炎德·英才大联考长郡中学2025届高三月考试卷(六)

物　理

得分：_____

本试题卷分选择题和非选择题两部分，共8页。时量75分钟。满分100分。

第Ⅰ卷　选择题(共44分)

一、单选题(本题共6小题，每小题4分，共24分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的)

1. 2020年3月15日，中国散裂中子源(CSNS)利用中子成像技术帮助中国科学技术大学进行了考古方面的研究。散裂中子源是研究中子特性、探测物质微观结构和运动的科研装置。CSNS是我国重点建设的大科学装置，将成为发展中国家拥有的第一台散裂中子源。下列关于中子研究的说法正确的是

A. 放射性β射线其实质是高速中子流，可用于医学的放射治疗

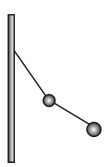
B. 核电站可通过控制中子数目来控制核反应剧烈程度

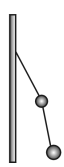
C. α粒子轰击$^{14}_{7}N$生成$^{17}_{8}O$，并产生了中子

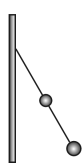
D. $^{238}_{92}U$经过4次α衰变，2次β衰变，新核与原来的原子核相比，中子数少了6个

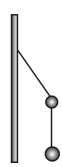
★2. 某同学为测量地铁启动过程中的加速度，他把一根细绳的下端绑上一支圆珠笔，细绳的上端固定在地铁的竖直扶手上。在地铁某段稳定加速过程中，细绳偏离了竖直方向如图所示，拍摄方向跟地铁前进方向垂直。为进一步探究，若把圆珠笔更换成两个质量不同的小球并用轻绳连接起来，不计空气阻力，则它们的位置关系可能正确的是



A. 

B. 

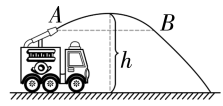
C. 

D. 

3. 2024年6月7日是全国高考日，如图甲所示为某地消防车为高考学子们准备的最高礼仪“过水门”，寓意着鲤鱼跃龙门，祝所有考生金榜题名！其中一辆消防车喷出的水柱如图乙所示，A点为喷水口，B点为水柱与A等高点，水柱最高点到地面的距离为h，不计空气阻力，下列说法正确的是

学号_____　姓名_____　班级_____　学校_____
密　封　线　内　不　要　答　题


甲



乙

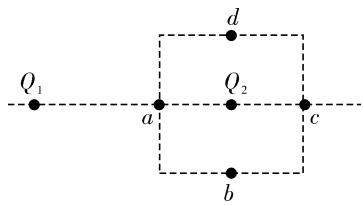
A. 水在空中处于超重状态

B. h 越大，水在空中运动的时间越短

C. 不论 h 为多大，水在空中运动的时间相同

D. 水从 A 点运动到 B 点的时间为 A 点运动到最高点时间的 2 倍

4. 如图，Q_1、Q_2 为两相距 L 的固定正点电荷，a、b、c、d 是以 Q_2 为中心、边长为 $r(r<L)$ 的正方形四条边的中点，a、c 在 Q_1、Q_2 连线上。已知 a 点场强为零，则下列判断错误的是



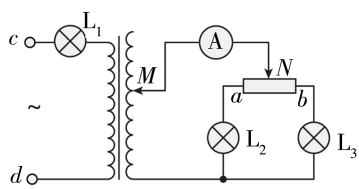
A. b、d 两点的场强相同

B. b、d 两点的电势相等

C. Q_1 的电荷量大于 Q_2 的电荷量

D. a、b 间的电势差大于 b、c 间的电势差

5. 如图所示，c、d 两接线柱间接入电压恒定的交流电，三个灯泡 L_1、L_2、L_3 的规格完全相同，变压器可视为理想变压器，在以下各种操作中电路元件都没有损坏，下列说法正确的是



