

机密★启用前 【考试时间：12月31日 10:30~11:45】

昆明市第一中学郑重声明：严禁提前考试、发放及网络传播试卷，违反此规定者取消其联考资格，并追究经济 and 法律责任；对于首位举报者，经核实奖励2000元。举报电话：0871-65325731

昆明市第一中学2026届高三年级第五次联考 物理试卷

命题人：徐转琼 李思颖

审题人：张晓坤 刘科贵

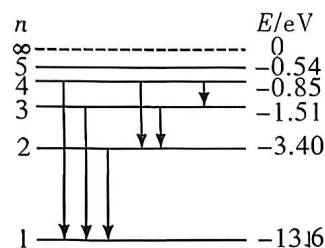
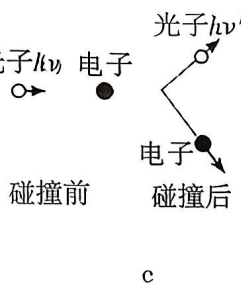
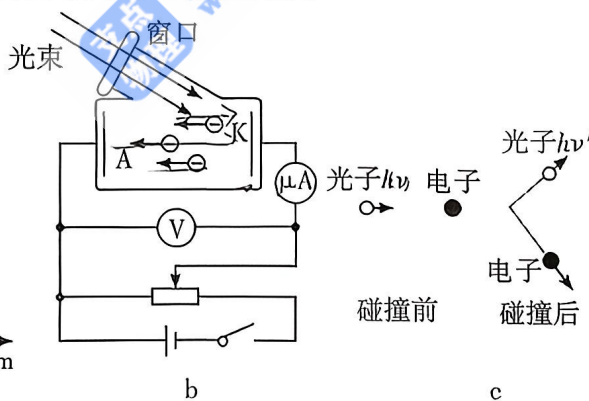
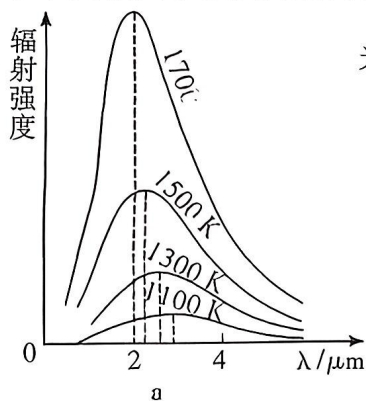
本试卷共2个大题，共6页。满分100分，考试用时75分钟。

注意事项：

1. 答题前，考生务必用黑色碳素笔将自己的姓名、准考证号、考场号、座位号填写在答题卡上，并认真核准条形码上的姓名、准考证号、考场号、座位号及科目，在规定的位罝贴好条形码。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用2B铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，用黑色碳素笔将答案写在答题卡上，写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

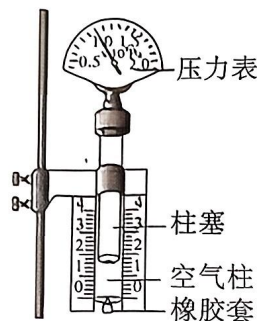
一、选择题：本题共10小题，共46分。在每小题给出的四个选项中，第1~7题只有一项符合题目要求，每小题4分；第8~10题有多项符合题目要求，每小题6分，全部选对的得6分，选对但不全的得3分，有选错的得0分。

1. 以下四幅图中涉及的近代物理知识，说法正确的

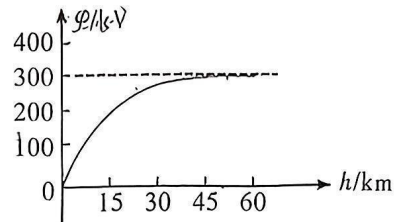


- A. 图a中随着温度的升高，黑体辐射强度的极大值向频率较低的方向移动
 - B. 图b光电效应实验中滑动变阻器的触头向右移动，电流表的示数一定增大
 - C. 图c为康普顿效应，入射光子与静止的电子发生碰撞，碰后散射光的波长变短
 - D. 图d为氢原子能级示意图，由玻尔提出，可以解释氢原子为何具有分立光谱
2. 某同学用如图所示的装置探究一定质量的气体压强与体积的关系，若环境温度保持不变，封闭气体可视为理想气体。下列说法正确的是

- A. 该实验应选择导热不良的塑料管进行实验
- B. 可在接口处涂少量凡士林以保证良好的密封性
- C. 为方便操作，可用手握住注射器再推拉柱塞
- D. 应快速移动柱塞，以减少气体向环境中放热

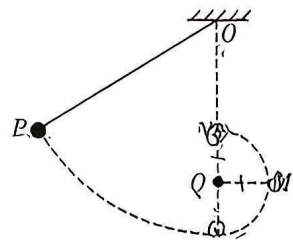


3. 地球表面和大气电离层与其间的空气介质构成电容器的概念最早是由英国物理学家开尔文提出，这个电容器储存的电荷量大致稳定，约为 $3 \times 10^4 \text{ C}$ ，其间的电场称为大气电场。设大地电势为零，晴天的大气电场中，不同高度 h 处的电势 φ 的变化规律如图所示，不考虑水平方向电场的影响。根据以上信息，下列说法正确的是



