

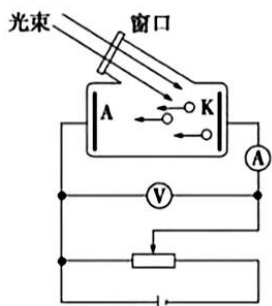
哈三中 2025 年高三学年 第二次模拟考试物理试卷

本试卷共 100 分，共 7 页。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

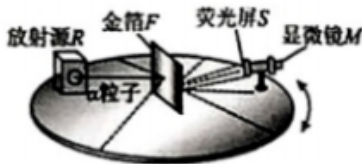
- 注意事项：1. 答题前，考生先将自己的姓名、准考证号码填写清楚，将条形码准确粘贴在条形码区域内。
2. 选择题必须使用 2B 铅笔填涂；非选择题必须使用 0.5 毫米黑色字迹的签字笔书写，字体工整、笔迹清楚。
3. 请按照题号顺序在答题卡各题目的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效；在草稿纸、试卷上答题无效。
4. 作图可先使用铅笔画出，确定后必须用黑色字迹的签字笔描黑。
5. 保持卡面清洁，不要折叠、不要弄破、弄皱，不准使用涂改液、修正带、刮纸刀。

一、选择题（本题共 10 小题，共 46 分，在每小题给出的四个选项中，1-7 小题只有一个选项正确，每小题 4 分，8-10 小题有多个选项正确，每小题 6 分，全部选对的得 6 分，选不全的得 3 分，有选错或不答的不得分）

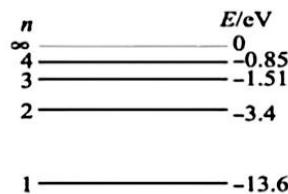
1. 下列说法中正确的是（ ）



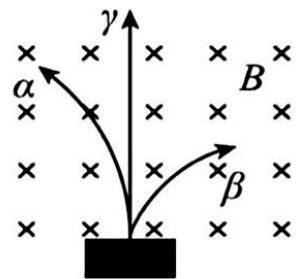
图甲



图乙



图丙



图丁

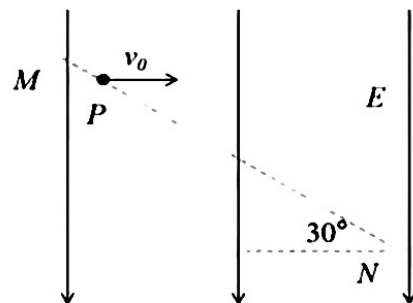
- A. 图甲是研究光电效应的电路图，只要入射光照射时间足够长，电路中就能形成光电流
- B. 图乙是 α 粒子散射实验装置示意图，卢瑟福分析实验数据后提出原子的核式结构模型
- C. 图丙为氢原子能级图，处于基态的氢原子，可吸收能量为 10.5eV 的光子发生跃迁
- D. 如图丁所示，放射性元素铀衰变过程中产生的射线中， γ 射线的穿透能力最弱

2. 某同学在观看了“天宫课堂”后，设计了一种可以在完全失重状态下测量物体质量的装置，在不可伸长的轻绳的一端 A 点连接待测物体，另一端 B 点固定质量为 50.0g 的标准砝码，两物体均可视为质点，令整个装置在无外力作用下绕绳上某一点做匀速圆周运动，通过观察圆心在绳上的位置确定待测物体质量。为了方便读数，该同学将绳子十等分，若某次测量中装置绕着 b 点转动，则待测物体质量为（ ）



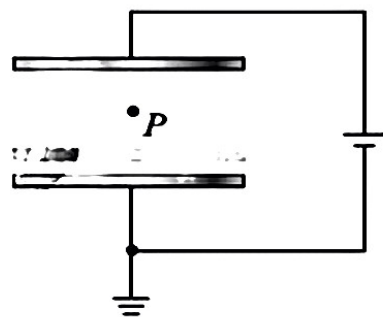
- A. 10.0g B. 12.5g C. 200.0g D. 250.0g

3. 如图所示，空间存在大小为 E 、方向竖直向下的匀强电场，一质量为 m 、电荷量为 $q(q>0)$ 的粒子以速度 v_0 从 MN 连线上的 P 点水平向右射出，已知 MN 与水平方向成 30° 角，粒子的重力可以忽略。则粒子到达 MN 连线上的某点时 ()



