姓名_____ 座位号_____

（在此卷上答题无效）

绝密★启用前

天域安徽大联考2024届高三第二次素质测试

物 理

本试卷分选择题和非选择题两部分，选择题第1至第4页，非选择题第5至第6页。全卷满分100分，考试时间75分钟。

考生注意事项：

1. 答题前，务必在试题卷、答题卡规定的地方填写自己的姓名、座位号，并认真核对答题卡上所粘贴的条形码中姓名、座位号与本人姓名、座位号是否一致。
2. 答选择题时，每小题选出答案后，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。
3. 答非选择题时，必须使用0.5毫米的黑色墨水签字笔在答题卡上书写，要求字体工整、笔迹清晰。作图题可先用铅笔在答题卡规定的位置绘出，确认后再用0.5毫米的黑色墨水签字笔描清楚。必须在题号所指示的答题区域作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上答题无效。
4. 考试结束，务必将试题卷和答题卡一并上交。

一、选择题（本题共10小题，共42分。在每小题给出的四个选项中，第1～8题只有一项符合题目要求，每题4分。第9～10题有多项符合题目要求，全部选对的得5分，选对但答不全的给3分，有选错的得0分。）

1. 我国成功研制出世界首台分辨力最高紫外超分辨光刻装备，如图所示，该装备已达到实用化水平。使用时所用光的频率越大，分辨率越高。下列有关光的说法正确的是



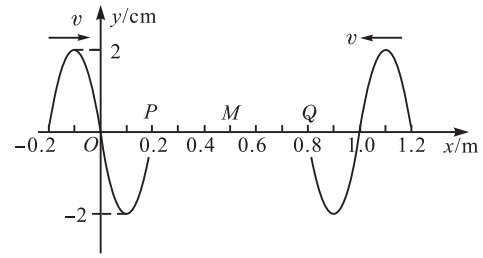
A. 大量光子才显示光的波动性，少量光子不具有波动性

B. 光电效应发生的条件是入射光的波长小于金属的极限波长

C. 用某频率一定单色光照射金属能使其发生光电效应，产生的光电子的初动能都相同

D. 金属内部电子吸收光子的能量大于该金属的逸出功时就一定能成为光电子

2. 如图所示，两个振动频率均为0.5 Hz的波源，分别位于$x=-0.2$ m和$x=1.2$ m处，产生的简谐横波相向传播，振幅均为$A=2$ cm，图示为两列波$t=0$时刻波形图，$x=0.2$ m和$x=0.8$ m的P、Q两质点此刻刚好从平衡位置开始振动。则下列判断正确的是



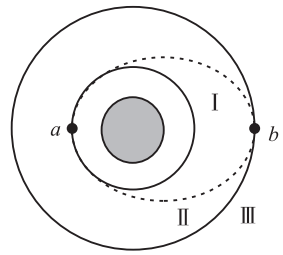
A. 两列波的传播速度均为$v_0=0.2$ cm/s，且波源起振方向均沿y轴负方向

B. $t=0$时刻，$x=0$处的质点处于平衡位置向y轴正方向运动，$x=0.1$m处的质点处于负的最大位移处，且向y轴正方向运动

C. $t=4.5$ s时刻，$x=0.5$ m处的质点M正好从平衡位置向y轴正方向运动

D. M点开始振动后做最大位移始终为2 cm、周期为2 s的简谐运动

3. “遥遥领先”伴随华为mate60系列手机发布迅速成为网络热词，华为手机搭载的卫星通讯功能需要借助通信卫星实现，我国在赤道上空圆形轨道Ⅰ和Ⅲ上拥有多颗通讯卫星，已知在轨道Ⅰ中分布的三颗卫星恰好实现赤道上所有地区通信，轨道Ⅱ为椭圆转移轨道，轨道Ⅱ与轨道Ⅰ和Ⅲ分别相切于a、b两点，轨道Ⅲ为地球同步卫星轨道，地球半径为R，自转周期为T，同步卫星轨道离地高度约$6R$，以下说法正确的是



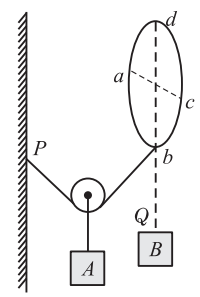
A. 某卫星在轨道Ⅰ上运行的周期为$\frac{2\sqrt{14}}{49}$T

B. 某卫星在轨道Ⅱ上a点运动到b点所用时间为$\frac{27\sqrt{14}}{196}$T

C. 某卫星在Ⅱ、Ⅲ轨道经过b点时向心加速度不同

D. 某卫星从Ⅱ轨道的b点变轨到Ⅲ轨道，必须向运动方向喷气

4. 如图所示，光滑圆环竖直固定，ac为水平直径，bd为竖直直径，一根轻绳P端固定在竖直墙面上，轻绳跨过圆环后另一端Q与重物B相连，轻质动滑轮挂在轻绳上，动滑轮下吊着重物A，Pbd所在平面与圆环所在平面垂直，A、B均处于静止状态，不计一切摩擦，下列说法正确的是



