

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★

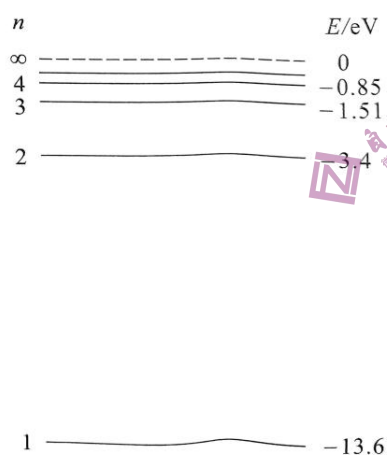
注意事项：

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 121.6nm 的氢原子谱线（对应的光子能量为 10.2eV ）。

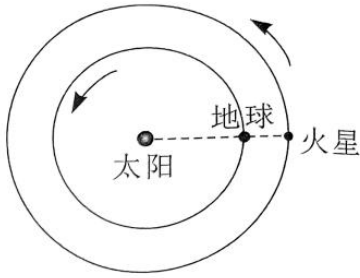
根据如图所示的氢原子能级图，可知此谱线来源于太阳中氢原子（ ）



- 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

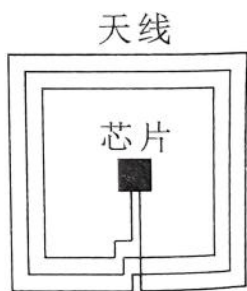
3. 在正点电荷 Q 产生的电场中有 M 、 N 两点，其电势分别为 φ_M 、 φ_N ，电场强度大小分别为 E_M 、 E_N 。下列说法正确的是（ ）

- 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（ ）

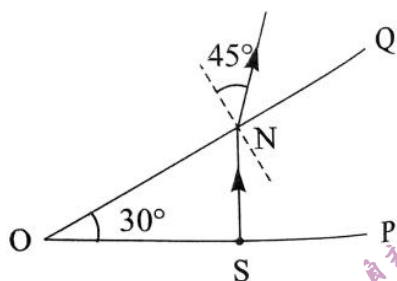
- A. $\frac{P_1 v_1 + P_2 v_2}{P_1 + P_2}$
- B. $\frac{P_1 v_2 + P_2 v_1}{P_1 + P_2}$
- C. $\frac{(P_1 + P_2) v_1 v_2}{P_1 v_1 + P_2 v_2}$
- D. $\frac{(P_1 + P_2) v_1 v_2}{P_1 v_2 + P_2 v_1}$

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 T/s ，则线圈产生的感应电动势最接近（ ）



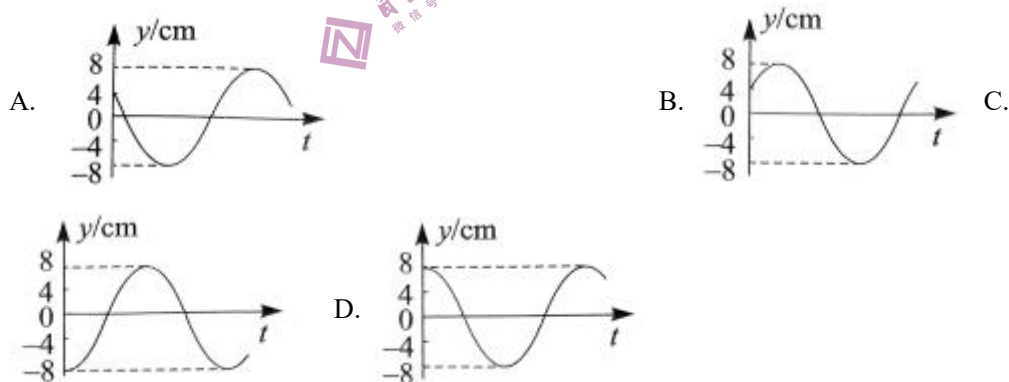
- A. 0.30V B. 0.44V C. 0.59V D. 4.3V

6. 如图所示，楔形玻璃的横截面 POQ 的顶角为 30° ， 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° 。不考虑多次反射， OQ 边上有光射出部分的长度为 ()

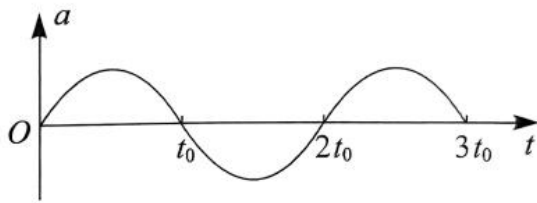


- A. $\frac{1}{2}d$ B. $\frac{\sqrt{2}}{2}d$ C. d D. $\sqrt{2}d$

7. 一列简谐横波沿 x 轴正向传播，波长为 100cm ，振幅为 8cm 。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 ()

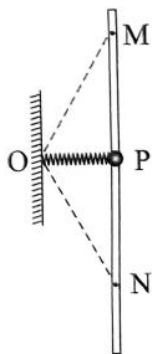


8. $t = 0$ 时刻，质点 P 从原点由静止开始做直线运动，其加速度 a 随时间 t 按图示的正弦曲线变化，周期为 $2t_0$ 。在 $0 \sim 3t_0$ 时间内，下列说法正确的是 ()



