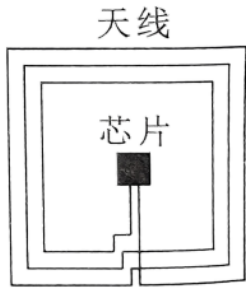
- A. 若  $\varphi_M > \varphi_N$ ，则  $M$  点到电荷  $Q$  的距离比  $N$  点的远
- B. 若  $E_M < E_N$ ，则  $M$  点到电荷  $Q$  的距离比  $N$  点的近
- C. 若把带负电的试探电荷从  $M$  点移到  $N$  点，电场力做正功，则  $\varphi_M < \varphi_N$
- D. 若把带正电的试探电荷从  $M$  点移到  $N$  点，电场力做负功，则  $E_M > E_N$

4. 两节动车的额定功率分别为  $P_1$  和  $P_2$ ，在某平直铁轨上能达到的最大速度分别为  $v_1$  和  $v_2$ 。现将它们编成动车组，设每节动车运行时受到的阻力在编组前后不变，则该动车组在此铁轨上能达到的最大速度为

( )

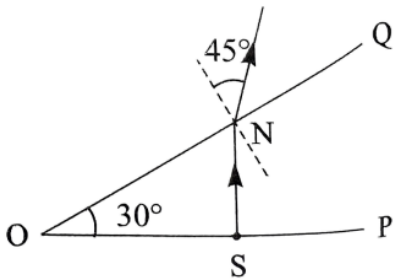
- A.  $\frac{P_1 v_1 + P_2 v_2}{P_1 + P_2}$
- B.  $\frac{P_1 v_2 + P_2 v_1}{P_1 + P_2}$
- C.  $\frac{(P_1 + P_2) v_1 v_2}{P_1 v_1 + P_2 v_2}$
- D.  $\frac{(P_1 + P_2) v_1 v_2}{P_1 v_2 + P_2 v_1}$

5. 近场通信 (NFC) 器件应用电磁感应原理进行通讯，其天线类似一个压平的线圈，线圈尺寸从内到外逐渐变大。如图所示，一正方形 NFC 线圈共 3 匝，其边长分别为 1.0cm、1.2cm 和 1.4cm，图中线圈外线接入内部芯片时与内部线圈绝缘。若匀强磁场垂直通过此线圈，磁感应强度变化率为  $10^3 \text{T/s}$ ，则线圈产生的感应电动势最接近 ( )



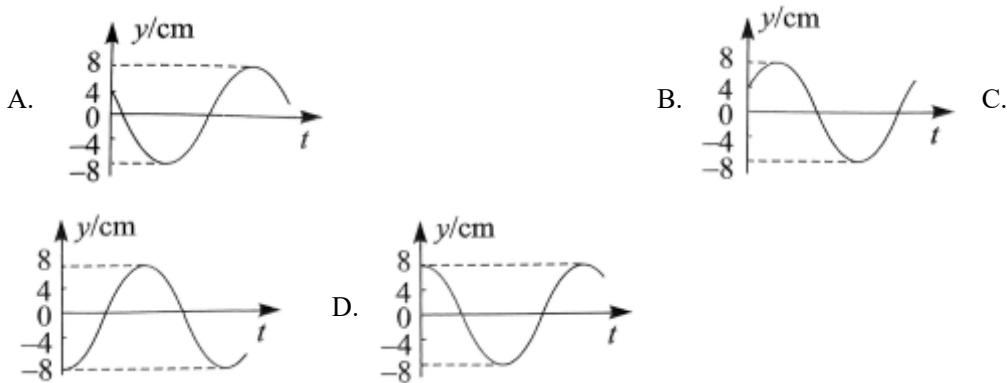
- A. 0.30V                      B. 0.44V                      C. 0.59V                      D. 4.3V

6. 如图所示，楔形玻璃的横截面  $POQ$  的顶角为  $30^\circ$ ， $OP$  边上的点光源  $S$  到顶点  $O$  的距离为  $d$ ，垂直于  $OP$  边的光线  $SN$  在  $OQ$  边的折射角为  $45^\circ$ 。不考虑多次反射， $OQ$  边上有光射出部分的长度为 ( )

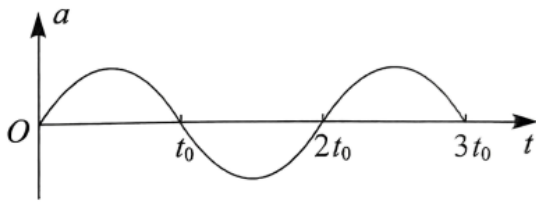


- A.  $\frac{1}{2}d$                       B.  $\frac{\sqrt{2}}{2}d$                       C.  $d$                       D.  $\sqrt{2}d$

