# 2022 年福建

1. 福建土楼兼具居住和防御的功能，承启楼是圆形土楼的典型代表，如图 a 所示。承启楼外楼共四层，各楼层高度如图 b 所示。同一楼层内部通过直径约 50 m 的圆形廊道连接。若将质量为 100 kg 的防御物资先从二楼仓库搬到四楼楼梯口 M 处，再用 100 s 沿廊道运送到 N 处，如图 c 所示。重力加速度大小取 10 m/s²，则（　）

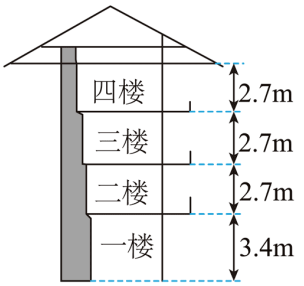


图 b

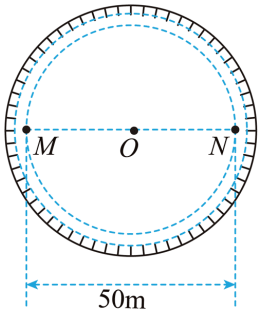


图 c


图 a

A. 该物资从二楼地面被运送到四楼 M 处的过程中，克服重力所做的功为 5400 J

B. 该物资从 M 处被运送到 N 处的过程中，克服重力所做的功为 78500 J

C. 从 M 处沿圆形廊道运动到 N 处，位移大小为 78.5 m

D. 从 M 处沿圆形廊道运动到 N 处，平均速率为 0.5 m/s

2. 2011 年 3 月，日本发生的大地震造成了福岛核电站核泄漏。在泄露的污染物中含有大量放射性元素 ${}^{131}_{53}\mathrm{I}$，其衰变方程为 ${}^{131}_{53}\mathrm{I} \longrightarrow {}^{131}_{54}\mathrm{Xe} + {}^{0}_{-1}\mathrm{e}$，半衰期为 8 天，已知 $m_I = 131.037\,21\,\mathrm{u}$，$m_{Xe} = 131.031\,86\,\mathrm{u}$，$m_e = 0.000\,549\,\mathrm{u}$，则下列说法正确的是（　）

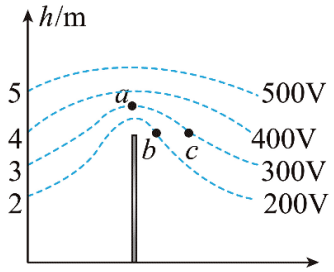
A. 衰变产生的 $\beta$ 射线来自于 ${}^{131}_{53}\mathrm{I}$ 原子的核外电子

B. 该反应前后质量亏损 0.005 35 u

C. 放射性元素 ${}^{131}_{53}\mathrm{I}$ 发生的衰变为 $\alpha$ 衰变

D. 经过 16 天，75% 的 ${}^{131}_{53}\mathrm{I}$ 原子核发生了衰变

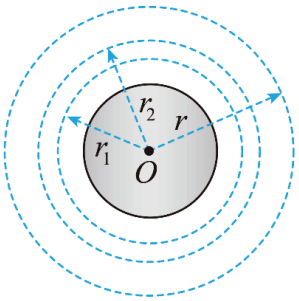
3. 平时我们所处的地球表面，实际上存在场强大小为 100 V/m 的电场，可将其视为匀强电场，在地面立一金属杆后空间中的等势面如图所示。空间中存在 a、b、c 三点，其中 a 点位于金属杆正上方，b、c 等高。则下列说法正确的是（　）