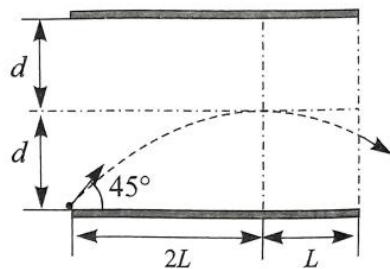
- A. $t = 2t_0$ 时, P 回到原点
- B. $t = 2t_0$ 时, P 的运动速度最小
- C. $t = t_0$ 时, P 到原点的距离最远
- D. $t = \frac{3}{2}t_0$ 时, P 的运动速度与 $t = \frac{1}{2}t_0$ 时相同

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° , 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 μ 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 20.0g)，向左拉动木板的同时，记录电子秤的对应示数 m 。

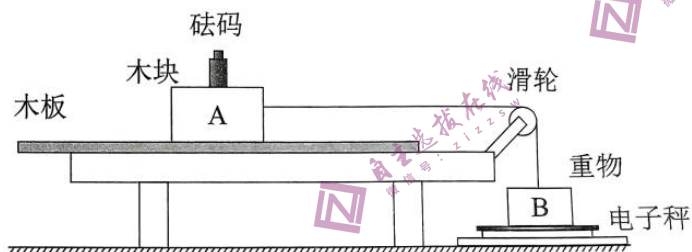


图 (a)

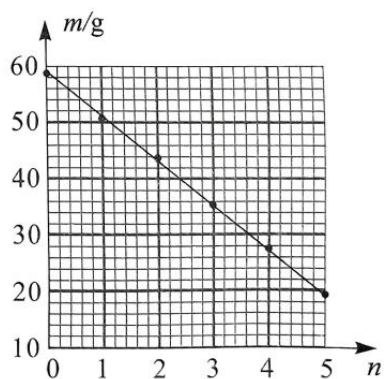


图 (b)

(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 、 μ 、 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 $0 \sim 3V$ ，内阻很大）；

电流表（量程 $0 \sim 0.6A$ ）；

电阻箱（阻值 $0 \sim 999.9\Omega$ ）；

干电池一节、开关一个和导线若干。

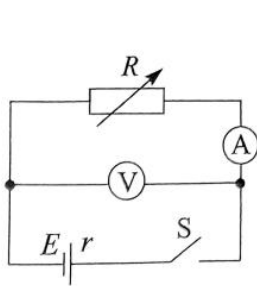


图 (a)

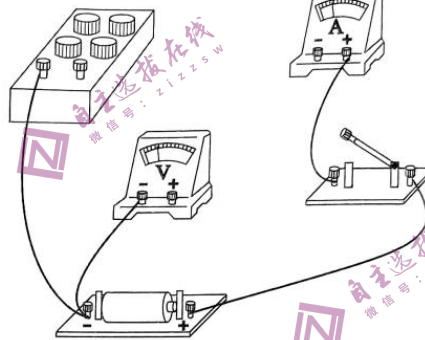


图 (b)

(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_____ Ω （保留 2 位有效数字）。

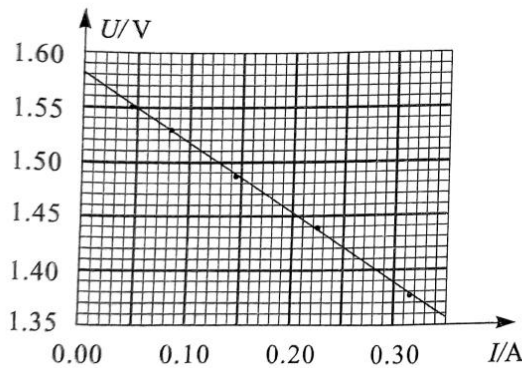


图 (c)

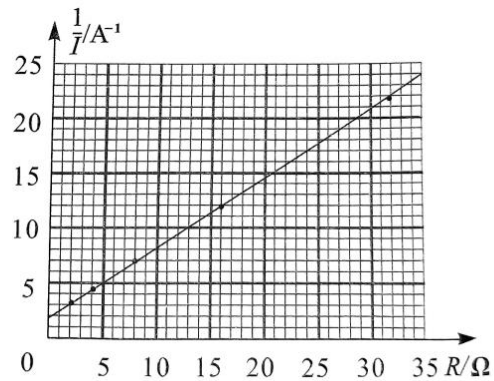


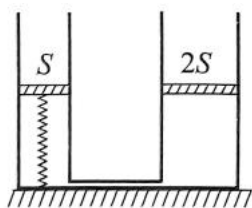
图 (d)

(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 _____ Ω (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



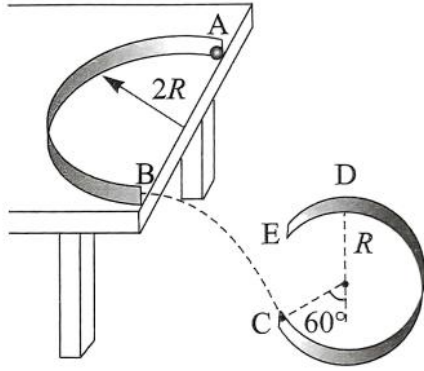
(1) 最终汽缸内气体的压强。

(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° 。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 ，

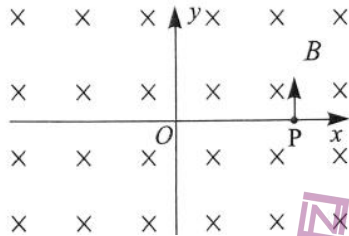
忽略空气阻力，小物块可视为质点。求：



- (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)