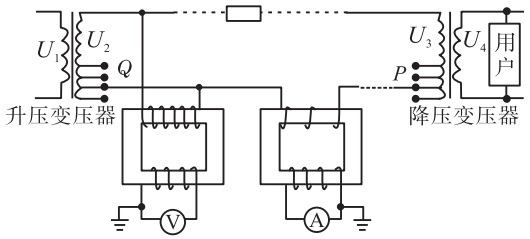
A. 若将竖直圆环向右平移，则PQ绳中拉力变大

B. 若将竖直圆环向右平移，则PQ绳对圆环拉力不变

C. 若将轻绳Q端悬系在竖直圆环上，则悬点从a到b移动的过程中绳中拉力保持不变

D. 若将轻绳Q端悬系在竖直圆环上，则悬点从a到b移动的过程中绳中拉力一直增加

5. “西电东送”是我国实现经济跨区域可持续快速发展的重要保证，如图为模拟远距离高压输电示意图。已知升压变压器原、副线圈两端的电压分别为 U_1 和 U_2，降压变压器原、副线圈两端的电压分别为 U_3 和 U_4。在输电线路的起始端接入两个互感器，两个互感器原、副线圈的匝数比分别为 20∶1 和 1∶20，各互感器和电表均为理想状态，则下列说法错误的是



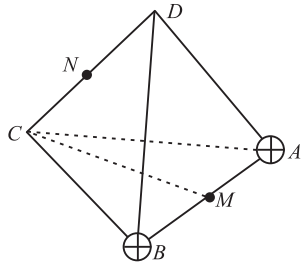
A. 电压互感器起降压作用，电流互感器起把强电流变为弱电流作用

B. 若电压表的示数为 200 V，电流表的示数为 5 A，则线路输送电功率为 100 kW

C. 若保持发电机输出电压 U_1 和用户数不变，仅将滑片 Q 下移，则输电线损耗功率增大

D. 若发电机输出电压 U_1 一定，仅增加用户数，为维持用户电压 U_4 不变，可将滑片 P 上移

6. 如图所示，真空中 A、B 两点固定电量均为 $+q$ 两个点电荷，A、B、C、D 位于正四面体的四个顶点上。已知静电力常数为 k，A、B 间距为 l。下列说法正确的是



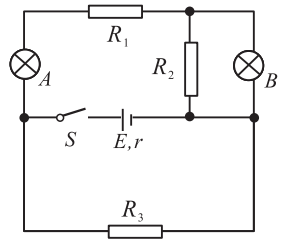
A. C、D 两点电场强度相同，场强大小均为 $\sqrt{3}k\frac{q}{l^2}$

B. CD 连线上各点电势相等

C. 带正电的试探电荷由 M 点沿 MC 移动到 C 点，其所受电场力逐渐增大

D. 带负电的试探电荷由 B 点沿 BA 移动到 M 点，试探电荷的电势能一直增大

7. 在如图所示的电路中，灯泡 A 和 R_1 的阻值均为 2 Ω，灯泡 B 和 R_2 的阻值均为 4 Ω，电源电动势 $E=15$ V，内阻 $r=5$ Ω，灯泡 A 和 B 的额定电压均为 2.4 V，R_3 为定值电阻，闭合开关 S，灯泡 A 和 B 恰好正常发光。若某时刻 R_2 突然发生断路，设 A、B 均不会被烧坏。则



A. A、B 灯泡均变亮

B. 灯泡 A 和灯泡 B 的功率之和变大

C. 灯泡 A 两端电压变化比灯泡 B 两端电压变化大

D. R_3 消耗的电功率变小

8. 如图所示，质量均为 m 的物块 A、B 放在光滑的水平面上，中间用轻弹簧相连，弹簧处于原长，一颗质量为 $km(k<1)$ 的子弹以水平速度 v_0 射入木块 A 并留在木块中（时间极短），则下列说法正确的是



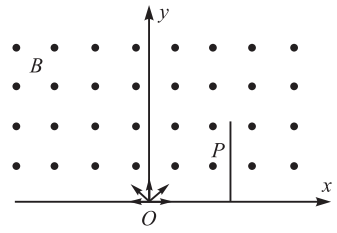
A. 子弹射入木块 A 的过程中，子弹的动量变化量为 $\frac{kmv_0}{k+1}$