A. b、c 两点的电势差 $U_{bc}=0$　　B. a 点场强大小大于 100 V/m

C. a 点场强方向水平向右　　D. a 点的电势低于 c 点

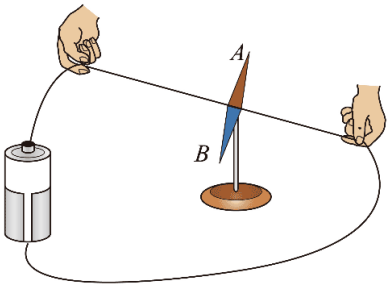
4. 2021 年美国“星链”卫星曾近距离接近我国运行在距地 390 km 近圆轨道上的天宫空间站。为避免发生危险，天宫空间站实施了发动机点火变轨的紧急避碰措施。已知质量为 $m$ 的物体从距地心 $r$ 处运动到无穷远处克服地球引力所做的功为 $G\frac{Mm}{r}$，式中 $M$ 为地球质量，$G$ 为引力常量；现将空间站的质量记为 $m_0$，变轨前后稳定运行的轨道半径分别记为 $r_1$、$r_2$，如图所示。空间站紧急避碰过程发动机做的功至少为（　）




A. $\frac{1}{2}GMm_0\left(\frac{1}{r_1}-\frac{1}{r_2}\right)$　　B. $GMm_0\left(\frac{1}{r_1}-\frac{1}{r_2}\right)$

C. $\frac{3}{2}GMm_0\left(\frac{1}{r_1}-\frac{1}{r_2}\right)$　　D. $2GMm_0\left(\frac{1}{r_1}-\frac{1}{r_2}\right)$

5. 奥斯特利用如图所示实验装置研究电流的磁效应。一个可自由转动的小磁针放在白金丝导线正下方，导线两端与一伏打电池相连。接通电源瞬间，小磁针发生了明显偏转。奥斯特采用控制变量法，继续研究了导线直径、导线材料、电池电动势以及小磁针位置等因素对小磁针偏转情况的影响。他能得到的实验结果有（　）



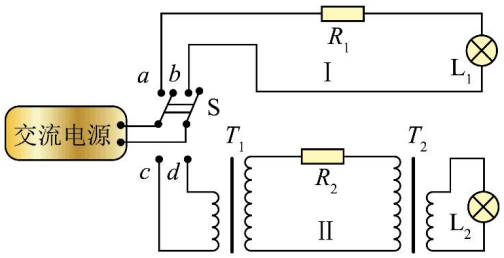

A. 减小白金丝直径，小磁针仍能偏转

B. 用铜导线替换白金丝，小磁针仍能偏转

C. 减小电源电动势，小磁针一定不能偏转

D. 小磁针的偏转情况与其放置位置无关

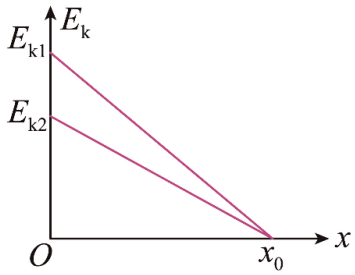
6. 某同学利用如图所示电路模拟远距离输电．图中交流电源电压为 6 V，定值电阻 $R_1 = R_2 = 20\,\Omega$，小灯泡 $L_1$、$L_2$ 的规格均为“6 V 1.8 W”，理想变压器 $T_1$、$T_2$ 原副线圈的匝数比分别为 1 : 3 和 3 : 1．分别接通电路 Ⅰ 和电路 Ⅱ，两电路都稳定工作时，(　)




A. $L_1$ 与 $L_2$ 一样亮　　B. $L_2$ 比 $L_1$ 更亮

C. $R_1$ 上消耗的功率比 $R_2$ 的大　　D. $R_1$ 上消耗的功率比 $R_2$ 的小

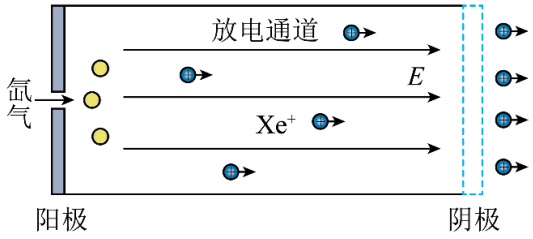
7. 一物块以初速度 $v_0$ 自固定斜面底端沿斜面向上运动，一段时间后回到斜面底端。该物体的动能 $E_k$ 随位移 $x$ 的变化关系如图所示，图中 $x_0$、$E_{k1}$、$E_{k2}$ 均已知。根据图中信息可以求出的物理量有 (　)