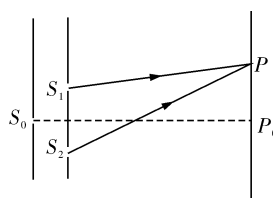
A. 仅使滑片 M 上移，灯泡 L_1 变暗

B. 仅使滑片 M 上移，灯泡 L_2、L_3 都变亮

C. 仅使滑片 N 自变阻器 a 端向 b 端移动，电流表示数一直增大

D. 仅使滑片 N 自变阻器 a 端向 b 端移动，灯泡 L_3 中的电流一直增大

★6. 某一质检部门利用干涉原理测定矿泉水的折射率。如图所示，单缝 S_0、屏上的 P_0 点位于双缝 S_1 和 S_2 的中垂线上，当双缝与屏之间的介质为空气（视为真空）或矿泉水时，屏上相邻的干涉条纹间距分别为 Δx_1 与 Δx_2，当介质为矿泉水时，屏上 P 点处是 P_0 上方的第 4 条亮条纹（不包括 P_0 点处的亮条纹）的中心。已知入射光在真空中的波长为 λ，真空中的光速为 c，则



A. Δx_1 小于 Δx_2

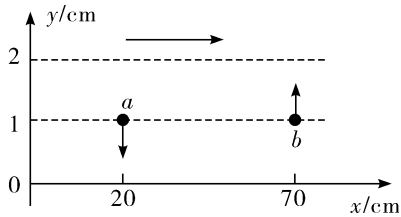
B. 该矿泉水的折射率为$\frac{\Delta x_1}{\Delta x_2}$

C. 当介质为矿泉水时，来自 S_1 和 S_2 的光传播到 P 点处的时间差为$\frac{3\lambda}{c}$

D. 仅将 S_0 水平向左移动的过程中，P 点不能观察到亮条纹

二、多选题（本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。在每小题给出的四个选项中，有多项是符合题目要求的。全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分）

7. 一列简谐横波沿 x 轴的正向传播，振幅为 2 cm，周期为 T。已知为 $t=0$ 时刻波上相距 50 cm 的两质点 a、b 的位移都是 1 cm，但运动方向相反，其中质点 a 沿 y 轴负向运动，如图所示，下列说法正确的是



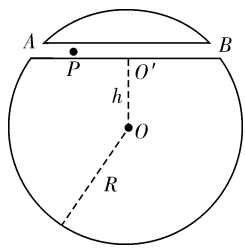
A. 该列简谐横波波长可能为 150 cm

B. 该列简谐横波波长可能为 12 cm

C. 当质点 b 的位移为 2 cm 时，质点 a 的位移为正

D. 在 $t=\frac{5T}{12}$ 时刻质点 b 速度最大

★8. 如图为某设计贯通地球的弦线光滑真空列车隧道：质量为 m 的列车不需要引擎，从入口的 A 点由静止开始穿过隧道到达另一端的 B 点，O' 为隧道的中点，O' 与地心 O 的距离为 $h=\frac{\sqrt{3}}{2}R$，假设地球是半径为 R 的质量均匀分布的球体，地球表面的重力加速度为 g，不考虑地球自转影响。已知质量均匀分布的球壳对球内物体引力为 0，P 点到 O' 的距离为 x，则



A. 列车在 P 点的重力加速度大于 g

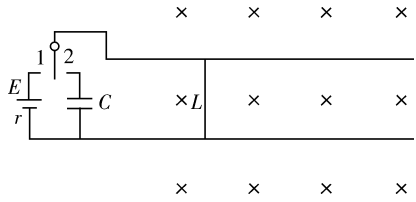
B. 列车在隧道中 A 点的合力大小为 $0.5mg$

C. 列车在 P 点的加速度 $a=\frac{R-x}{R}g$

D. 列车在 P 点的加速度 $a=\frac{x}{R}g$

★9. 如图，空间存在垂直纸面向里的匀强磁场，磁感应强度大小为 B。水平光滑且足够长的平行导轨间距为 L，电源电动势为 E，内阻为 r，电容器电容为 C，开始不带电。一长度略大于 L 的导体杆垂直导轨放置，与两导轨接触良好，开始处于静止状态。导体杆质量为 m，导体杆在导轨间的电阻为 R，导轨电