B. 子弹射入木块 A 的过程中，木块 A 的动能增加量为 $\frac{kmv_0^2}{2(k+1)^2}$

C. 在弹簧第一次被压缩到最短的过程中，木块 B 的动量大小最大值为 $\frac{kmv_0}{k+2}$

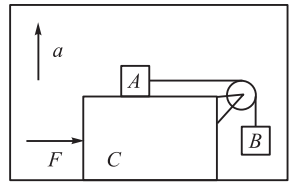
D. 弹簧第一次压缩到最短的过程中，弹簧具有的最大弹性势能为 $\frac{k^2mv_0^2}{(k+1)(k+2)}$

9. 如图所示，在 x 轴及其上方存在垂直 xOy 平面向外的匀强磁场，坐标原点 O 处有一粒子源，可向 x 轴和 x 轴上方的各个方向不断地发射速度大小均为 $v=1\times10^6$ m/s，质量为 $m=1\times10^{-15}$ kg，带电量为 $q=1\times10^{-9}$ C 的同种带电正离子。在 x 轴上距离原点 1 m 处垂直于 x 轴放置一个长度为 1 m，厚度不计且能接收带电粒子的薄金属板 P（粒子一旦打在金属板 P 上立即被接收）。现观察到沿 x 轴负方向射出的粒子恰好打在薄金属板的上端。不计带电粒子的重力和粒子间相互作用力。取 $\pi=3$，则被薄金属板接收的粒子运动的时间可能为



A. 1.1×10^{-6} s　　B. 1.4×10^{-6} s　　C. 2.5×10^{-6} s　　D. 4.6×10^{-6} s

10. 如图所示，在以加速度 $a=2$ m/s² 匀加速上升的升降机中，大滑块 C 质量为 $M=2$ kg，两个小滑块 A 和 B 质量均为 $m=1$ kg，滑块之间以及滑块与水平面之间的动摩擦因数 $\mu=0.5$，在大滑块上施加水平向右的恒力 F，使得三个滑块之间恰好保持相对静止，右边小滑块与大滑块始终未接触。忽略定滑轮的质量以及滑轮和轻绳之间的摩擦，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度 g 取 10 m/s²，以下说法正确的是



A. 三个滑块之间恰好相对静止时，所需外力 F 的大小为 38 N

B. 三个滑块之间恰好相对静止时，轻绳中拉力大小为 15 N

C. 保持其他条件不变，突然剪断细绳，剪断瞬间 A 物体的加速度大小为 $2\sqrt{10}$ m/s²

D. 保持其他条件不变，突然剪断细绳，剪断后 B 物体做竖直上抛运动

（在此卷上答题无效）

二、实验题（本大题共 2 小题，共 18 分。）

11.（8 分）某同学通过如图 1 所示实验装置探究平抛运动的特点。

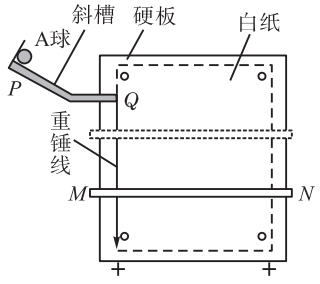


图 1

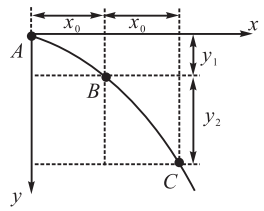


图 2

（1）关于该实验，下列说法正确的是_____（填字母）。

A. 小球和斜槽之间有摩擦会增大实验误差

B. 每次必须等距离下降挡板，记录小球的位置

C. 每次小球需从斜槽同一位置由静止释放

D. 在白纸上记录斜槽末端槽口的位置 O，作为小球做平抛运动的起点和所建坐标系的原点。

（2）平抛轨迹的起始点坐标，可按下述方法处理：如图 2 所示，在轨迹上取 A、B、C 三点，AB 和 BC 的水平间距相等且均为 x_0，以 A 点为坐标原点，沿水平和竖直方向建立平面直角坐标系，测得 AB 和 BC 的竖直间距分别是 y_1 和 y_2，已知当地重力加速度为 g，则小球作平抛运动的初速度为_____，抛出点的横坐标为_____，抛出点的纵坐标为_____。（用 x_0，y_1，y_2，g 表示）

12.（10 分）某物理学习兴趣小组做“测量电源的电动势和内阻”实验，实验电路图如图 1 所示，其中，电流表的量程为 0－0.6 A，电压表的量程为 0－3 V；将单刀双掷开关分别与 1 和 2 闭合，改变 R 的阻值大小，得到对应一系列电流表及电压表的数据，将数据点分别描绘在坐标纸上，连接后并进行延长，与横轴及纵轴的交点如图 3 所示。