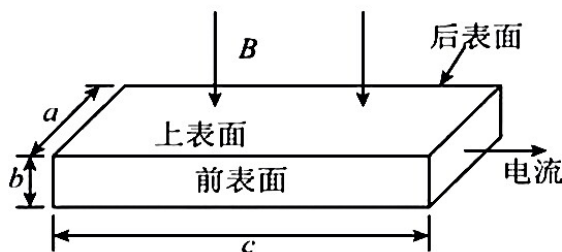
- A. 所用的时间为 $\frac{2\sqrt{3}mv_0}{3qE}$
- B. 速度大小为 $2v_0$
- C. 与 P 点的距离为 $\frac{2\sqrt{3}mv_0^2}{3qE}$
- D. 速度方向与竖直方向的夹角为 30°

4. 如图所示，真空中水平放置的平行板电容器的两极板与电压恒定的电源相连，下极板接地（电势为 0），极板间的 P 点固定一带负电的点电荷（电荷量不变），把下极板缓慢向上平移少许后，下列说法正确的是 ()



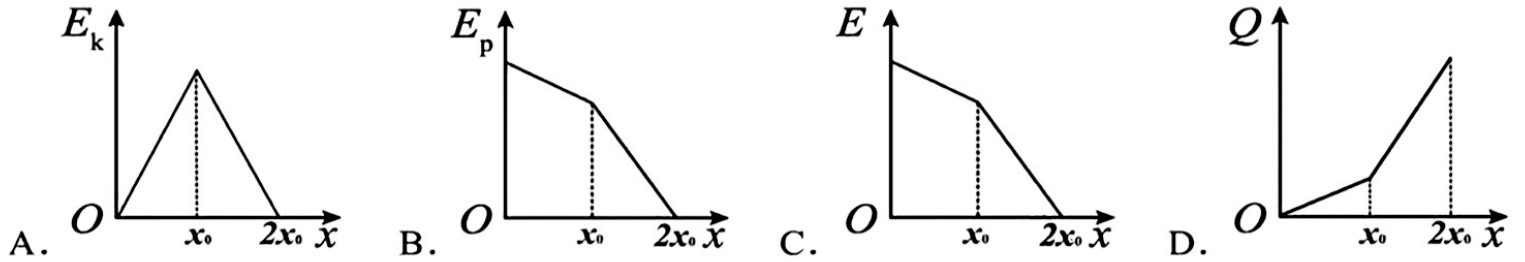
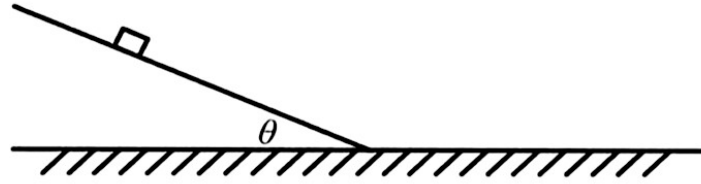
- A. 电容器所带的电荷量减小
- B. 点电荷受到的电场力不变
- C. P 点的电势降低
- D. 点电荷的电势能减小

5. 半导体材料的发展为霍尔效应的实际应用提供了高质量的换能器。如图所示，一块宽为 a ，厚为 b ，长为 c 的长方体 N 型半导体，导电粒子为电子，单位体积内自由电子数为 n ，通入方向向右的恒定电流 I ，将元件置于垂直上表面向下的匀强磁场中，磁感应强度为 B ，元件的前、后表面间出现电势差，其绝对值大小为 U ，则 ()

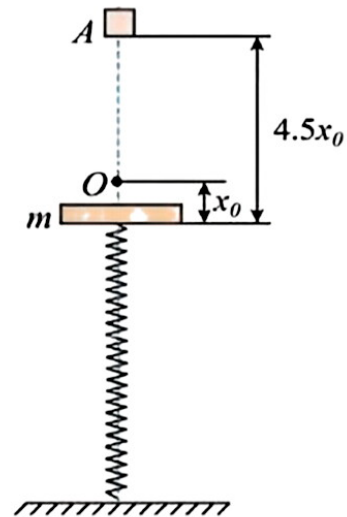


- A. 前表面的电势比后表面的电势低
- B. 若选择单位体积内自由电荷数 n 值较大的半导体，其他条件相同，则 U 减小
- C. 若选择宽度 a 更小的半导体，其他条件相同，则 U 更大
- D. 若选择厚度 b 更小的半导体，其他条件相同，则 U 减小

6. 如图所示，一小物块由静止开始沿倾角为 θ 的斜面向下滑动，最后停在水平地面上。斜面 and 地面平滑连接，且物块与斜面、物块与地面间的动摩擦因数均为 0.25，取地面为零势能面，已知 $\tan\theta = 0.5$ 。该过程中，物块的动能 E_k 、重力势能 E_p 、机械能 E 、摩擦产生的热量 Q 与水平位移 x 的关系图像可能正确的是（ ）