7. 一列简谐横波沿  $x$  轴正向传播，波长为  $100\text{cm}$ ，振幅为  $8\text{cm}$ 。介质中有  $a$  和  $b$  两个质点，其平衡位置分别位于  $x = -\frac{40}{3}\text{cm}$  和  $x = 120\text{cm}$  处。某时刻  $b$  质点的位移为  $y = 4\text{cm}$ ，且向  $y$  轴正方向运动。从该时刻开始计时， $a$  质点的振动图像为 ( )

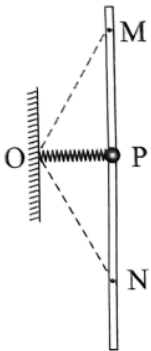


8.  $t = 0$  时刻，质点  $P$  从原点由静止开始做直线运动，其加速度  $a$  随时间  $t$  按图示的正弦曲线变化，周期为  $2t_0$ 。在  $0 \sim 3t_0$  时间内，下列说法正确的是 ( )



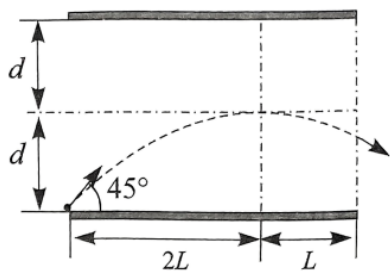
- A.  $t = 2t_0$ 时,  $P$  回到原点  
 B.  $t = 2t_0$ 时,  $P$  的运动速度最小  
 C.  $t = t_0$ 时,  $P$  到原点的距离最远  
 D.  $t = \frac{3}{2}t_0$ 时,  $P$  的运动速度与  $t = \frac{1}{2}t_0$ 时相同

9. 如图所示, 原长为  $l$  的轻质弹簧, 一端固定在  $O$  点, 另一端与一质量为  $m$  的小球相连。小球套在竖直固定的粗糙杆上, 与杆之间的动摩擦因数为  $0.5$ 。杆上  $M$ 、 $N$  两点与  $O$  点的距离均为  $l$ ,  $P$  点到  $O$  点的距离为  $\frac{1}{2}l$ ,  $OP$  与杆垂直。当小球置于杆上  $P$  点时恰好能保持静止。设最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 重力加速度大小为  $g$ 。小球以某一初速度从  $M$  点向下运动到  $N$  点, 在此过程中, 弹簧始终在弹性限度内。下列说法正确的是 ( )



- A. 弹簧的劲度系数为  $\frac{4mg}{l}$   
 B. 小球在  $P$  点下方  $\frac{1}{2}l$  处的加速度大小为  $(3\sqrt{2} - 4)g$   
 C. 从  $M$  点到  $N$  点的运动过程中, 小球受到的摩擦力先变小再变大  
 D. 从  $M$  点到  $P$  点和从  $P$  点到  $N$  点的运动过程中, 小球受到的摩擦力做功相同

10. 一带正电微粒从静止开始经电压  $U_1$  加速后, 射入水平放置的平行板电容器, 极板间电压为  $U_2$ 。微粒射入时紧靠下极板边缘, 速度方向与极板夹角为  $45^\circ$ , 微粒运动轨迹的最高点到极板左右两端的水平距离分别为  $2L$  和  $L$ , 到两极板距离均为  $d$ , 如图所示。忽略边缘效应, 不计重力。下列说法正确的是 ( )



- A.  $L:d = 2:1$
- B.  $U_1:U_2 = 1:1$
- C. 微粒穿过电容器区域的偏转角度的正切值为 2
- D. 仅改变微粒的质量或者电荷数量, 微粒在电容器中的运动轨迹不变

**二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。**

11.

11. 某同学利用测质量的小型家用电子秤, 设计了测量木块和木板间动摩擦因数  $\mu$  的实验。

如图 (a) 所示, 木板和木块 A 放在水平桌面上, 电子秤放在水平地面上, 木块 A 和放在电子秤上的重物 B 通过跨过定滑轮的轻绳相连。调节滑轮, 使其与木块 A 间的轻绳水平, 与重物 B 间的轻绳竖直。在木块 A 上放置  $n$  ( $n = 0, 1, 2, 3, 4, 5$ ) 个砝码 (电子秤称得每个砝码的质量  $m_0$  为  $20.0\text{g}$ ), 向左拉动木板的同时, 记录电子秤的对应示数  $m$ 。