A. 重力加速度大小　　B. 物体所受滑动摩擦力的大小

C. 斜面的倾角　　D. 沿斜面上滑的时间

8. 我国霍尔推进器技术世界领先，其简化的工作原理如图所示。放电通道两端电极间存在一加速电场，该区域内有一与电场近似垂直的约束磁场（未画出）用于提高工作物质被电离的比例。工作时，工作物质氙气进入放电通道后被电离为氙离子，再经电场加速喷出，形成推力。某次测试中，氙气被电离的比例为 95%，氙离子喷射速度为 $1.6\times10^4\,\mathrm{m/s}$，推进器产生的推力为 80 mN。已知氙离子的比荷为 $7.3\times10^5\,\mathrm{C/kg}$；计算时，取氙离子的初速度为零，忽略磁场对离子的作用力及粒子之间的相互作用，则 (　)



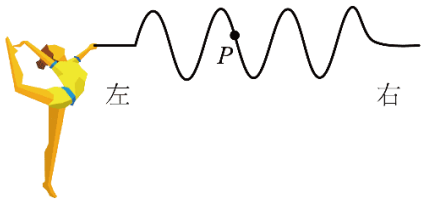
A. 氙离子的加速电压约为 175 V

B. 氙离子的加速电压约为 700 V

C. 氙离子向外喷射形成的电流约为 37 A

D. 每秒进入放电通道的氙气质量约为 $5.3 \times 10^{-6}$ kg

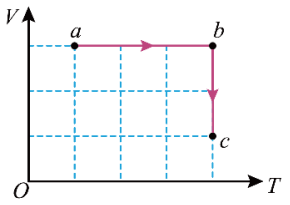
9. 艺术体操运动员站在场地中以一定频率上下抖动 6 m 长绸带的一端，绸带自左向右呈现波浪状起伏。某时刻绸带形状如图所示（符合正弦函数特征），此时绸带上 P 点运动方向 _____（填“向上”、“向下”、“向左”或“向右”）。保持抖动幅度不变，如果要在该绸带上产生更加密集的波浪状起伏效果，运动员上下抖动的频率应 _____（填“增大”、“减小”或“保持不变”）。




10. 带有活塞的汽缸内封闭一定质量的理想气体，气体开始处于 a 状态，然后经过 a→b→c 状态变化过程到达 c 状态。在 $V-T$ 图中变化过程如图所示。

（1）气体从 a 状态经过 a→b 到达 b 状态的过程中压强 _____。（填“增大”、“减小”或“不变”）

（2）气体从 b 状态经过 b→c 到达 c 状态的过程要 _____（填“吸收”或“放出”）热量。




11. 某实验小组利用图 a 所示装置验证小球平抛运动的特点。实验时，先将斜槽固定在贴有复写纸和白纸的木板边缘，调节槽口水平并使木板竖直；把小球放在槽口处，用铅笔记下小球在槽口时球心在木板上的水平投影点 $O$，建立 $xOy$ 坐标系．然后从斜槽上固定的位置释放小球，小球落到挡板上并在白纸上留下印迹．上下调节挡板进行多次实验．实验结束后，测量各印迹中心点 $O_1$、$O_2$、$O_3$ . . . 的坐标，并填入表格中，计算对应的 $x^2$ 值。

| | $O_1$ | $O_2$ | $O_3$ | $O_4$ | $O_5$ | $O_6$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $y/\,\mathrm{cm}$ | 2.95 | 6.52 | 9.27 | 13.20 | 16.61 | 19.90 |
| $x/\,\mathrm{cm}$ | 5.95 | 8.81 | 10.74 | 12.49 | 14.05 | 15.28 |
| $x^2/\,\mathrm{cm}^2$ | 35.4 | 77.6 | 115.3 | 156.0 | 197.4 | 233.5 |