阻不计。现把开关拨到1，导体杆开始加速，经过足够长时间，速度达到稳定值 v_1。再把开关拨到2，导体杆开始减速，经过足够长时间，速度达到稳定值 v_2。下列说法正确的是



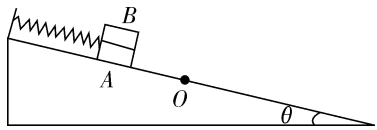
A. 开关拨到1瞬间，导体杆的加速度大小为 $a_1=\dfrac{BLE}{m(R+r)}$

B. $v_1=\dfrac{ER}{BL(R+r)}$

C. $v_2=\dfrac{mE}{BL(m+CB^2L^2)}$

D. 开关拨到2瞬间，导体杆的加速度大小为 $a_2=\dfrac{BLE}{m(R+r)}$

★10. 如图所示，劲度系数为 k 的轻质弹簧一端固定在足够长斜面的顶端，另一端与物块 A 拴接，且与斜面平行，O 点为弹簧原长位置。斜面的倾角为 θ，物块 A 与斜面之间的动摩擦因数 $\mu=\dfrac{1}{2}\tan\theta$，物块 B 叠放在 A 上。将两物块从 O 点上方 x_0 处由静止释放，运动过程中 A、B 始终相对静止。已知两物块可视为质点、质量均为 m，重力加速度为 g，弹簧的弹性势能表达式为 $E_p=\dfrac{1}{2}kx^2$。则物块从释放到第一次返回最高点的过程中，下列说法正确的是



A. 物块下滑的最大速度出现在 O 点下方距离为 $\dfrac{mg\sin\theta}{k}$ 位置

B. 物体 B 所受静摩擦力的最大值为 $\dfrac{1}{2}k\left(x_0+\dfrac{mg\sin\theta}{k}\right)$

C. 系统因摩擦产生的热量为 $4mg\sin\theta\left(x_0+\dfrac{mg\sin\theta}{k}\right)$

D. 物体 B 重力势能减少量为 $\dfrac{4m^2g^2\sin^2\theta}{k}$

选择题答题卡

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	得分
答案											

第Ⅱ卷　非选择题（共56分）

三、实验题（本大题共2小题，每空2分，共14分）

★11.（6分）某物理兴趣小组用如图1所示的实验装置研究“弹簧的弹性势能与形变量之间的关系”。轻弹簧的左端固定在竖直固定挡板上，弹簧的右端放置一个小滑块（与弹簧不拴接），滑块的左端有一宽度为 d 的遮光条，O 点是

弹簧原长时滑块左端遮光条所处的位置。

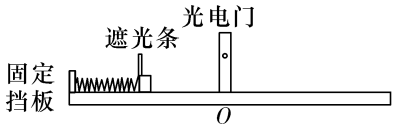


图1

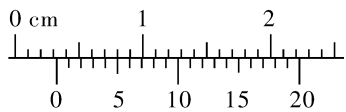


图2

(1)测遮光条的宽度:用20分度的游标卡尺测量遮光条的宽度,测量结果如图2所示,则遮光条的宽度 $d=$_____mm。

(2)平衡摩擦力:将长木板左端垫一小木块(图中未画出),在 O 点右侧不同位置分别放置光电门,使滑块压缩弹簧到确定位置并由静止释放小滑块,调整小木块位置,重复以上操作,直到小滑块上的遮光条通过光电门的时间均相等。

(3)向左侧推动滑块,使弹簧压缩一定的程度(弹簧处于弹性限度内),通过刻度尺测出滑块左端到 O 点的距离 x 后静止释放滑块,测量滑块经过光电门时遮光条的挡光时间 t。