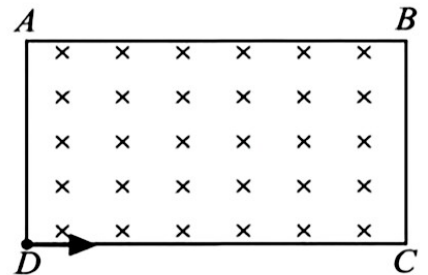


7. 质量为 m 的钢板与直立轻弹簧的上端连接，弹簧下端固定在地上。平衡时，弹簧的压缩量为 x_0 ，如图所示，一质量为 $2m$ 物块从钢板正上方距离为 $4.5x_0$ 的 A 处自由落下，打在钢板上并立刻与钢板粘连一起向下运动。它们到达最低点后又向上运动。已知弹簧以原长处为零势能面的弹性势能表达式为 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ ，弹簧振子做简谐运动的周期 $T = 2\pi\sqrt{\frac{M}{k}}$ ，（ x 为弹簧形变量， M 为振子的质量， k 为弹簧劲度系数），钢板与物块均可视为质点，弹簧始终在弹性限度内，重力加速度为 g ，下列说法正确的是（ ）



- A. 物块与钢板碰撞后一起下落的初速度是 $3\sqrt{gx_0}$
- B. 碰后物块与钢板一起做简谐运动，振幅 $A=6x_0$
- C. 碰撞刚结束至两者第一次运动到最低点所经历的时间 $t = \frac{2\pi}{3}\sqrt{\frac{3x_0}{g}}$
- D. 运动过程中弹簧的最大弹性势能 $E_{pm} = 18mgx_0$

8. 如图所示，矩形 $ABCD$ 为某匀强磁场的边界，磁场方向垂直纸面向里，磁感应强度大小为 B 。 AB 、 AD 边长分别为 $\sqrt{3}a$ 和 a ， D 点处有一粒子源，沿 DC 方向发射带正电粒子。观测发现：粒子只从 AB 边向外射出磁场。已知粒子的质量为 m 、电荷量为 q ，忽略电荷间相互作用和粒子受到的重力，则发射粒子的速度大小可能为（ ）



- A. $\frac{qBa}{2m}$
- B. $\frac{\sqrt{3}qBa}{2m}$
- C. $\frac{2qBa}{m}$
- D. $\frac{2\sqrt{2}qBa}{m}$

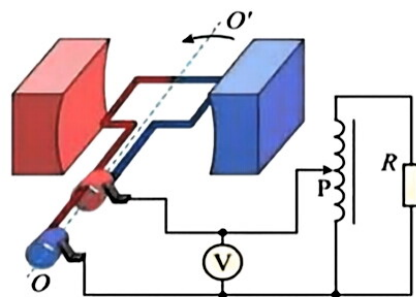
9. 如图，一个匝数为 N 的矩形线圈在匀强磁场中绕垂直磁场的轴 OO' 匀速转动，通过理想自耦变压器给一电阻供电，变压器的原线圈匝数可以调节，电流表、电压表均为理想电表。滑片 P 初始时位于原线圈中点处，当矩形线圈以角速度 ω 匀速转动时，电压表的示数为 U ，不计线圈和导线的电阻，下列说法正确的是（ ）

A. 从线圈平面与磁场平行开始计时，线圈产生电动势的瞬时值表达式为 $e = \sqrt{2}U \sin \omega t$

B. 此时，电阻消耗的电功率为 $\frac{4U^2}{R}$

C. 若滑片 P 向上移动，则流过矩形线框的电流变大

D. 若滑片 P 向下移动，则电阻消耗的电功率变大



10. 如图所示，水平传送带以 $v = 8 \text{ m/s}$ 的速率沿顺时针方向匀速转动，左端与一固定的竖直 $\frac{1}{4}$ 光滑圆弧轨道平滑对接，右端与一足够长的水平光滑轨道平滑对接，两对接处间距 $L = 3.9 \text{ m}$ 。光滑圆弧半径 $R = 1.0 \text{ m}$ 。已知滑块 A（可看作质点）的质量 $m_A = 1.0 \text{ kg}$ ，A 与传送带之间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$ ，质量 $m_B = 7.0 \text{ kg}$ 的滑块 B 静止在传送带右侧的轨道上，