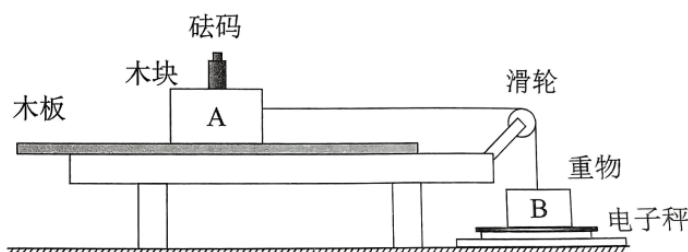


图 (a)

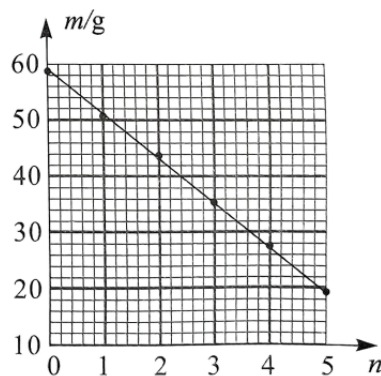


图 (b)

- (1) 实验中, 拉动木板时 \_\_\_\_\_ (填“必须”或“不必”) 保持匀速。
- (2) 用  $m_A$  和  $m_B$  分别表示木块 A 和重物 B 的质量, 则  $m$  和  $m_A$ 、 $m_B$ 、 $m_0$ 、 $\mu$ 、 $n$  所满足的关系式为  $m =$  \_\_\_\_\_。
- (3) 根据测量数据在坐标纸上绘制出  $m-n$  图像, 如图 (b) 所示, 可得木块 A 和木板间的动摩擦因数  $\mu =$  \_\_\_\_\_ (保留 2 位有效数字)。

12.

12. 某实验小组为测量干电池的电动势和内阻, 设计了如图 (a) 所示电路, 所用器材如下:

电压表（量程  $0 \sim 3\text{V}$ ，内阻很大）；

电流表（量程  $0 \sim 0.6\text{A}$ ）；

电阻箱（阻值  $0 \sim 999.9\Omega$ ）；

干电池一节、开关一个和导线若干。

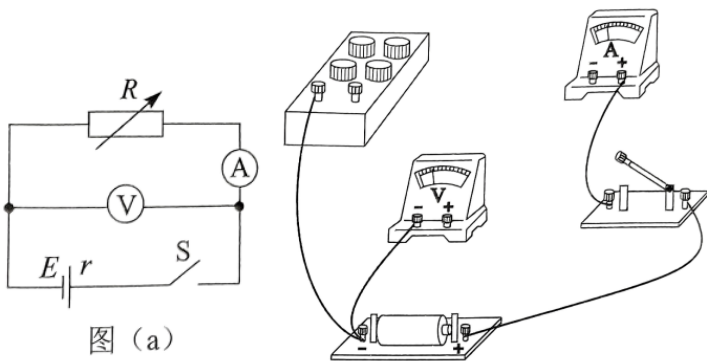


图 (a)

图 (b)

(1) 根据图 (a)，完成图 (b) 中的实物图连线\_\_\_\_\_。

(2) 调节电阻箱到最大阻值，闭合开关。逐次改变电阻箱的电阻，记录其阻值  $R$ 、相应的电流表示数  $I$  和电压表示数  $U$ 。根据记录数据作出的  $U - I$  图像如图 (c) 所示，则干电池的电动势为\_\_\_\_\_V（保留 3 位有效数字）、内阻为\_\_\_\_\_  $\Omega$ （保留 2 位有效数字）。

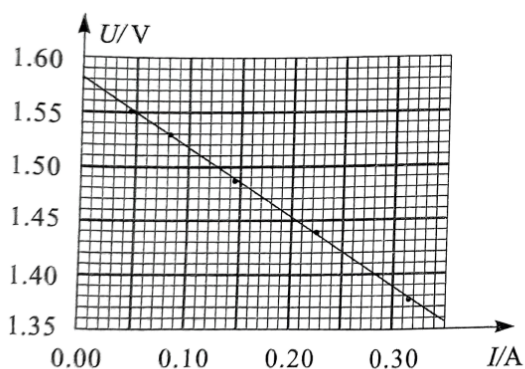


图 (c)

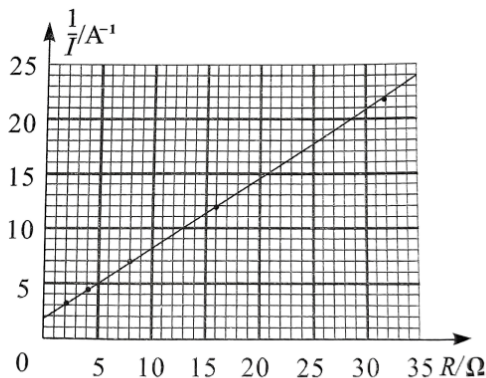


图 (d)

(3) 该小组根据记录数据进一步探究，作出  $\frac{1}{I} - R$  图像如图 (d) 所示。利用图 (d) 中图像的纵轴截距，

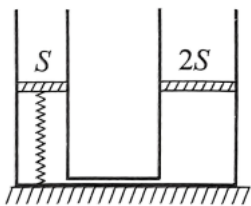
结合 (2) 问得到的电动势与内阻，还可以求出电流表内阻为\_\_\_\_\_  $\Omega$ （保留 2 位有效数字）。

(4) 由于电压表内阻不是无穷大，本实验干电池内阻的测量值\_\_\_\_\_（填“偏大”或“偏小”）。

13.