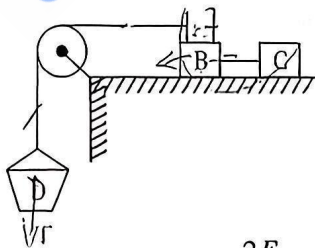
- A. 地表带正电，大气电离层带负电
- B. 地面带电量约为 $1.5 \times 10^4 \text{ C}$
- C. 高度 h 越大，大气电场强度越大
- D. 地面和大气电离层组成的电容器电容值约 0.1 F

4. 如图，一细绳的上端固定在天花板上靠近墙壁的 O 点，下端拴一小球。 S 点是小球下垂时的平衡位置。 Q 点代表一固定在墙上的细长钉子，位于 OS 直线上。 N 点在 Q 点正上方，且 $L_{QN} = L_{QS} = L_{QM}$ 。 M 点与 Q 点等高。现将小球从竖直位置(保持绳绷直)拉开到与 N 等高的 P 点，释放后任其向 S 摆动。运动过程中空气阻力可忽略不计。小球到达 S 后，因细绳被长钉挡住，将开始沿以 Q 为中心的圆弧继续运动。在这以后



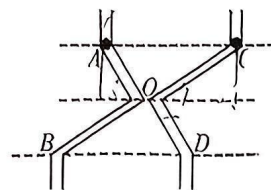
- A. 小球恰能沿圆弧摆到 N 点
- B. 小球向右摆到 M 点，然后就摆回来
- C. 小球沿圆弧摆到 M 和 N 之间某处后做斜抛运动
- D. 小球沿圆弧摆到 M 和 N 之间某处后竖直下落

5. 某科技小组用如图所示装置设计了一个测量 A 、 B 间动摩擦因数 μ 的创新实验，不考虑水平桌面的摩擦， A 、 B 和 C 的质量均为 $2m$ ，滑轮光滑，在小桶 D 中逐渐增加沙子。保持 A 、 B 、 C 三个物体相对静止且共同向左运动，用力传感器测得 B 、 C 间绳子拉力最大值为 F_0 ，则 A 、 B 物体间的动摩擦因数 μ 为(可认为最大静摩擦力等于滑动摩擦力)



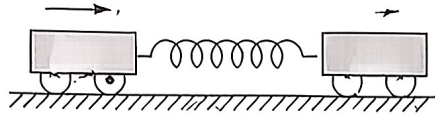
- A. $\frac{F_0}{mg}$
- B. $\frac{F_0}{2mg}$
- C. $\frac{2F_0}{mg}$
- D. $\frac{F_0}{4mg}$

6. 如图所示，两个完全相同的小球 1 和小球 2，分别从光滑的 AOB 管和 COD 管由静止不滑，两管在同一竖直平面内，管径略大于小球直径，转弯处无能量损失， A 、 C 等高， B 、 D 等高， AO 平行于 OD 且长度相等， CO 平行于 OB 且长度相等，设两球运动到 O 处所用时间分别为 T_{AO} 、 T_{CO} ，全程的所用时间分别为 T_{AB} 、 T_{CD} ，则

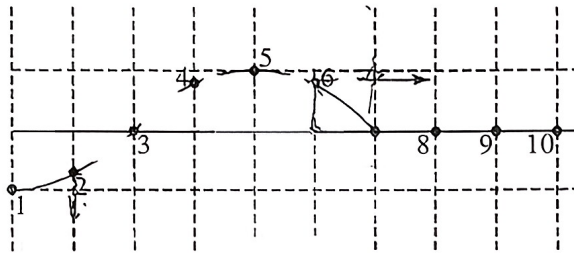


- A. $T_{AO} = T_{CO}$
- B. $T_{AO} > T_{CO}$
- C. $T_{AB} < T_{CD}$
- D. $T_{AB} > T_{CD}$

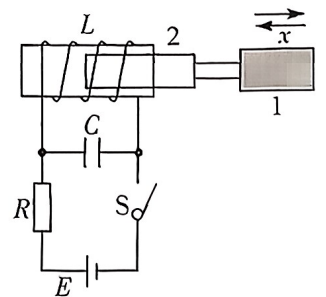
7. 某物理兴趣小组乘坐了七彩云南欢乐世界的碰碰车后，设计了如下的模型研究两车碰撞过程。如图所示，质量分别为 1 kg 、 2 kg 的小车 A、B 置于光滑水平面上，小车 A 右端与轻质弹簧连接。现使 A、B 两车分别以 6 m/s 、 3 m/s 的初速度沿同一直线向右运动（规定向右为正方向）。从小车 B 与弹簧接触到与弹簧分离的过程中，以下判断正确的是