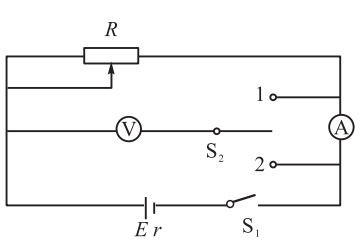


图1

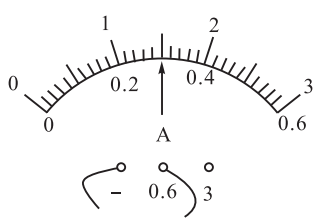


图2

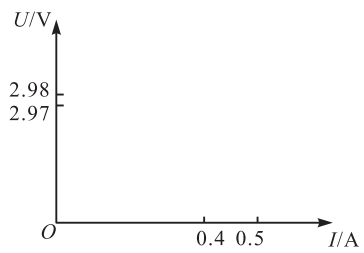


图3

（1）实验中某次电流表的读数如图 2 所示，则电流表的读数为_____A；

（2）请在图 3 正确描绘出所测得的 $U-I$ 图像；

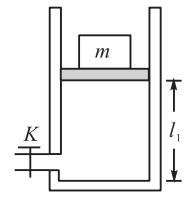
（3）根据实验数据，电源的电动势为_____V，内阻为_____Ω，电流表的内阻为_____Ω（计算结果均保留两位小数）；此实验测得的电源内阻_____（填“偏大”“偏小”或“无误差”）。

三、计算题（本大题共 3 小题，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，只写出最后答案不能得分，有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。）

13.（10 分）冬季天气干燥易发火灾，为了保障群众生命安全，小李同学设计了一款家用救生装置，设计原理如图所示，绝热容器充气后，开口一端的轻质活塞距底部 l_1，活塞密封良好且仅能向下移动，初始时容器内气体压强为 p_1，温度为 T_1，容器底部有一阀门，当气体压强达到 p_2（$p_2>2p_1$ 且未知）时阀门会自动放气。已知：容器内气体可视为理想气体，其内能与热力学温度的关系为 $U=kT$（k 为常数），重力加速度 g 取 10 m/s²，不计一切摩擦和容器质量。

（1）若气体温度升高为 $2T_1$，求容器内压强？

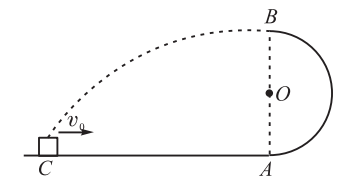
（2）为了检验装置安全性，小李同学将质量为 m 的重物固定在活塞上并从某一高度静止释放，当重物重心下降 h 时，活塞距底部 l_2 且阀门将要放气，假设重物的机械能全部转换为容器内气体的内能，求此时容器内气体的压强 p_2？



14.（14 分）如图所示，半径 $R=0.4$ m 竖直放置的光滑半圆轨道与光滑水平轨道在 A 点平滑连接，质量为 $m=1$ kg 的小物体 a（可视为质点）以初速度 v_0 从 C 点出发，经 A 点恰好运动到 B 点，物体通过最高点 B 后作平抛运动，恰好落在 C 点，重力加速度 g 取 10 m/s²，试求：

（1）物体的初速度 v_0；

（2）若物体以初速度 v_0 从 C 点出发，在运动过程中，始终受到竖直平面内且与水平方向成 45° 角斜向左上方恒力的作用，此时物体恰好对水平轨道无压力，求物体运动过程中离出发点 C 的最大水平距离（计算结果用分数表示）。



15.（16 分）如图所示，足够长的两平行金属导轨倾斜固定放置，导轨平面倾角为 $\theta=37°$，导轨间距 $L=1.0$ m，导轨底端接 $R=2$ Ω 的定值电阻，导轨电阻不计。导轨处在垂直导轨平面向上的匀强磁场中，磁场的磁感应强度大小 $B=1$ T，质量 $m=0.5$ kg、接入电路电阻 $r=2$ Ω 的金属棒 ab 垂直置于导轨上。金属棒 ab 在大小为 7.0 N、方向始终沿轨道平面向上并垂直于金属棒的恒力 F 作用下，从静止开始沿导轨向上滑行，已知金属棒 ab 与导轨间的动摩擦因数 $\mu=0.5$，$\sin 37°=0.6$，$\cos 37°=0.8$，$g=10$ m/s²。求：

（1）金属棒从静止起向上运动的过程中，金属棒的最大加速度及拉力的最大功率分别为多少？

（2）当金属棒刚匀速运动时改变拉力的大小，使金属棒以 1 m/s² 的加速度沿轨道向上做匀加速运动，经过一段时间，拉力的冲量达到 32 N·s 时，该段匀加速运动时间内，通过金属棒横截面的电量为多少？

（3）若当金属棒匀速运动时改变拉力的大小，使拉力 F 的功率恒为 75 W，此后经 3 s 金属棒的加速度变为零，此过程电阻 R 中产生的焦耳热为 20 J，则此过程金属棒沿导轨向上运动的距离为多少？