13. 如图所示，竖直放置在水平桌面上的左右两汽缸粗细均匀，内壁光滑，横截面积分别为  $S$ 、 $2S$ ，由体积可忽略的细管在底部连通。两汽缸中各有一轻质活塞将一定质量的理想气体封闭，左侧汽缸底部与活塞用轻质细弹簧相连。初始时，两汽缸内封闭气柱的高度均为  $H$ ，弹簧长度恰好为原长。现往右侧活塞上表

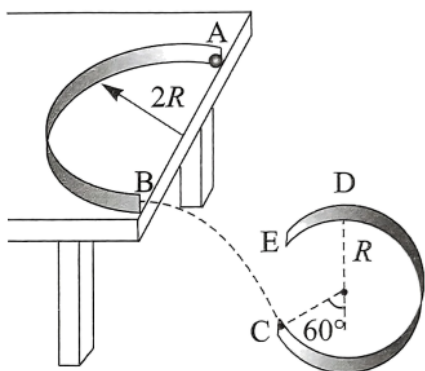
面缓慢添加一定质量的沙子，直至右侧活塞下降 $\frac{1}{3}H$ ，左侧活塞上升 $\frac{1}{2}H$ 。已知大气压强为 $p_0$ ，重力加速度大小为 $g$ ，汽缸足够长，汽缸内气体温度始终不变，弹簧始终在弹性限度内。求



- (1) 最终汽缸内气体的压强。
- (2) 弹簧的劲度系数和添加的沙子质量。

14.

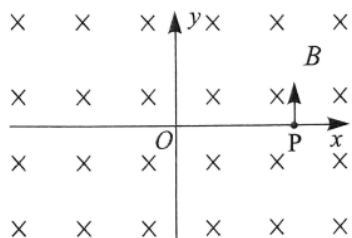
14. 如图为某游戏装置原理示意图。水平桌面上固定一半圆形竖直挡板，其半径为 $2R$ 、内表面光滑，挡板的两端 $A$ 、 $B$ 在桌面边缘， $B$ 与半径为 $R$ 的固定光滑圆弧轨道 $\widehat{CDE}$ 在同一竖直平面内，过 $C$ 点的轨道半径与竖直方向的夹角为 $60^\circ$ 。小物块以某一水平初速度由 $A$ 点切入挡板内侧，从 $B$ 点飞出桌面后，在 $C$ 点沿圆弧切线方向进入轨道 $\widehat{CDE}$ 内侧，并恰好能到达轨道的最高点 $D$ 。小物块与桌面之间的动摩擦因数为 $\frac{1}{2\pi}$ ，重力加速度大小为 $g$ ，忽略空气阻力，小物块可视为质点。求：



- (1) 小物块到达 $D$ 点的速度大小；
- (2)  $B$ 和 $D$ 两点的高度差；
- (3) 小物块在 $A$ 点的初速度大小。

15.

15. 如图所示，空间存在磁感应强度大小为 $B$ 、垂直于 $xOy$ 平面向里的匀强磁场。 $t=0$ 时刻，一带正电粒子甲从点 $P(2a, 0)$ 沿 $y$ 轴正方向射入，第一次到达点 $O$ 时与运动到该点的带正电粒子乙发生正碰。碰撞后，粒子甲的速度方向反向、大小变为碰前的3倍，粒子甲运动一个圆周时，粒子乙刚好运动了两个圆周。已知粒子甲的质量为 $m$ ，两粒子所带电荷量均为 $q$ 。假设所有碰撞均为弹性正碰，碰撞时间忽略不计，碰撞过程中不发生电荷转移，不考虑重力和两粒子间库仑力的影响。求：



- (1) 第一次碰撞前粒子甲的速度大小；
- (2) 粒子乙的质量和第一次碰撞后粒子乙的速度大小；
- (3)  $t = \frac{18\pi m}{qB}$  时刻粒子甲、乙的位置坐标，及从第一次碰撞到  $t = \frac{18\pi m}{qB}$  的过程中粒子乙运动的路程。

(本小问不要求写出计算过程，只写出答案即可)

