2025 年云南

1. 2025 年 3 月，我国科学家研制的碳 14 核电池原型机“烛龙一号”发布，标志着我国在核能技术领域与微型核电池领域取得突破。碳 14 的衰变方程为 ${}^{14}_{6}\mathrm{C} \longrightarrow {}^{14}_{7}\mathrm{N} + \mathrm{X}$，则（　）

A. X 为电子，是在核内中子转化为质子的过程中产生的

B. X 为电子，是在核内质子转化为中子的过程中产生的

C. X 为质子，是由核内中子转化而来的

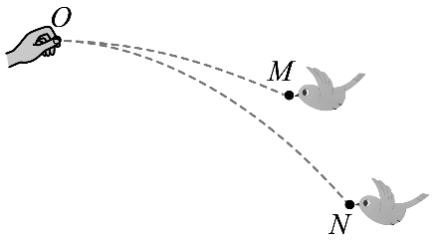
D. X 为中子，是由核内质子转化而来的

2. 如图所示，中老铁路国际旅客列车从云南某车站由静止出发，沿水平直轨道逐渐加速到 144 km/h，在此过程中列车对座椅上的一高中生所做的功最接近（　）



A. $4 \times 10^5\,\mathrm{J}$　　B. $4 \times 10^4\,\mathrm{J}$　　C. $4 \times 10^3\,\mathrm{J}$　　D. $4 \times 10^2\,\mathrm{J}$

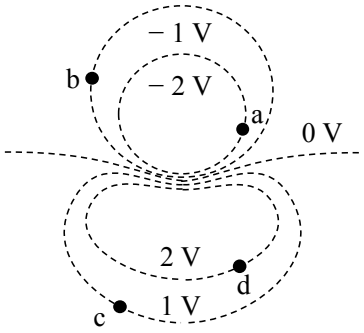
3. 如图所示，某同学将两颗鸟食从 O 点水平抛出，两只小鸟分别在空中的 M 点和 N 点同时接到鸟食。鸟食的运动视为平抛运动，两运动轨迹在同一竖直平面内，则（　）



A. 两颗鸟食同时抛出　　B. 在 N 点接到的鸟食后抛出

C. 两颗鸟食平抛的初速度相同　　D. 在 M 点接到的鸟食平抛的初速度较大

4. 某介电电泳实验使用非匀强电场，该电场的等势线分布如图所示。a、b、c、d 四点分别位于电势为 $-2\,\mathrm{V}$、$-1\,\mathrm{V}$、$1\,\mathrm{V}$、$2\,\mathrm{V}$ 的等势线上，则（　）



A. a、b、c、d 中 a 点电场强度最小

B. a、b、c、d 中 d 点电场强度最大

C. 一个电子从 b 点移动到 c 点电场力做功为 2 eV

D. 一个电子从 a 点移动到 d 点电势能增加了 4 eV

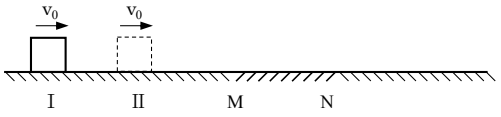
5. 国际编号为 192391 的小行星绕太阳公转的周期约为 5.8 年，该小行星与太阳系内八大行星几乎在同一平面内做圆周运动。规定地球绕太阳公转的轨道半径为 1 AU，八大行星绕太阳的公转轨道半径如下表所示。忽略其它行星对该小行星的引力作用，则该小行星的公转轨道应介于（　）

