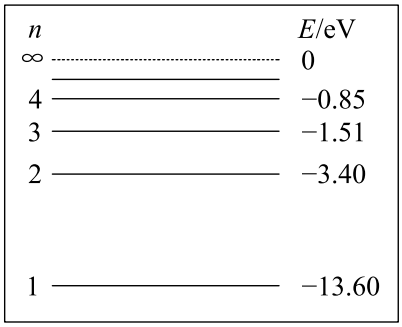
2023 年湖北

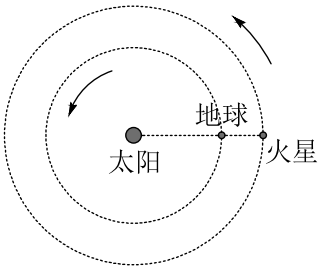
1. 2022 年 10 月，我国自主研发的“夸父一号”太阳探测卫星成功发射。该卫星搭载的莱曼阿尔法太阳望远镜可用于探测波长为 121.6 nm 的氢原子谱线（对应的光子能量为 10.2 eV）。根据如图所示的氢原子能级图，可知此谱线来源于太阳中氢原子（　）



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 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

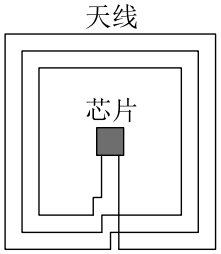
C. 若把带负电的试探电荷从 M 点移到 N 点，电场力做正功，则 $\varphi_M<\varphi_N$

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（　）

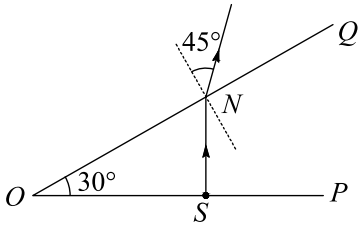
A. $\frac{P_1v_1+P_2v_2}{P_1+P_2}$　　B. $\frac{P_1v_2+P_2v_1}{P_1+P_2}$　　C. $\frac{(P_1+P_2)v_1v_2}{P_1v_1+P_2v_2}$　　D. $\frac{(P_1+P_2)v_1v_2}{P_1v_2+P_2v_1}$

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 1.0 cm、1.2 cm 和 1.4 cm，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（　）



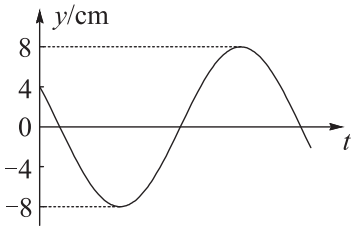
A. 0.30 V　　B. 0.44 V　　C. 0.59 V　　D. 4.3 V

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（　）

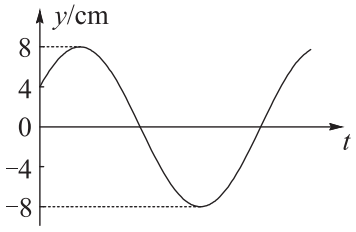


A. $\frac{1}{2}d$　　B. $\frac{\sqrt{2}}{2}d$　　C. d　　D. $\sqrt{2}d$

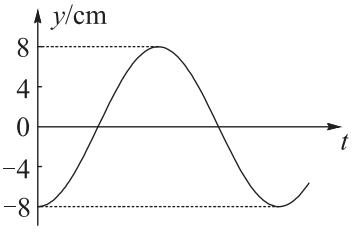
7. 一列简谐横波沿 x 轴正向传播，波长为 100 cm，振幅为 8 cm。介质中有 a 和 b 两个质点，其平衡位置分别位于 $x=-\frac{40}{3}$ cm 和 $x=120$ cm 处。某时刻 b 质点的位移为 $y=4$ cm，且向 y 轴正方向运动。从该时刻开始计时，a 质点的振动图像为（　）



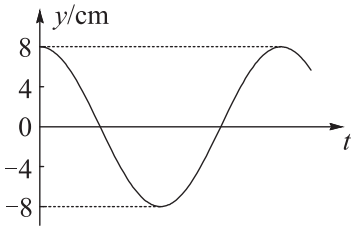
A.



B.