- A. 弹簧对小车 B 做功的功率一直增大
 B. 弹簧对小车 A 冲量大小为 $2\text{ kg} \cdot \text{m/s}$
 C. 某一时刻小车 A、B 速度可能分别为 -2 m/s 和 7 m/s
 D. 某一时刻小车 A、B 速度可能分别为 2 m/s 和 5 m/s
8. 我国于 2025 年启动了新一轮的全民健身计划，“甩绳”运动可以提升健身者爆发力、心肺耐力等，用手握住轻质弹性绳的左端，将其拉平后沿竖直方向抖动并开始计时， t 时刻轻质弹性绳中各质点的位置和波形如图所示，质点 1 到达下方最大位移处，质点 5 到达上方最大位移处，相邻编号质点平衡位置间的距离为 l 。下列说法正确的是

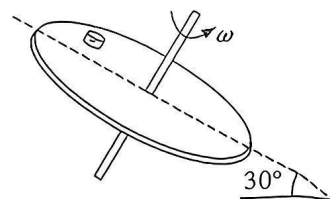


- A. 这列波的波长为 $4l$
 B. 起始时轻质弹性绳的左端向上抖动
 C. t 时刻，质点 6 的加速度与速度方向相同
 D. 弹性绳中每个质点的振动周期为 $\frac{4l}{3}$
9. 如图所示装置为某种位移传感器的简化电路图，1 是待测位移的物体，软铁芯 2 插在空心线圈 L 中并且可以随着物体 1 在线圈中左右平移。将线圈 L (电阻不计) 和电容器 C 并联后与电阻 R 、电源 E 相连，闭合开关 S ，待电路达到稳定后再断开 S ， LC 回路中将产生电磁振荡。下列说法正确的是



- A. 闭合开关，电路稳定时，因线圈电阻为零，电容器所带电荷量为 0
 B. 开关断开瞬间，线圈中的电流为 0
 C. 若只减小电源的电动势，振荡电流的频率不变
 D. 该装置作为传感器使用时，可用振荡电流频率的变化反映物体位置的变化

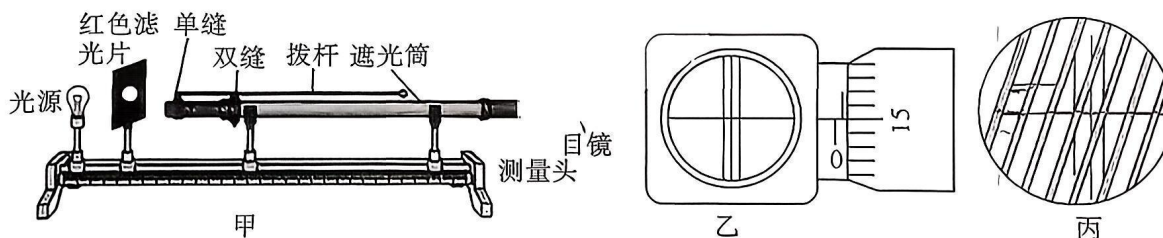
10. 如图所示, 在某行星赤道上有一倾斜的匀质圆盘, 盘面与水平面的夹角为 30° , 圆盘绕垂直于盘面的固定对称轴以恒定的角速度转动, 盘面上离转轴距离 L 处有一小物体与圆盘保持相对静止。已知能使小物体与圆盘保持相对静止的最大角速度为 ω , 物体与盘面间的动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{2}$, 设最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 该星球的半径为 R , 引力常量为 G , 下列说法正确的是



- A. 这个行星的密度 $\rho = \frac{3\omega^2 L}{\pi GR}$
- B. 这个行星的第一宇宙速度 $v_1 = 2\omega \sqrt{LR}$
- C. 这个行星的静止卫星的周期是 $\frac{\pi}{\omega} \sqrt{\frac{R}{L}}$
- D. 距行星表面高度为 $2R$ 处的重力加速度为 $\frac{2\omega^2 L}{9}$

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。其中 13 ~ 15 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤; 有数值计算时, 答案中必须明确写出数值和单位。

11. (8 分) 在“用双缝干涉测量光的波长”实验中, 实验装置如图甲所示。



(1) 手轮上示数如图乙, 则此读数为 _____ mm。

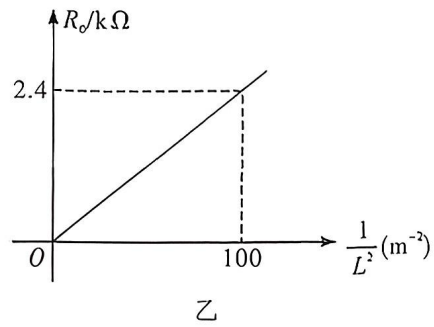
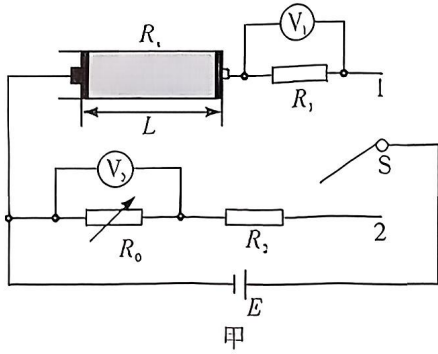
(2) 下列说法正确的是 _____ (填标号)。