(1) 根据上表数据，在图 b 给出的坐标纸上补上 $O_4$ 数据点，并绘制“$y-x^2$”图线。

(2) 由 $y-x^2$ 图线可知，小球下落的高度 $y$，与水平距离的平方 $x^2$ 成 _____（填“线性”或“非线性”）关系，由此判断小球下落的轨迹是抛物线。

(3) 由 $y-x^2$ 图线求得斜率 $k$，小球平抛运动的初速度表达式为 $v_0=$ _____（用斜率 $k$ 和重力加速度 $g$ 表示）。

(4) 该实验得到的 $y-x^2$ 图线常不经过原点，可能的原因是 _____。




图 a

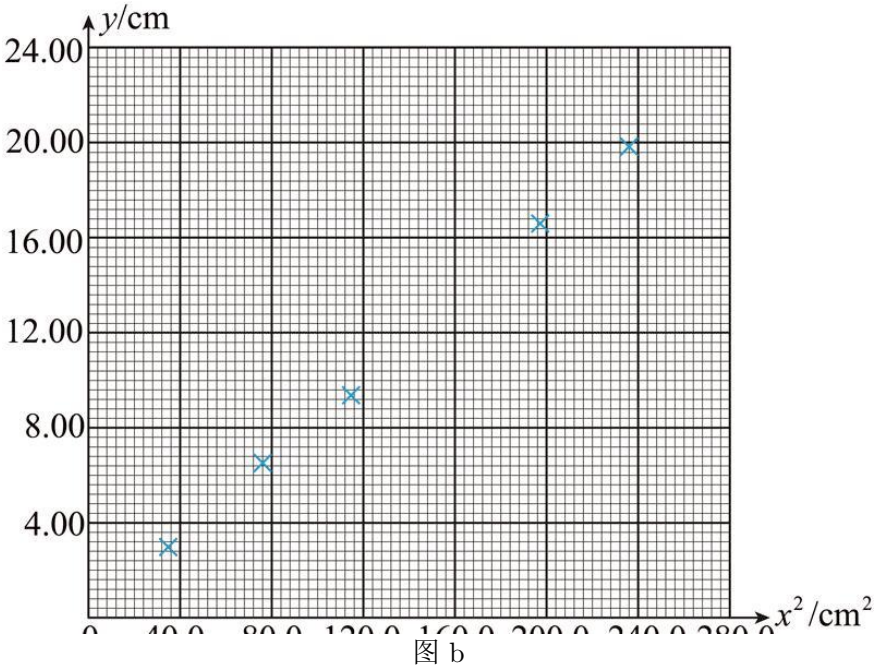



图 b

12. 在测量某电源电动势和内阻时，因为电压表和电流表的影响，不论使用何种接法，都会产生系统误差，为了消除电表内阻造成的系统误差，某实验兴趣小组设计了如图 甲 实验电路进行测量。已知 $R_0 = 2\,\Omega$。

(1) 按照图 甲 所示的电路图，将图 乙 中的器材实物连线补充完整。

(2) 实验操作步骤如下：

① 将滑动变阻器滑到最左端位置

② 接法 Ⅰ：单刀双掷开关 S 与 1 接通，闭合开关 $S_0$，调节滑动变阻器 $R$，记录下若干组数据 $U_1 - I_1$ 的值，断开开关 $S_0$

③ 将滑动变阻器滑到最左端位置

④ 接法 Ⅱ：单刀双掷开关 S 与 2 闭合，闭合开关 $S_0$，调节滑动变阻器 $R$，记录下若干组数据 $U_2 - I_2$ 的值，断开开关 $S_0$

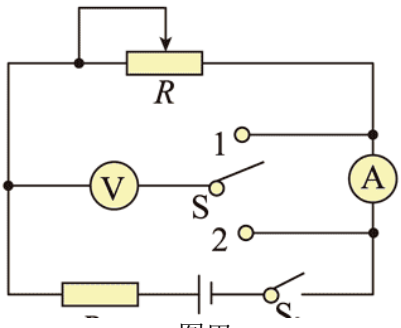
⑤ 分别作出两种情况所对应的 $U_1 - I_1$ 和 $U_2 - I_2$ 图像