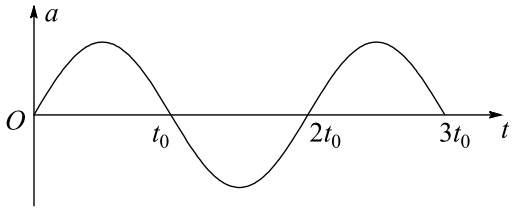


C.



D.

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（　）



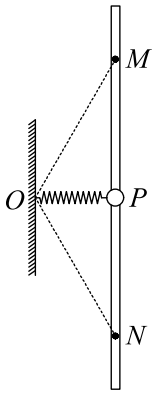
A. $t=2t_0$ 时，P 回到原点

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（　）



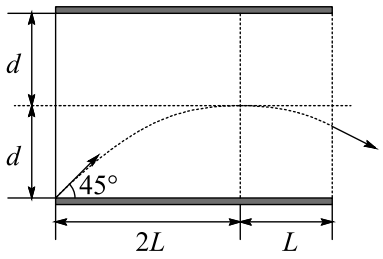
A. 弹簧的劲度系数为 $\frac{4\,\mathrm{mg}}{l}$

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

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 20.0 g），向左拉动木板的同时，记录电子秤的对应示数 m。

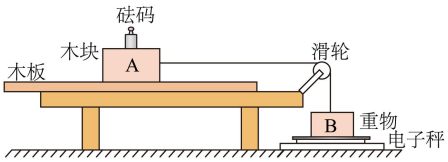


图 a

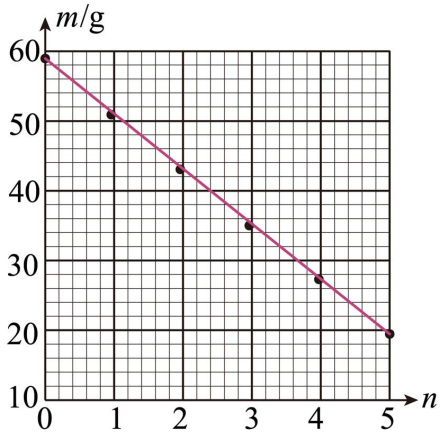


图 b

(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、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. 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 ～ 3 V，内阻很大）；