行星	水星	金星	地球	火星	木星	土星	天王星	海王星
轨道半径 R/ AU	0.39	0.72	1.0	1.5	5.2	9.5	19	30

A. 金星与地球的公转轨道之间　　B. 地球与火星的公转轨道之间

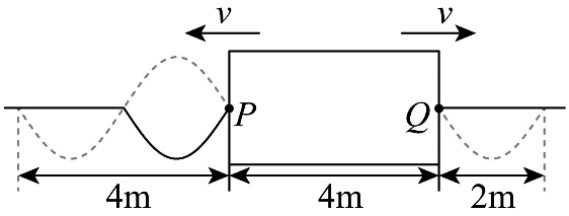
C. 火星与木星的公转轨道之间　　D. 天王星与海王星的公转轨道之间

6. 如图所示，质量为 m 的滑块（视为质点）与水平面上 MN 段的动摩擦因数为 μ_1，与其余部分的动摩擦因数为 μ_2，且 $\mu_1 > \mu_2$。第一次，滑块从 I 位置以速度 v_0 向右滑动，通过 MN 段后停在水平面上的某一位置，整个运动过程中，滑块的位移大小为 x_1，所用时间为 t_1；第二次，滑块从 II 位置以相同速度 v_0 向右滑动，通过 MN 段后停在水平面上的另一位置，整个运动过程中，滑块的位移大小为 x_2，所用时间为 t_2。忽略空气阻力，则（　）



A. $t_1 < t_2$　　B. $t_1 > t_2$　　C. $x_1 > x_2$　　D. $x_1 < x_2$

7. 如图所示，均匀介质中矩形区域内有一位置未知的波源。$t = 0$ 时刻，波源开始振动产生简谐横波，并以相同波速分别向左、右两侧传播，P、Q 分别为矩形区域左右两边界上振动质点的平衡位置。$t = 1.5\,\mathrm{s}$ 和 $t = 2.5\,\mathrm{s}$ 时矩形区域外波形分别如图中实线和虚线所示，则（　）



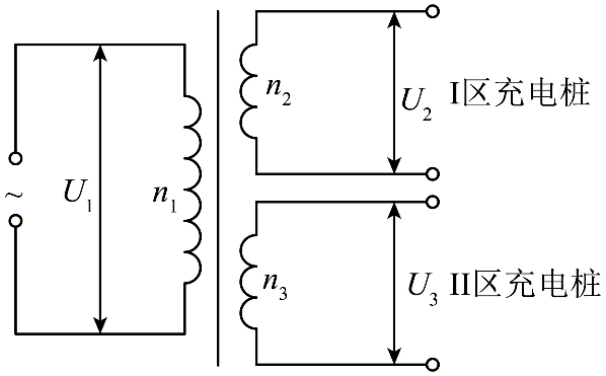
A. 波速为 2.5 m/s

B. 波源的平衡位置距离 P 点 1.5 m

C. $t = 1.0\,\mathrm{s}$ 时，波源处于平衡位置且向下运动

D. $t = 5.5\,\mathrm{s}$ 时，平衡位置在 P、Q 处的两质点位移相同

8. 电动汽车充电桩的供电变压器（视为理想变压器）示意图如图所示。变压器原线圈的匝数为 n_1，输入电压 $U_1 = 1.1\,\mathrm{kV}$；两副线圈的匝数分别为 n_2 和 n_3，输出电压 $U_2 = U_3 = 220\,\mathrm{V}$。当 I、II 区充电桩同时工作时，两副线圈的输出功率分别为 7.0 kW 和 3.5 kW，下列说法正确的是（　）



A. $n_1 : n_2 = 5 : 1$

B. $n_1 : n_3 = 1 : 5$

C. 变压器的输入功率为 10.5 kW

D. 两副线圈输出电压最大值均为 220 V

9. 图 a 为 1593 年伽利略发明的人类历史上第一支温度计，其原理如图 b 所示。硬质玻璃泡 a 内封有一定质量的气体（视为理想气体），与 a 相连的 b 管插在水槽中固定，b 管中液面高度会随环境温度变化而变化。设 b 管的体积与 a 泡的体积相比可忽略不计，在标准大气压 p_0 下，b 管上的刻度可以直接读出环境温度。则在 p_0 下（　）