- A. 实验中还需测出单缝到光屏的距离
- B. 实验中必须用拨杆来调整单缝和双缝, 使单缝和双缝相互平行
- C. 将单缝向双缝移动一小段距离后, 其他条件不变, 干涉条纹间距变大
- D. 若将红色滤光片换成绿色滤光片, 则相邻两亮条纹中心的距离将减小

(3) 某次测量时, 选用的双缝的间距为 0.300 mm , 测得屏与双缝间的距离为 1.00 m , 第 1 条暗条纹中心到第 5 条暗条纹中心之间的距离为 7.560 mm 。则所测单色光的波长为 _____ nm (结果保留 3 位有效数字)。

(4) 若某同学通过目镜, 看到如图丙的情形。由于条纹清晰, 他没有再进一步进行调节, 而是直接进行测量, 并根据公式算出波长, 则测量得到的波长和准确值相比是 _____ (选填“偏大”“偏小”或“不变”)。

12. (8分) 某食品安全监测部门可通过测量纯牛奶的电阻率 ρ 判断其品质是否达标。用图甲所示装置测量常温下纯牛奶的电阻率。图中粗细均匀的圆柱形玻璃管两端用导电活塞(活塞电阻可忽略)封装体积为 $V=600\text{ mL}$ 的纯牛奶, 右活塞固定, 左活塞可自由移动。实验器材有电源(电动势为 E , 内阻不计), 电压表 V_1 、 V_2 (均可视为理想电表), 定值电阻 R_1 (阻值为 $10.00\text{ k}\Omega$), 定值电阻 R_2 (阻值为 $8.00\text{ k}\Omega$), 电阻箱 R_0 (最大阻值 $9999\ \Omega$), 单刀双掷开关 S , 导线若干, 刻度尺。



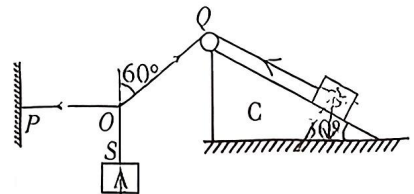
实验步骤如下:

- ①把左侧活塞向右推, 将纯牛奶压缩至最短, 测量纯牛奶长度 L ;
- ②把 S 拨到 1 位置, 记录电压表 V_1 示数 U_1 ;
- ③把 S 拨到 2 位置, 调整电阻箱阻值, 使电压表 V_2 示数与电压表 V_1 示数相同, 记录电阻箱的阻值 R_0 ;
- ④把左侧活塞向左移到某位置, 改变纯牛奶长度, 重复步骤②、③, 记录每次纯牛奶的长度 L 和电阻箱阻值 R_0 ;
- ⑤断开 S , 整理好器材。

- (1) 将纯牛奶看作电解液, 其电阻 R_x 与电阻率的关系表达式为 $R_x = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 ρ 、 L 、 V 表示)。
- (2) 玻璃管内纯牛奶的电阻 $R_x = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 R_1 、 R_2 、 R_0 表示)。
- (3) 电阻箱的读数 R_0 与纯牛奶长度 L 之间的关系为 $R_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 R_1 、 R_2 、 ρ 、 V 、 L 表示)。
- (4) 利用记录的多组纯牛奶长度 L 和电阻 R_0 的数据, 绘制如图乙所示的 $R_0 - \frac{1}{L^2}$ 关系图像, 则该纯牛奶的电阻率为 $\underline{\hspace{2cm}}\ \Omega \cdot \text{m}$ 。

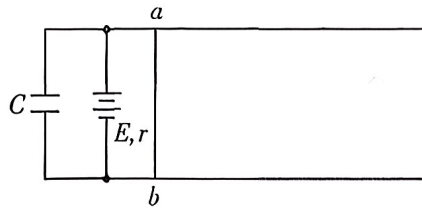
13. (10分) 如图所示, 三段不可伸长的轻绳结于 Q 点 OS 下端悬挂物块 A , OP 绳水平, OQ 绳与竖直方向的夹角为 60° , 并跨过光滑定滑轮(定滑轮不计质量)且始终与斜面平行, 并与斜面上质量为 $m_B = 6\text{ kg}$ 的物块 B 相连, B 与斜面体之间的动摩擦因数 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{2}$, 斜面体与地面间的动摩擦因数 $\mu' = \frac{\sqrt{3}}{6}$, 斜面体 C 的质量为 $M = 9\text{ kg}$ 、倾角为 30° , 斜面体及物块 A 、 B 始终保持静止。轻绳能承受足够大的拉力, g 取 10 m/s^2 (假定滑动摩擦力与最大静摩擦力相等)。求:

- (1) 若 B 与斜面体间的摩擦力恰好为零, 绳子 OP 的拉力大小
- (2) 物块 A 的最大质量。



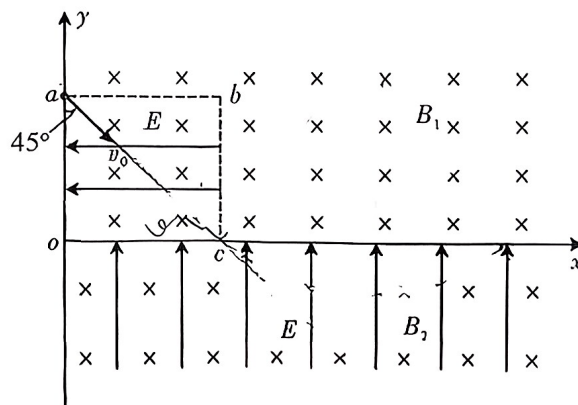
14. (13分) 如图所示, 在水平光滑导轨左侧接有电动势为 E 、内阻为 r 的电源和电容为 C 的电容器, 质量为 m 、电阻为 $R=3r$ 的金属棒 ab 与导轨垂直的放在导轨左端靠近电源的位置, 金属棒 ab 在外力作用下保持静止, 整个装置处于垂直纸面的匀强磁场中(图中未画出)。释放金属棒 ab , ab 向右运动。已知 $E=4I_0r$, 磁场的磁感应强度大小为 B , 导轨间的距离为 L , 导轨足够长, 不计导轨电阻。(I_0 、 r 、 B 、 L 、 m 、 C 为已知量, 忽略电容器极板电荷量变化对电流的影响)

- (1) 判断磁场的方向, 并求被释放瞬间金属棒 ab 的加速度大小;
- (2) 求金属棒 ab 的最大速度;
- (3) 从释放金属棒 ab 到 ab 达到最大速度的过程中, 求电容器极板所带电荷量的变化量。



15. (15分) 某实验小组设计一个偏转实验装置, 装置原理如图所示。平面直角坐标系 xoy 在竖直面内, 第一象限存在垂直纸面向里的匀强磁场, 磁感应强度大小为 B_1 , 其中正方形 $oabc$ 区域内还存在水平向左的匀强电场, $E=0.5 \text{ N/C}$ 、边长为 $L=0.1 \text{ m}$ 。第四象限存在竖直向上的匀强电场, 场强也为 E , 且第四象限存在方向垂直纸面向里的匀强磁场, 磁感应强度大小为 B_2 。某质量为 $5 \times 10^{-4} \text{ kg}$ 、电荷量为 $q=1 \times 10^{-2} \text{ C}$ 的带正电油滴, 以初速度 $v_0=1 \text{ m/s}$ 垂直于磁场从 a 点沿直线运动经过 c 点进入第四象限后经偏转, 从 x 轴上 c 点右侧的 s 点回到第一象限(s 点未画出), 且 cs 长为 0.1 m , g 取 10 m/s^2 。求:

- (1) 磁感应强度 B_1 和 B_2 的大小;
- (2) 油滴从 x 轴上的 s 点回到第一象限后距离 x 轴的最大高度 h ;
- (3) 油滴从 a 点进入到第三次到达 x 轴的时间 t 。



昆明市第一中学 2026 届高三年级第五次联考

物理参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	B	D	C	A	C	D	BD	ACD	AB

1. 【答案】D

【解析】A 根据黑体辐射的规律，图 a 中随着温度的升高，黑体辐射强度的极大值向波长较短、频率较高的方向移动，故 A 错误；图 b 中光电效应实验中电源所加电压为加速电压，逸出的光电子加速到达 A 极，当滑动变阻器的触头向右移动时，加速电压增大，若电流没有达到饱和电流，电流表的示数先增大，达到饱和电流后，电流表的示数不变，故 B 错误。图 c 为康普顿效应的示意图，入射光子与静止的电子发生碰撞，碰后，入射光的动量减小，根据 $\lambda = \frac{h}{p}$ 可知，碰后散射光的波长变长，故 C 错误；利用图 d 所示的氢原子能级示意图，玻尔将量子观念引入原子领域，并能够解释氢原子的光谱特征，氢原子能级是分立的，光谱也是分立的，故 D 正确；故选 D。

2. 【答案】B

【解析】A. 该实验探究一定质量的气体压强与体积的关系，要控制温度不变，根据热力学第一定律，推动活塞会对气体做功，所以要选择导热性良好的玻璃管进行实验，故 A 错误。

B. 要使研究对象气体质量一定，所以必须保证良好的密封性，凡士林起到润滑和填补微小缝隙防止气体泄漏的作用。故 B 正确；CD. 为了保证气体温度不变，应缓慢移动柱塞，不可以手握注射器再推拉柱塞，故 CD 错误。故选 B。

3. 【答案】D

【解析】A. 大地电势为零，离地面越高，电势越高，因沿电场方向电势降低，可知大气电势高，大气电离层带正电，地表带负电，选项 A 错误；B. 因地面和大气层分别是电容器的两个电极，电容器储存的电荷量约为 $3 \times 10^4 \text{C}$ ，可知地面带电量约为 $3 \times 10^4 \text{C}$ ，选项 B 错误；