(3) 单刀双掷开关接 1 时，某次读取电表数据时，电压表指针如图 丙 所示，此时 $U_1 =$ _____ V。

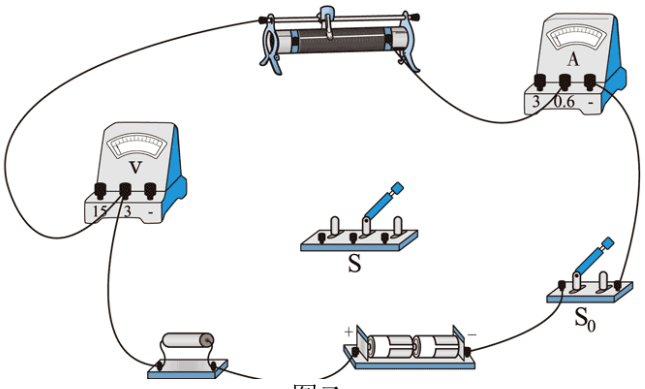
(4) 根据测得数据，作出 $U_1 - I_1$ 和 $U_2 - I_2$ 图像如图 丁 所示，根据图线求得电源电动势 $E =$ _____ V，内阻 $r =$ _____ Ω。（结果均保留两位小数）

(5) 由图 丁 可知 _____（填“接法 Ⅰ”或“接法 Ⅱ”）测得的电源内阻更接近真实值。

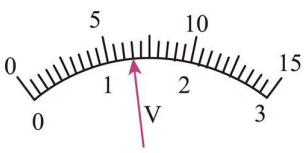
(6) 综合考虑，若只能选择一种接法，应选择 _____（填“接法 Ⅰ”或“接法 Ⅱ”）测量更合适。



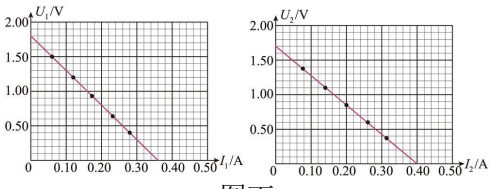
图甲



图乙



图丙



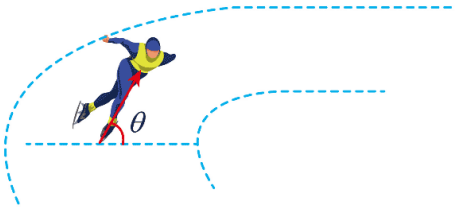
图丁

13. 清代乾隆的《冰嬉赋》用“蹩躠”（可理解为低身斜体）二字揭示了滑冰的动作要领。500 m 短道速滑世界纪录由我国运动员武大靖创造并保持。在其创造纪录的比赛中，

(1) 武大靖从静止出发，先沿直道加速滑行，前 8 m 用时 2 s。该过程可视为匀加速直线运动，求此过程加速度大小；

(2) 武大靖途中某次过弯时的运动可视为半径为 10 m 的匀速圆周运动，速度大小为 14 m/s。已知武大靖的质量为 73 kg，求此次过弯时所需的向心力大小；

(3) 武大靖通过侧身来调整身体与水平冰面的夹角，使场地对其作用力指向身体重心而实现平稳过弯，如图所示。求武大靖在（2）问中过弯时身体与水平面的夹角 $\theta$ 的大小。（不计空气阻力，重力加速度大小取 $10\,\mathrm{m/s^2}$，$\tan 22^\circ = 0.40$、$\tan 27^\circ = 0.51$、$\tan 32^\circ = 0.62$、$\tan 37^\circ = 0.75$）