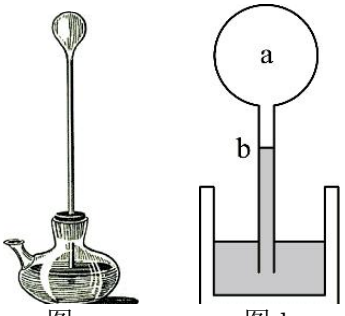


图 a　　图 b

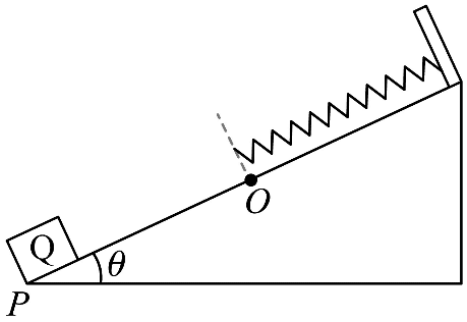
A. 环境温度升高时，b 管中液面升高

B. 环境温度降低时，b 管中液面升高

C. 水槽中的水少量蒸发后，温度测量值偏小

D. 水槽中的水少量蒸发后，温度测量值偏大

10. 如图所示，倾角为 θ 的固定斜面，其顶端固定一劲度系数为 k 的轻质弹簧，弹簧处于原长时下端位于 O 点。质量为 m 的滑块 Q（视为质点）与斜面间的动摩擦因数 $\mu=\tan\theta$。过程Ⅰ：Q 以速度 v_0 从斜面底端 P 点沿斜面向上运动恰好能滑至 O 点；过程Ⅱ：将 Q 连接在弹簧的下端并拉至 P 点由静止释放，Q 通过 M 点（图中未画出）时速度最大，过 O 点后能继续上滑。弹簧始终在弹性限度内，假设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，忽略空气阻力，重力加速度为 g。则（　）



A. P、M 两点之间的距离为 $\frac{kv_0^2-4mg^2\sin^2\theta}{4kg\sin\theta}$

B. 过程Ⅱ中，Q 在从 P 点单向运动到 O 点的过程中损失的机械能为 $\frac{1}{4}mv_0^2$

C. 过程Ⅱ中，Q 从 P 点沿斜面向上运动的最大位移为 $\frac{kv_0^2-8mg^2\sin^2\theta}{2kg\sin\theta}$

D. 连接在弹簧下端的 Q 无论从斜面上何处释放，最终一定静止在 OM（含 O、M 点）之间

11. 某实验小组做了测量木质滑块与橡胶皮之间动摩擦因数 μ 的实验，所用器材如下：钉有橡胶皮的长木板、质量为 250 g 的木质滑块（含挂钩）、细线、定滑轮、弹簧测力计、慢速电机以及砝码若干。实验装置如图 a 所示。

实验步骤如下：

① 将长木板放置在水平台面上，滑块平放在橡胶面上；

② 调节定滑轮高度，使细线与长木板平行（此时定滑轮高度与挂钩高度一致）；

③ 用电机缓慢拉动长木板，当长木板相对滑块匀速运动时，记录弹簧测力计的示数 F；

④ 在滑块上分别放置 50 g、100 g 和 150 g 的砝码，重复步骤③；

⑤ 处理实验数据（重力加速度 g 取 9.80 m/s^2）。

实验数据如下表所示：

滑块和砝码的总质量 M/g	弹簧测力计示数 F/N	动摩擦因数 μ
250	1.12	0.457
300	1.35	a
350	1.57	0.458
400	1.79	0.457

完成下列填空：

(1) 表格中 a 处的数据为 _____（保留 3 位有效数字）；

(2) 其它条件不变时，在实验误差允许的范围内，滑动摩擦力的大小与接触面上压力的大小 _____，μ 与接触面上压力的大小 ____（以上两空填“成正比”“成反比”或“无关”）；