电流表（量程 0 ～ 0.6 A）；

电阻箱（阻值 0 ～ 999.9 Ω）；

干电池一节、开关一个和导线若干。

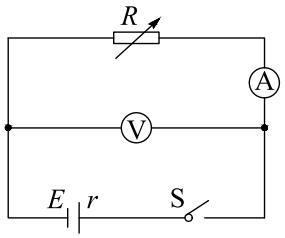


图 a

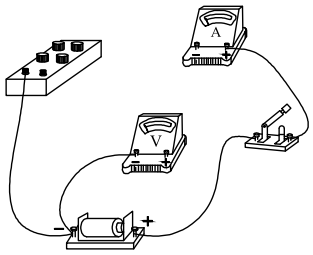


图 b

(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）。

(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”）。

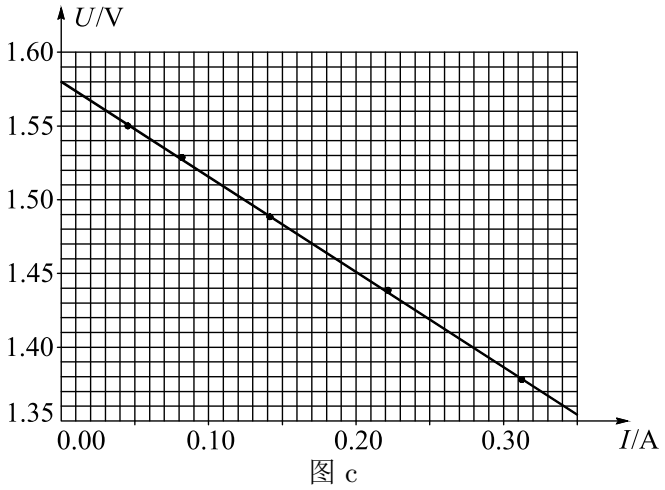


图 c

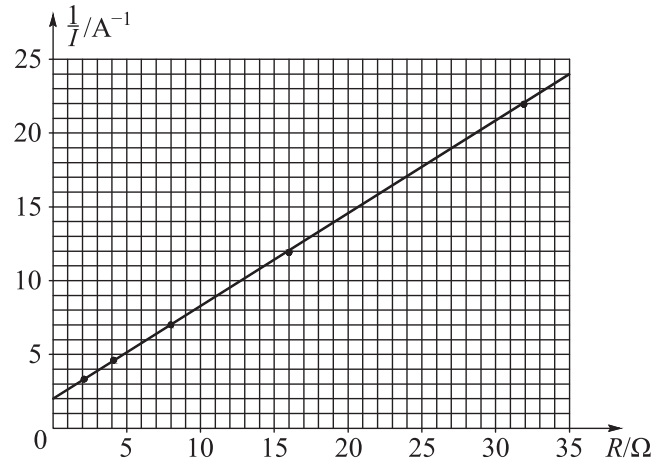
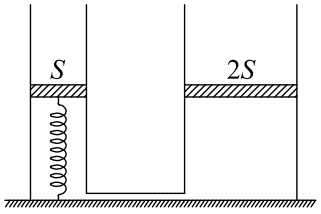


图 d

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。

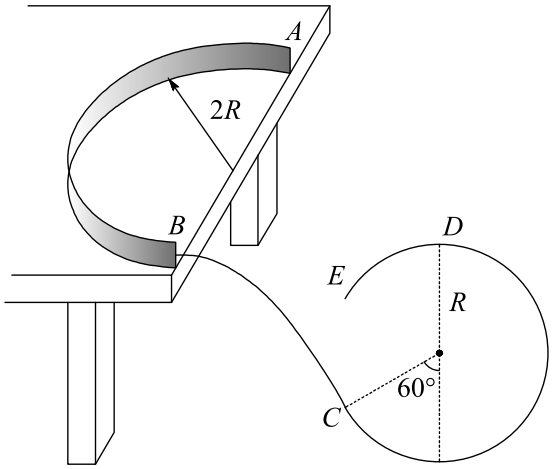


14. 如图为某游戏装置原理示意图。水平桌面上固定一半圆形竖直挡板，其半径为 $2R$、内表面光滑，挡板的两端 A、B 在桌面边缘，B 与半径为 R 的固定光滑圆弧轨道 CDE 在同一竖直平面内，过 C 点的轨道半径与竖直方向的夹角为 $60°$。小物块以某一水平初速度由 A 点切入挡板内侧，从 B 点飞出桌面后，在 C 点沿圆弧切线方向进入轨道 CDE 内侧，并恰好能到达轨道的最高点 D。小物块与桌面之间的动摩擦因数为 $\frac{1}{2\pi}$，重力加速度大小为 g，忽略空气阻力，小物块可视为质点。求：

(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。

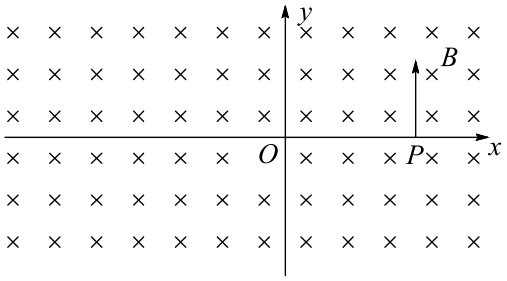


15. 如图所示，空间存在磁感应强度大小为 B、垂直于 xOy 平面向里的匀强磁场。$t=0$ 时刻，一带正电粒子甲从点 $P(2a,0)$ 沿 y 轴正方向射入，第一次到达点 O 时与运动到该点的带正电粒子乙发生正碰。碰撞后，粒子甲的速度方向反向、大小变为碰前的 3 倍，粒子甲运动一个圆周时，粒子乙刚好运动了两个圆周。已知粒子甲的质量为 m，两粒子所带电荷量均为 q。假设所有碰撞均为弹性正碰，碰撞时间忽略不计，碰撞过程中不发生电荷转移，不考虑重力和两粒子间库仑力的影响。求：

(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**）


y
B
x
O
P