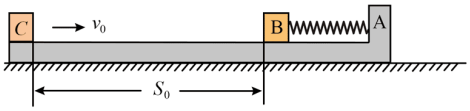



14. 如图，L 形滑板 A 静置在粗糙水平面上，滑板右端固定一劲度系数为 $k$ 的轻质弹簧，弹簧左端与一小物块 B 相连，弹簧处于原长状态。一小物块 C 以初速度 $v_0$ 从滑板最左端滑入，滑行 $s_0$ 后与 B 发生完全非弹性碰撞（碰撞时间极短），然后一起向右运动；一段时间后，滑板 A 也开始运动. 已知 A、B、C 的质量均为 $m$，滑板与小物块、滑板与地面之间的动摩擦因数均为 $\mu$，重力加速度大小为 $g$；最大静摩擦力近似等于滑动摩擦力，弹簧始终处于弹性限度内。求：

(1) C 在碰撞前瞬间的速度大小；

(2) C 与 B 碰撞过程中损失的机械能；

(3) 从 C 与 B 相碰后到 A 开始运动的过程中，C 和 B 克服摩擦力所做的功。



15. 如图 a，一倾角为 $\theta$ 的绝缘光滑斜面固定在水平地面上，其顶端与两根相距为 $L$ 的水平光滑平行金属导轨相连；导轨处于一竖直向下的匀强磁场中，其末端装有挡板 M、N。两根平行金属棒 G、H 垂直导轨放置，G 的中心用一不可伸长绝缘细绳通过轻质定滑轮与斜面底端的物块 A 相连；初始时刻绳子处于拉紧状态并与 G 垂直，滑轮左侧细绳与斜面平行，右侧与水平面平行。从 $t=0\,\mathrm{s}$ 开始，H 在水平向右拉力作用下向右运动；$t=2\,\mathrm{s}$ 时，H 与挡板 M、N 相碰后立即被锁定。G 在 $t=1\,\mathrm{s}$ 后的速度 - 时间图线如图 b 所示，其中 $1\sim2\,\mathrm{s}$ 段为直线。已知：磁感应强度大小 $B=1\,\mathrm{T}$，$L=0.2\,\mathrm{m}$，G、H 和 A 的质量均为 $0.2\,\mathrm{kg}$，G、H 的电阻均为 $0.1\,\Omega$；导轨电阻、细绳与滑轮的摩擦力均忽略不计；H 与挡板碰撞时间极短；整个运动过程 A 未与滑轮相碰，两金属棒始终与导轨垂直且接触良好：$\sin\theta=0.25$，$\cos\theta=0.97$，重力加速度大小取 $10\,\mathrm{m/s^2}$，图 b 中 $e$ 为自然常数，$\frac{4}{e}=1.47$。求：

(1) 在 $1\sim2\,\mathrm{s}$ 时间段内，棒 G 的加速度大小和细绳对 A 的拉力大小；

(2) $t=1.5\,\mathrm{s}$ 时，棒 H 上拉力的瞬时功率；

(3) 在 $2\sim3\,\mathrm{s}$ 时间段内，棒 G 滑行的距离。

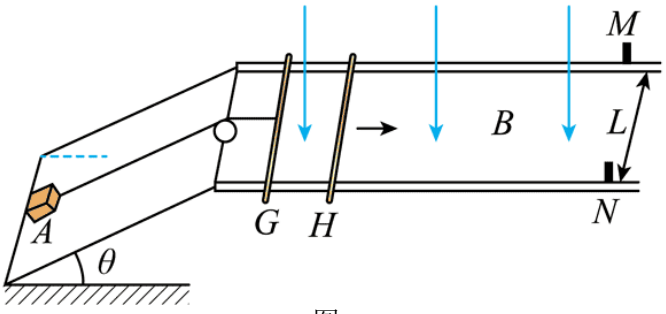


图 a

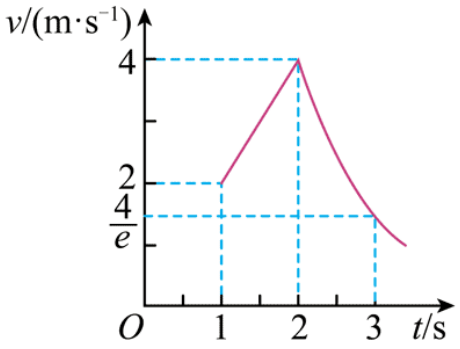


图 b