(3) 若在实验过程中未进行步骤②，实验装置如图 b 所示，挂钩高于定滑轮，则 μ 的测量结果将 ____（填“偏大”“偏小”或“不变”）。

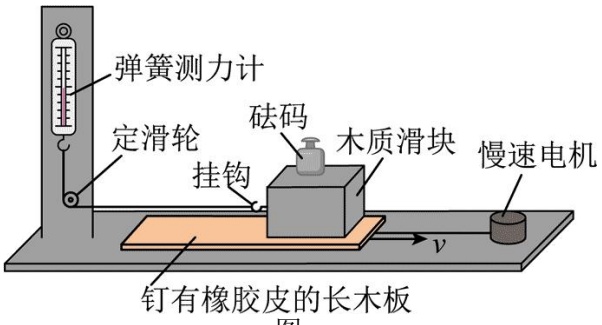


图 a

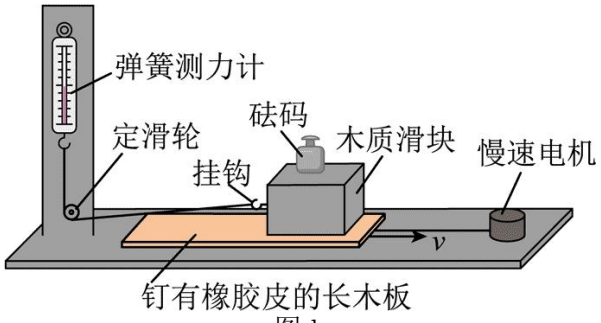


图 b

12. 基于铂电阻阻值随温度变化的特性，某兴趣小组用铂电阻做了测量温度的实验。可选用的器材如下：Pt1000 型号铂电阻、电源 E（电动势 5 V，内阻不计）、电流表 A_1（量程 100 μA，内阻 4.5 kΩ）、电流表 A_2（量程 500 μA，内阻约 1 kΩ）、定值电阻 R_1（阻值 15 kΩ）、定值电阻 R_2（阻值 1.5 kΩ）、开关 S 和导线若干。

查阅技术手册可知，Pt1000 型号铂电阻测温时的工作电流在 0.1 ～ 0.3 mA 之间，在 0 ～ 100 °C 范围内，铂电阻的阻值 R_t 随温度 t 的变化视为线性关系，如图 a 所示。

完成下列填空：

(1) 由图 a 可知，在 0 ～ 100 °C 范围内，温度每升高 1 °C，该铂电阻的阻值增加 ____ Ω；

(2) 兴趣小组设计了如图 b 所示的甲、乙两种测量铂电阻阻值的电路图，能准确测出铂电阻阻值的是 ____（填“甲”或“乙”），保护电阻 R 应选 ____（填“R_1”或“R_2”）；

(3) 用（2）问中能准确测出铂电阻阻值的电路测温时，某次测量读得 A_2 示数为 295 μA，A_1 示数如图 c 所示，该示数为 ____ μA，则所测温度为 ____ °C（计算结果保留 2 位有效数字）。