C. 根据 $E = \frac{U}{d}$ ，可知图像的斜率代表场强，高度 h 越大，大气电场强度越小，故 C 错误。

D. 根据电容器的定义式 $C = \frac{Q}{U} = 0.1 \text{F}$ ，故 D 正确；故选 D。

4. 【答案】C

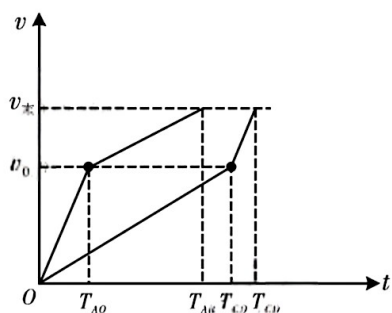
【解析】小球在摆动过程中只有重力做功，机械能守恒，在P点动能为零，P点和N点等高，但圆周运动中能通过最高点N的最小速度不为零，由机械能守恒可知小球不可能摆动到N点，应该摆到M到N之间某一点时脱离轨道后做斜抛运动。故选C。

5. 【答案】A

【解析】绳子拉力最大时，ABC的加速度最大，AB间的最大静摩擦力为 $\mu \cdot 2mg$ ，先以BC整体为研究对象，根据牛顿第二定律 $\mu \cdot 2mg = 4ma_{max}$ 得 $a_{max} = \frac{\mu g}{2}$ ，以C为研究对象，根据牛顿第二定律 $F_0 = 2ma = \mu mg$ ， $\mu = \frac{F_0}{mg}$ 。故选A。

6. 【答案】C

【解析】如图所示



由机械能守恒定律可知，两球从出发滑到O处时，速度大小相等；滑到B、D处时，末速度大小和路程相等，而小球在AO(OD)段加速度比CO(OB)段加速度大，作出两球的速率-时间图像如图所示，若要保证两球的路程相等，即图像与横轴所围的面积相等，则有

$T_{AO} < T_{CO}$, $T_{AB} < T_{CD}$ 。故选C。

7. 【答案】D

【解析】A. 从小车B与弹簧接触到与弹簧分离过程，弹簧的弹力从0逐渐增大后又逐渐减小为0，小车B的速度一直增大，根据 $P = F_{弹} v_B$ 可知弹簧对小车B做功的功率先增大后减小，故A错误；B. 从小车B与弹簧接触到与弹簧分离时，根据系统动量守恒可得

$m_A v_{A0} + m_B v_{B0} = m_A v_A + m_B v_B$ ，根据系统机械能守恒可得

$$\frac{1}{2} m_A v_{A0}^2 + \frac{1}{2} m_B v_{B0}^2 = \frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} m_B v_B^2$$

，联立解得分离时A、B的速度分别为 $v_A = 2\text{m/s}$ ，

$v_B = 5\text{m/s}$, 根据动量定理可得弹簧对小车 A 的冲量为 $I = m_A v_A - m_A v_{A0} = -4\text{kg} \cdot \text{m/s}$

可知弹簧对小车 A 冲量大小为 $4\text{kg} \cdot \text{m/s}$, 故 B 错误; CD. 由于分离时 A、B 的速度分别为 $v_A = 2\text{m/s}$, $v_B = 5\text{m/s}$, 所以 A 的速度不会反向, 故 D 正确, C 错误; 故选 D。

8. 【答案】BD

【解析】A. 这列波的波长为 $8l$, 选项 A 错误; B. 由波形图可知, 波传到质点 7 时向上起振, 则波源起振方向向上, 即起始时向上抖动轻质弹性绳的左端, 选项 B 正确; C. t 时

刻, 质点 6 的加速度方向向下, 速度方向向上, 选项 C 错误。D. 在时间 t 内波传播了 $\frac{3}{4}$ 个

波长, 则 $t = \frac{3}{4}T$, 可得弹性绳中每个质点的振动周期为 $T = \frac{4t}{3}$, 选项 D 正确; 故选 BD。

9. 【答案】ACD

【解析】A. 因线圈电阻为零, 电路稳定时, 线圈两端电压为零, 电容器不带电, 故 A 正确;

B. 断开开关后瞬间, 线圈中电流最大. 故 B 错误; C. 振荡电流的频率 $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ 与电源的电动势无关, 故 C 正确; D. 物体 1 的位移会改变线圈的自感系数 L , 进而改变振荡电路的频率, 是通过振荡电流频率的变化反映物体位置的变化, 故 D 正确。故选 ACD。

10. 【答案】AB

【解析】A. 物体在圆盘上受到重力、圆盘的支持力和摩擦力, 合力提供向心加速度; 可知当物体转到圆盘的最低点, 所受的静摩擦力沿斜面向上达到最大时, 角速度最大, 由牛顿

第二定律 $\mu mg \cos 30^\circ - mg \sin 30^\circ = m\omega^2 L$, 可得 $g = \frac{\omega^2 L}{\mu \cos 30^\circ - \sin 30^\circ} = 4\omega^2 L$, 绕