(4)重复步骤(3),测出多组 x 及对应的 t,画出 $x-\frac{1}{t}$ 图像如图3所示。

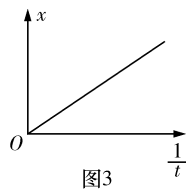


图3

(5)要测出弹簧压缩到某位置时的弹性势能 E_p,还必须测量_____(填选项序号)。

A. 弹簧原长 l

B. 当地重力加速度 g

C. 滑块(含遮光条)的质量 m

(6)测得 $x-\frac{1}{t}$ 图像的斜率为 k_0,若轻弹簧弹性势能表达式 $E_p=\frac{1}{2}kx^2$ 成立,则轻弹簧的劲度系数为_____(用测得的物理量字母表示)。

12.(8分)有一个待测电压表 V,其内阻 r 未知(约 15 kΩ~20 kΩ)、量程在 12 V~15 V之间,共有 N 个均匀小格,但刻度数值已经模糊。为了测量其量程及其内阻并重新标刻度值,实验室提供下列器材选用:

标准电压表 V_1(量程为 3 V,内阻 $r_1=3$ kΩ);

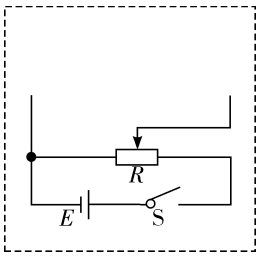
标准电压表 V_2(量程为 15 V,内阻 r_2 约为 30 kΩ);

滑动变阻器 R:最大阻值为 20 Ω;

直流电源 E:电动势为 15 V,内阻不能忽略,开关、导线若干。

(1)用多用电表的欧姆挡粗略测量待测电压表的内阻,多用电表刻度盘上电阻刻度中间值为20。实验时应将选择开关拨至倍率"×_____"(填"1""10"或"1k")。

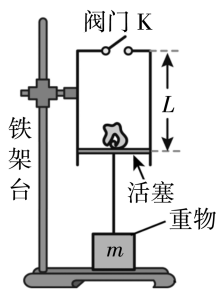
(2)为了让电表指针均偏转到满偏的三分之一以上，且能较精确地测出待测电压表 V 的量程和内阻 r，请在如图所示的虚线方框内将电路图补充完整，并将所选用的器材用相应的符号表示。



(3)根据设计的电路图进行实验，调节滑动变阻器，并让待测电压表 V 的指针恰好偏转了 n 格，为了得到待测电压表 V 的量程，读出标准电压表 V_1 的示数 U_1，标准电压表 V_2 的示数 U_2，待测电压表 V 的量程为_____，内阻为_____。(均用测得的物理量和题中已知量的符号表示)

四、计算题(本大题共 3 小题，共 42 分。第 13 题 12 分，第 14 题 14 分，第 15 题 16 分)

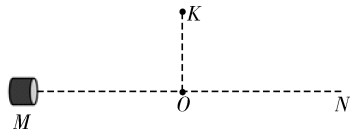
13.(12 分)“拔火罐”是一种中医的传统疗法，某实验小组为了探究“火罐”的“吸力”，设计了如图所示的实验。圆柱状汽缸(横截面积为 S)被固定在铁架台上，轻质活塞通过细线与置于地面上质量为 m 的重物相连，将一团燃烧的轻质酒精棉球从缸顶的阀门 K 处扔到汽缸内，酒精棉球熄灭时密闭阀门 K(不计燃烧后棉球的体积)，此时活塞下的细线刚好拉直且拉力为零，而这时活塞距缸底为 L。由于汽缸传热良好，随后重物会被缓慢吸起，最后重物稳定在距地面$\frac{2L}{5}$处。已知环境温度为 T_0 不变，$\frac{mg}{S}=\frac{1}{6}p_0$，$p_0$ 为大气压强，汽缸内的气体可看作理想气体，求：