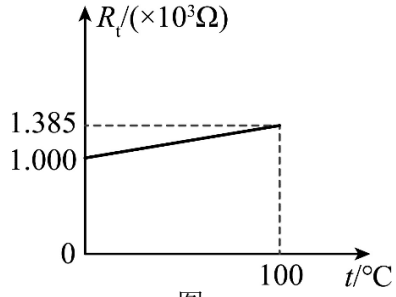


图 a

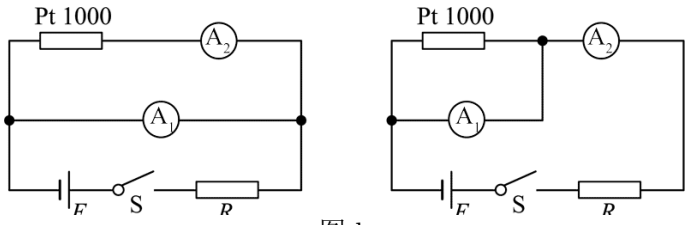


图 b

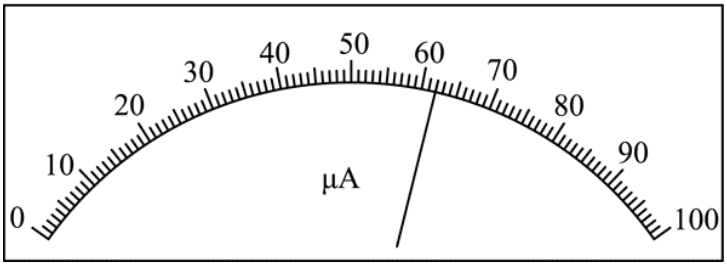


图 c

13. 用光学显微镜观察样品时，显微镜部分结构示意图如图 a 所示。盖玻片底部中心位置 O 点的样品等效为点光源，为避免 O 点发出的光在盖玻片上方界面发生全反射，可将盖玻片与物镜的间隙用一滴油填充，如图 b 所示。已知盖玻片材料和油的折射率均为 1.5，盖玻片厚度 $d = 2.0\,\text{mm}$，盖玻片与物镜的间距 $h = 0.20\,\text{mm}$，不考虑光在盖玻片中的多次反射，取真空中光速 $c = 3.0 \times 10^8\,\text{m/s}$，$\pi = 3.14$。