该行星表面做匀速圆周运动的卫星受到的万有引力提供向心力 $G\frac{Mm}{R^2} = mg$, 可得这个行星的

质量 $M = \frac{gR^2}{G} = \frac{4\omega^2 R^2 L}{G}$, 则密度为 $\rho = \frac{M}{V} = \frac{3\omega^2 L}{\pi GR}$ 。故 A 正确; B. 根据万有引力提供向心

力 $G\frac{Mm}{R^2} = m\frac{v_1^2}{R}$, 结合 $G\frac{Mm}{R^2} = mg$, 以及 $g = 4\omega^2 L$, 联立可得这个行星的第一宇宙速度

$v_1 = \sqrt{gR} = 2\omega\sqrt{LR}$, 故 B 正确; C. 不知道静止卫星的高度, 也不知道该行星的自转周

期，所以不能求出该行星静止卫星的周期，故 C 错误；D. 设离行星表面距离为 $h=2R$ 的地方的重力加速度为 g' ，对于高为 h 的位置，根据万有引力近似等于重力有

$$G \frac{Mm}{(h+R)^2} = G \frac{Mm}{(3R)^2} = mg, \quad \text{对于行星表面，根据万有引力近似等于重力有 } G \frac{Mm}{R^2} = mg$$

联立可得 $g' = \frac{4\omega^2 L}{9}$ ，故 D 错误。故选 AB。

11. 【答案】 (1) 0.650 或 0.651 或 0.649 (2) BD (3) 567 (4) 偏大

【解析】

(1) 根据螺旋测微器的读数可知，乙图中的读数为 $0.5\text{mm} + 15.0 \times 0.01\text{mm} = 0.650\text{mm}$ 。

(2) B. 实验中，单缝和双缝必须平行，B 正确；A. 根据 $\Delta x = \frac{l}{d} \lambda$ 可知，不需要测定单缝到光屏的距离，A 错误；C. 将单缝向双缝移动一小段距离后，其他条件不变，干涉条纹间距不变，C 错误；D. 滤光片允许对应颜色的光透过，绿光比红光的波长短，因此换用绿色滤光片时，相邻两亮条纹中心的距离将减小，D 正确。故选 BD。

(3) 由题可知，相邻条纹间距 $\Delta x = \frac{7.560}{4}\text{mm} = 1.890\text{mm}$ ，根据 $\Delta x = \frac{l}{d} \lambda$ ，解得 $\lambda = \frac{d\Delta x}{l} = \frac{0.300}{1.00 \times 10^3} \times 1.890 \times 10^6 \text{nm} = 567\text{nm}$ 。

(4) 由题可知，测量的条纹间距 Δx 偏大，根据 $\lambda = \frac{d\Delta x}{l}$ ，可知，测量的波长比准确值偏大。

12. 【答案】 (1) $\rho \frac{L^2}{V}$ (2) $\frac{R_1 \cdot R_2}{R_0}$ (3) $\frac{R_1 R_2 V}{\rho L^2}$ (4) $2000\Omega \cdot \text{m}$

【解析】

(1) 根据电阻定律可知 $R_x = \rho \frac{L}{S}$ ，又因为 $V = SL$ ，联立解得 $R_x = \rho \frac{L^2}{V}$ 。

(2) 当 S 接 1 时，根据欧姆定律则有 $E = U_1 + \frac{U_1}{R_1} R_x$ ，同理当 S 接 2 时则有 $E = U_1 + \frac{U_1}{R_0} R_2$

联立解得 $R_x = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_0}$ 。

(3) 结合上述结论则有 $\frac{R_1 R_2}{R_0} = \rho \frac{L^2}{V}$ ，解得 $R_0 = \frac{R_1 R_2 V}{\rho L^2}$ 。

(4) 根据上述分析可知，在 $R_0 - \frac{1}{L^2}$ 的图像中，其斜率为 $k = \frac{R_1 R_2 V}{\rho} = \frac{2.4 \times 10^3}{100} \Omega \text{m}^2$ ，代入数据解得纯牛奶的电阻率为 $\rho = 2000 \Omega \cdot \text{m}$ 。

13. 【答案】 (1) $15\sqrt{3} \text{N}$ (2) 3.0kg

【解答】解：(1) 若 B 与斜面体间的摩擦力恰好为零，对 B 分析可知，沿斜面方向根据平衡条件可得绳子 OQ 的拉力大小为：

$$F_0 = m_B g \sin 30^\circ = 6 \times 10 \times 0.5 \text{N} = 30 \text{N} \quad (1 \text{分})$$

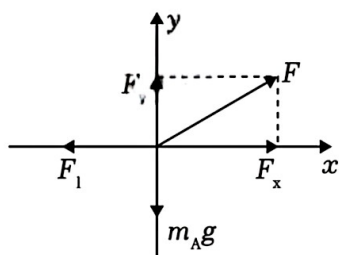
$$F_{op} = F_0 \cos 30^\circ \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得：} F_{op} = 15\sqrt{3} \text{N} \quad (2 \text{分})$$