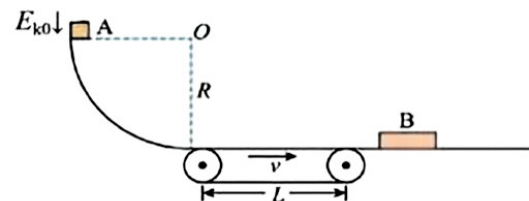
A、B 间的碰撞可视为弹性碰撞，重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，现 A 以 $E_{k0} = 2.5 \text{ J}$ 的初动能从圆弧顶端（与圆心 O 等高）沿轨道下滑，下列说法中正确的是（ ）

A. 滑块 A 运动至 O 点正下方时，轨道对它的支持力的大小为 35 N

B. 当物体在传送带上时，传送带克服摩擦力的功率 80 W

C. 滑块 A 最终运动的速度大小为 1 m/s

D. 因传送物块 A，传送带多消耗的电能 136 J



二、实验题（共 14 分）

11. （8 分）某兴趣小组同学获得一些某新型材料制成的均匀圆柱体，对这些圆柱体进行实验探究。

（1）如图 1，用螺旋测微器测量圆柱体的直径为 _____ mm 。

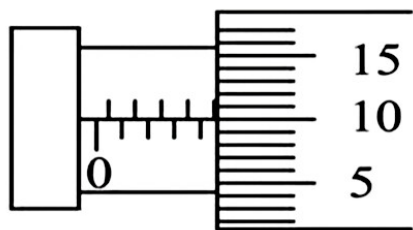


图 1

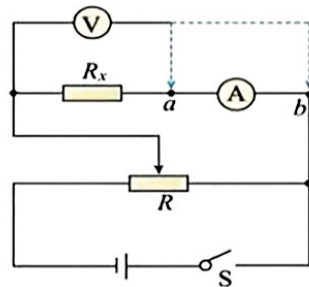


图 2

（2）使用图 2 所示的电路测量圆柱体的电阻 R_x ，电源内阻很小可忽略不计，将电压表的右端分别接到 a 点和 b 点，观察两个电表读数的变化情况，发现电流表的指针偏角变化幅度更大，为了使 R_x 的测量值更接近真实值，应选择将电压表的右端接到 _____ 点（选填“ a ”或“ b ”）完成测量，根据选择的电路图补充完成图 3 中实物间的连线。

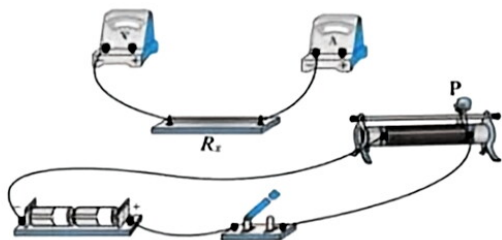


图3

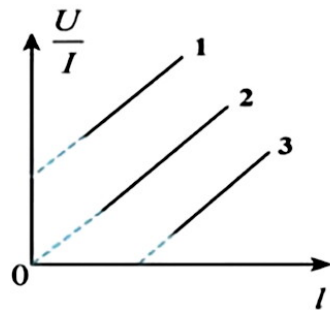


图4

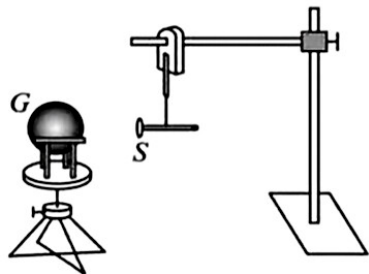
(3) 将长度 l 不同的圆柱体接入电路中, 根据电压表示数 U 和电流表示数 I , 作出 $\frac{U}{I} - l$ 图像, 如图 4 所示, 符合实验结果的图线是_____ (选填“1”、“2”或“3”)。

12. (6分) 1785年, 库仑发表了《关于电学和磁学的第一篇科学论文报告》, 记述了他受万有引力的启发, 通过类比思想测定电荷之间的引力是否遵从距离平方反比定律, 库仑当时的思考和实验过程如下:

(1) 根据单摆做简谐运动的周期公式 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ 及地球表面物体所

受重力与万有引力的关系 $mg = \frac{GMm}{R^2}$, 可以得到单摆的周期 T 和地

球半径 R 的关系 _____ (用 π 、 R 、 L 、 G 、 M) 表示。



(2) 库仑把电荷之间引力与万有引力进行类比, 设计了电摆实验仪, 其结构如图所示。 G 为绝缘金属球, S 为一端有镀金的小圆纸片的小针, 悬挂在丝线下端。让 G 与 S 带上异号电荷。由于 S 受 G 的电引力作用, 小针将摆动, 测量出 G 的球心与 S 在距离 r 取不同值时, 小针摆动的周期, 就可以判断周期是否与距离 r 成正比。某次实验的测量数据如下:

实验次数	r/cm	15次振动所需时间/s
1	18	20
2	36	43
3	54	69

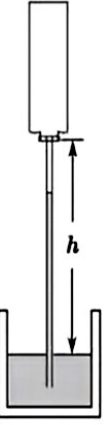
(3) 类比万有引力的思想, 三次振动的周期之比应为_____, 而实际测量时, 第二次和第三次周期比理论值偏大, 改变 r 和摆长多次实验均出现类似情况, 产生误差的主要原因可能是_____。

A. 实验过程中带电球漏电 B. 电摆摆长不合适 C. 时间读数的偶然误差

库仑对实验结果进行修正后, 与理论值基本符合。于是, 库仑得出电荷之间的引力也遵从距离平方反比定律的结论。

三、计算题（共 40 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤，只写出最后答案的不给分。有数字计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。）

13.（10 分）某实验小组同学设计了一种简易温度计，其结构如图所示。固定的玻璃瓶内有一定质量的理想气体，瓶口以橡胶塞密封并插入一根细玻璃管，玻璃管插入水银槽中，温度变化时，玻璃管内水银柱高度会随之变化。在水银柱距液面不同高度处标示对应温度，即可制成简易温度计。已知在标准大气压 $P_0 = 76\text{cmHg}$ 下，温度 $t_1 = 17^\circ\text{C}$ 时，管内水银高度为 $h_1 = 18\text{cm}$ 。细玻璃管内气体体积可忽略。



（1）若水银槽液面以上细玻璃管的高度 $h = 28\text{cm}$ ，测量中水银不能进入玻璃瓶中，求该温度计能够测量的最低温度 t 是多少摄氏度；

（2）若瓶内气体的内能 U 与热力学温度 T 的关系为 $U = kT$ ， $k = 0.1\text{ J/K}$ ，求外界温度由 10°C 升高到 25°C 过程中气体吸收的热量 Q 。

14.（12 分）如图所示，卡车上载有一块长木板，木板后端放置一箱货物（可视为质点），木板和货物质量相等，均为 $m = 10\text{kg}$ ，货物与木板间的动摩擦因数为 μ_1 ，木板与卡车间的动摩擦因数为 μ_2 ，卡车以 $v_0 = 18\text{m/s}$ 的速度匀速行驶在平直公路上。某时刻，司机发现正前方 50m 处有障碍物，立即刹车做匀减速直线运动。设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度 g 取 10m/s^2 。

（1）若 $\mu_1 = 0.45$ ， $\mu_2 = 0.4$ ，卡车以木板和货物均不会相对卡车滑动的最大加速度刹车，通过计算说明卡车能否避免与障碍物相撞？

（2）若 $\mu_1 = 0.4$ ， $\mu_2 = 0.45$ ，卡车刹车的加速度 $a = 5.4\text{m/s}^2$ ，最终木板停止运动时恰好未与驾驶室相撞，求木板前端与驾驶室的初始距离 L 和木板停止运动时货物的速度 v 。



15. (18分) 如图所示, 平行光滑金属导轨固定在绝缘水平桌面上, 右端连接有光滑倾斜轨道, 导轨间距离为 L , 导轨左侧接有电阻, $aa'b'b$ 区域与 $cc'd'd$ 区域间存在竖直向上与竖直向下的匀强磁场, 磁感应强度大小均为 B , aa' 与 bb' 、 cc' 与 dd' 的距离均为 L . M 导体棒质量为 $2m$ 、 N 绝缘棒质量为 m , 两棒垂直导轨放置, 现 N 棒静止于 bb' 与 cc' 之间的某位置, M 棒在 aa' 边界静止, 某时刻 M 棒受到水平向右的恒力 F 作用下开始运动, 已知 $F = \frac{B^4 L^5}{8mR^2}$, 当运动到 bb' 边界时撤去 F , 此时 M 棒已经达到匀速运动。已知整个过程

中两棒与导轨始终垂直且接触良好, 导轨左侧电阻和 M 棒接入导轨的电阻均为 R , 其他导体电阻不计, 所有碰撞均为弹性碰撞, 首次碰撞之后 N 与 M 每次碰撞前 M 均已静止, 且碰撞时间极短, M 、 N 始终与导轨垂直且接触良好, 求:

- (1) 撤去 F 时 M 棒的速度大小 v ;
- (2) 从 M 棒开始运动到 M 棒第一次静止, 整个过程中通过 R 的电荷量 q ;
- (3) 自发生第一次碰撞后到最终两棒都静止, 导体棒 M 在磁场中运动的总位移大小 x 。