(1) 求未滴油时，O 点发出的光在盖玻片的上表面的透光面积（结果保留 2 位有效数字）；

(2) 滴油前后，光从 O 点传播到物镜的最短时间分别为 t_1、t_2，求 $t_2 - t_1$（结果保留 2 位有效数字）。

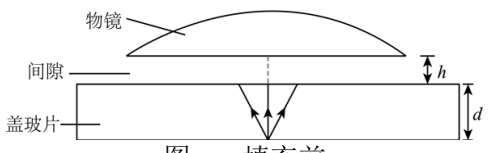


图 a　填充前

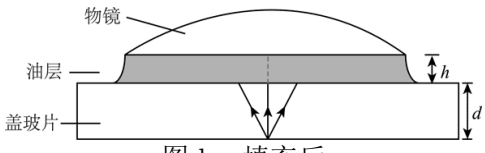


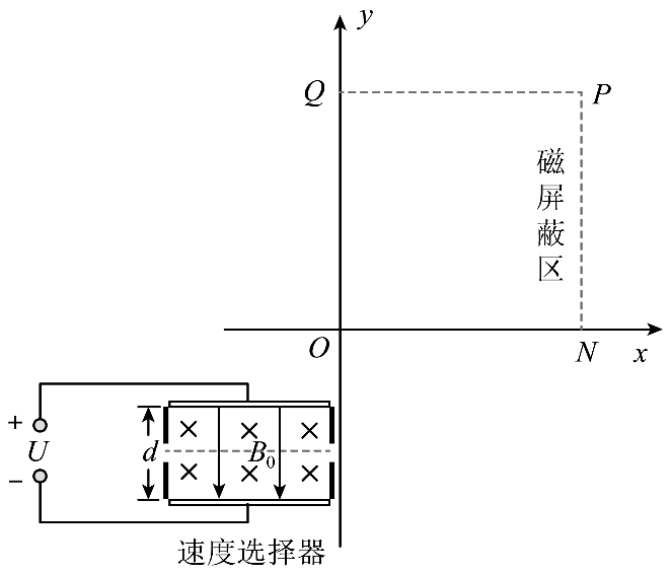
图 b　填充后

14. 磁屏蔽技术可以降低外界磁场对屏蔽区域的干扰。如图所示，$x \geq 0$ 区域存在垂直 Oxy 平面向里的匀强磁场，其磁感应强度大小为 B_1（未知）。第一象限内存在边长为 $2L$ 的正方形磁屏蔽区 ONPQ，经磁屏蔽后，该区域内的匀强磁场方向仍垂直 Oxy 平面向里，其磁感应强度大小为 B_2（未知），但满足 $0 < B_2 < B_1$。某质量为 m、电荷量为 q（$q > 0$）的带电粒子通过速度选择器后，在 Oxy 平面内垂直 y 轴射入 $x \geq 0$ 区域，经磁场偏转后刚好从 ON 中点垂直 ON 射入磁屏蔽区域。速度选择器两极板间电压 U、间距 d、内部磁感应强度大小 B_0 已知，不考虑该粒子的重力。

(1) 求该粒子通过速度选择器的速率；

(2) 求 B_1 以及 y 轴上可能检测到该粒子的范围；

(3) 定义磁屏蔽效率 $\eta = \frac{B_1 - B_2}{B_1} \times 100\%$，若在 Q 处检测到该粒子，则 η 是多少？



15. 如图所示，光滑水平面上有一个长为 L、宽为 d 的长方体空绝缘箱，其四周紧固一电阻为 R 的水平矩形导线框，箱子与导线框的总质量为 M。与箱子右侧壁平行的磁场边界平面如截面图中虚线 PQ 所示，边界右侧存在范围足够大的匀强磁场，其磁感应强度大小为 B、方向竖直向下。$t = 0$ 时刻，箱子在水平向右的恒力 F（大小未知）作用下由静止开始做匀加速直线运动，这时箱子左侧壁上距离箱底 h 处、质量为 m 的木块（视为质点）恰好能与箱子保持相对静止。箱子右侧壁进入磁场瞬间，木块与箱子分离；箱子完全进入磁场前某时刻，木块落到箱子底部，且箱子与木块均不反弹（木块下落过程中与箱子侧壁无碰撞）；木块落到箱子底部时即撤去 F。运动过程中，箱子右侧壁始终与磁场边界平行，忽略箱壁厚度、箱子形变、导线粗细及空气阻力。木块与箱子内壁间的动摩擦因数为 μ，假设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度为 g。

(1) 求 F 的大小；

(2) 求 $t = 0$ 时刻，箱子右侧壁距磁场边界的最小距离；

(3) 若 $t=0$ 时刻，箱子右侧壁距磁场边界的距离为 s（s 大于（2）问中最小距离），求最终木块与箱子的速度大小。

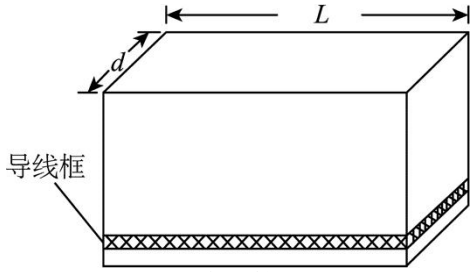


图 a　绝缘箱立体图

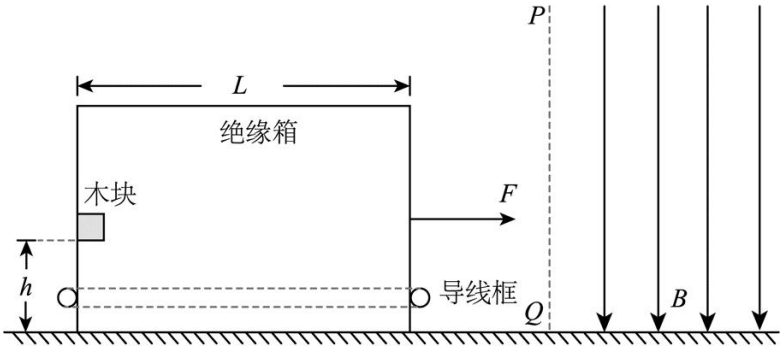


图 b　截面图