(2) B 所受的最大静摩擦力为： $f_{mB} = \mu m_B g \cos 30^\circ$ ，代入数据解得： $f_{mB} = 45 \text{N}$ ，若 B 不滑动，则绳 BQ 的最大拉力为 $F_m = f_{mB} + m_B g \sin 30^\circ$ (1分)

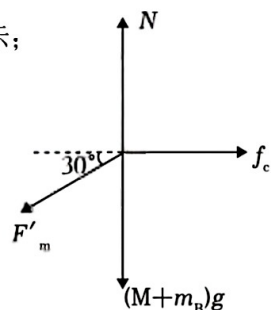
代入数据解得： $F_m = 75 \text{N}$ ，以结点 O 为研究对象，受力如图所示，根据平衡条件可得：

$$F_m \cos 60^\circ - m_A g = 0 \quad (1 \text{分})$$



$$\text{解得：} m_A = 3.75 \text{kg}; \quad (1 \text{分})$$

将 B 和 C 作为一个整体，设绳 BQ 的拉力为 F_m' 时斜面相对于地面恰好滑动，受力情况如图所示；



$$\text{则有：} F_m' \cos 30^\circ = f_c \quad (1 \text{分})$$

$$\text{其中：} f_c = \mu' (Mg + m_B g + F_m' \sin 30^\circ) \quad (1 \text{分})$$

联立解得： $F_m' = 60\text{N}$ ，对 A 根据平衡条件可得： $F_m' \cos 60^\circ - m_{Am}' g = 0$ ，解得： $m_{Am}' = 3.0\text{kg}$ 。

综上所述，斜面体 C 及物块 A、B 始终保持静止，物块 A 的最大质量能够超过 3.0kg 。（1分）

14. 【答案】 (1) 垂直纸面向里， $\frac{I_0 LB}{m}$ (2) $\frac{4I_0 r}{BL}$ (3) $CI_0 r_0$

【解析】 (1) 由题意可知金属棒 ab 中的电流方向为由 a 到 b ，所受安培力方向为水平向右，由左手定则可知磁场方向为垂直纸面向里（1分）。金属棒 ab 释放的瞬间，由闭合电路欧姆定律可知此时通过金属棒 ab 的电流， $I_1 = \frac{E}{R+r}$ (1分)

它受到的安培力 $F = ILB$ (1分)

由牛顿第二定律可知此时金属棒 ab 的加速度 $a = \frac{F}{m}$ (1分)

解得 $a = \frac{I_0 BL}{m}$ (1分)

(2) 当金属棒 ab 中的电流为 0 时它的速度达到最大，由法拉第电磁感应定律有

$$E_{\text{感max}} = BLv_{\text{max}} = E$$

(2分)

解得 $v_{\text{max}} = \frac{4I_0 r}{BL}$ (2分)

(3) 金属棒 ab 刚释放时电容器两端的电压 $U_1 = I_1 R = 3I_0 r$ (1分)

当金属棒 ab 的速度为最大速度时电容器两端的电压 $U_2 = E = 4I_0 r$ (1分)

所以此过程中电容器极板所带电荷量的变化量 $\Delta q = C\Delta U = C(U_2 - U_1) = CI_0 r$ (2分)

15. (1) 由题可知 $B_1 q v_0 = \sqrt{(mg)^2 + (qE)^2} = 5\sqrt{2} \times 10^{-3} \text{N}$ (1分)

得 $B_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{T}$ (1分)

在第四象限 $mg = qE$ ，由于粒子从 s 点回到第一象限，则 B_2 垂直纸面向里

$2r \cos 45^\circ = L$ (1分)

$B_2 q v_0 = \frac{mv_0^2}{r}$ (1分)

$B_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{T}$ (1分)

(2) 把 v_0 分解为 v_x 和 v_y ， $B_1 q v_x = mg$ (1分)

$v_x = v_0 \cos 45^\circ$ $v_y = v_0 \cos 45^\circ$ (1分)

则粒子在 v_x 方向做匀速直线运动，在 v_y 方向做匀速圆周运动

$$B_1 q v_y = \frac{m v_y^2}{r_2} \quad (1 \text{分})$$

所以距离 x 轴的最大高度 $h = r_2$ (1分)

解得 $r_2 = 0.05m$ (1分)

(3) 从 a 到 c 的时间为 $t_1 = \frac{\sqrt{2}L}{v_0}$ (1分)

在 B_2 中做匀速圆周运动的周期为 $T_2 = \frac{2\pi m}{B_2 q}$

从 c 到 s 的时间为 $t_2 = \frac{T_2}{4}$ (1分)

在 B_1 中做匀速圆周运动的周期为 $T_1 = \frac{2\pi m}{B_1 q}$ (1分)

从 s 回到 x 轴的时间为 $t_3 = \frac{T_1}{2}$ (1分)

$$t = t_1 + t_2 + t_3 = \frac{(3\pi + 4)\sqrt{2}}{40} s \quad (1 \text{分})$$