(1)酒精棉球熄灭时的温度 T 与环境温度 T_0 的比值；

(2)若从酒精棉球熄灭到最终稳定的过程中气体放出的热量为 $Q(Q>0)$，求气体内能的变化。

★14.(14 分)有人设计了一粒种子收集装置。如图所示,比荷为$\frac{q}{m}$的带正电的粒子,由固定于 M 点的发射枪,以不同的速率射出后,沿射线 MN 方向运动,能收集各方向粒子的收集器固定在 MN 上方的 K 点,O 在 MN 上,且 KO 垂直于 MN。若打开磁场开关,空间将充满磁感应强度大小为 B,方向垂直于纸面向里的匀强磁场,速率为 v_0 的粒子运动到 O 点时,打开磁场开关,该粒子全被收集,不计粒子重力,忽略磁场突变的影响。

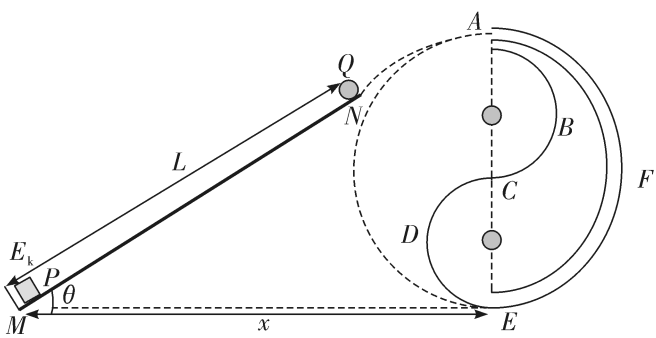


(1)求 OK 间的距离;

(2)速率为 $4v_0$ 的粒子射出瞬间打开磁场开关,该粒子仍被收集,求 MO 间的距离;

(3)在(2)问的条件下,速率为 $4v_0$ 的粒子射出后,运动一段时间再打开磁场开关,该粒子也能被收集。以粒子射出的时刻为计时零点,求打开磁场的时刻。

15.（16 分）五行八卦在中国传统文化中较为神秘，用来推演空间时间各类事物之间的关系。有一兴趣小组制作了一个“八卦”轨道游戏装置，如图所示，ABC 和 CDE 是半径 $r=0.3$ m 的光滑半圆磁性轨道，AFE 是半径 $R=0.6$ m 的光滑半圆塑料细管道，两轨道在最高点 A 处前后略有错开（错开距离相对于两个轨道的半径都很小）。左侧有一与水平面夹角 $\theta=37°$，长度 $L=1.25$ m 的斜面 MN，斜面底端 M 和轨道最低点 E 在同一水平面上，在斜面底端有一弹射器用于发射质量 $m=0.3$ kg 的小滑块 P，在斜面顶端 N 处有一被插销锁定的相同质量的小钢球 Q。某次试验时，将小滑块以初动能 $E_k=6.5$ J 发射，到达斜面顶端后与小钢球发生对心弹性撞击，同时小钢球解除锁定，小钢球恰能无碰撞进入塑料细管道的 A 点，经塑料管道和“八卦”轨道后返回。设小钢球和磁性轨道间的磁力大小恒为 F，方向始终与接触面垂直，不考虑小钢球脱离磁性轨道后的磁力。小滑块在斜面上运动时受到的摩擦力大小恒定，小滑块 P、小球 Q 在运动中均可视为质点，忽略空气阻力。（$\sin 37°=0.6$，$\cos 37°=0.8$，$g=10$ m/s^2）求：



（1）Q 恰能无碰撞进入细管道时在 A 点的速度大小 v_A；

（2）要使 Q 不脱离磁性轨道，求所需磁力 F 的最小值；

（3）P 从发射到与 Q 发生碰撞过程中，斜面摩擦力对 P 做的功 W_f；

（4）通过调节斜面长度 L 和 ME 间水平距离 x，使 Q 始终能无碰撞地从 A 点进入细管道，求发射 P 的初动能 E_k 与 x 之间的关系。