

安徽师范大学附属中学 2021 年高中自主招生考试

物理试题

注意事项:

1. 本试卷物理部分120分，化学部分80分，总分200分，考试时间140分钟。
2. 答案一律用0.5mm黑色签字笔和2B铅笔写在答题卷上，在本试卷上答题无效。

一、单项选择题（本题共 10 小题，每小题 4 分，共计 40 分。每小题只有一个选项最符合题意。）

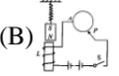
1. 在烹调美食的过程中，所包含的物理知识正确的是（ ）
 - (A) 炖排骨时，在汤沸腾后把炖汤的火调小，是为了降低汤的温度
 - (B) 抽油烟机能将油烟吸走，是因为空气流速越大的位置，压强越大
 - (C) 汤的温度越高，香味越浓，说明温度越高，分子的无规则运动越剧烈
 - (D) 锅一般都是用铁制造的，主要是利用了铁的比热容较大的性质

2. 某人用一把刻度均匀的米尺量得一方凳边长为 0.400 米，后来用该米尺去量一标准米尺，量得的长度为 0.980 米。则方凳边长的真实值是（ ）
 - (A) 0.380 米 (B) 0.392 米 (C) 0.408 米 (D) 0.420 米

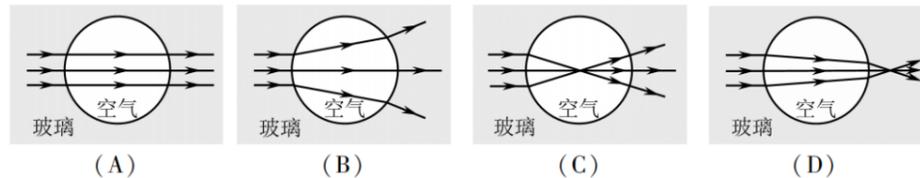
3. 如图是某女生在水平地面上做俯卧撑，她做完 10 个俯卧撑的过程中所做的功最接近（ ）
 - (A) $1 \times 10^2 \text{ J}$
 - (B) $1 \times 10^3 \text{ J}$
 - (C) $1 \times 10^4 \text{ J}$
 - (D) $1 \times 10^5 \text{ J}$



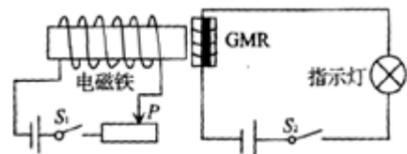
4. 在某电压下用两个不同的电热丝烧开水，不计热量损失，单独用第一个烧，用时 t_1 ，单独用第二个烧同样的水，用时 t_2 。如果把两电热丝并联使用，接在相同电压下一起烧同样的水，所用时间为（ ）

- (A) $\frac{t_1 t_2}{t_1 + t_2}$
- (B) 
- (C) $t_1 + t_2$
- (D) $|t_1 - t_2|$

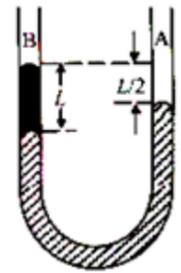
5. 玻璃中有一个球形气泡。一束平行光射入气泡，下列光路图中正确的是（ ）



6. 法国和德国科学家费尔和格林贝尔由于发现“巨磁电阻”效应荣获了 2007 年诺贝尔物理学奖。研究发现磁敏电阻（GMR）的阻值随所处空间磁场的增强而增大。图示电路中，GMR 为一个磁敏电阻，闭合开关 S_1 和 S_2 ，滑片 P 向右滑动时（ ）
 - (A) 电磁铁的磁性增强，指示灯的亮度变亮
 - (B) 电磁铁的磁性增强，指示灯的亮度变暗
 - (C) 电磁铁的磁性减弱，指示灯的亮度变亮
 - (D) 电磁铁的磁性减弱，指示灯的亮度变暗

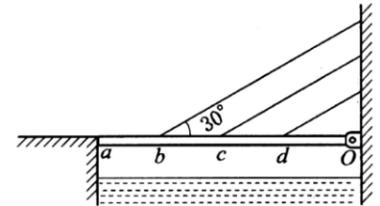


7. 如图所示，一个足够长，粗细均匀的U形管，先从A端注入密度为 ρ_A 的液体，再从B端注入密度为 ρ_B 、长度为 L 的液柱，平衡时左右两管的液面高度差为 $\frac{1}{2}L$ 。现再从A端注入密度为 ρ_C 液体，且 $\rho_C = \frac{1}{2}\rho_B$ ，要使左右两管的液面相平，则注入的液柱长度为（ ）



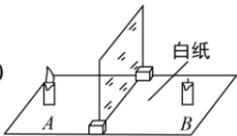
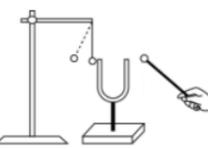
- (A) L
- (B) $\frac{4L}{5}$
- (C) $\frac{3L}{4}$
- (D) $\frac{2L}{3}$

8. 右图是单臂斜拉桥的示意图，均匀桥板 aO 重为 $2G$ ，三根平行钢索均与桥面成 30° 角，间距 $ab=bc=cd=dO$ ，若每根钢索受力相同，则每根钢索受力大小为（ ）



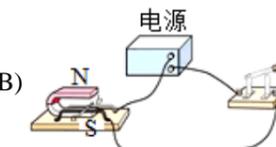
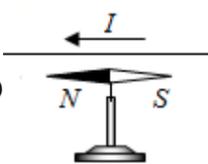
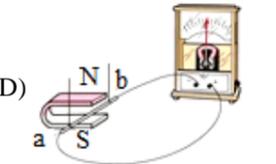
- (A) $\frac{4}{3}G$
- (B) $\frac{2}{3}G$
- (C) $\frac{\sqrt{3}}{3}G$
- (D) G

9. 探究活动中，掌握研究问题的方法非常重要。例如，探究声音产生的条件时，将小颗粒物放置在发声的鼓面上，小颗粒物跳动。以下活动中所用方法与上述研究方法相同的是（ ）

- (A)  如图，探究声音的传播时，利用真空罩实验，越向外抽空气，声音越小
- (B)  如图，研究光的直线传播时，为了形象的描述光的传播，而引入“光线”
- (C)  如图，探究平面镜成像特点时，用两个等大的蜡烛探究像与物的大小关系
- (D)  如图，研究声音响度与振幅的关系时，通过乒乓球跳动的远近反映出振幅大小

10. 新能源汽车越来越普及，如图所示为某大型新能源汽车号牌专用标识，号牌中的最后一位字母“D”表示纯电动汽车，这类汽车发动机的动力装置是电动机，其工作原理是如图实验中的（ ）



- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 

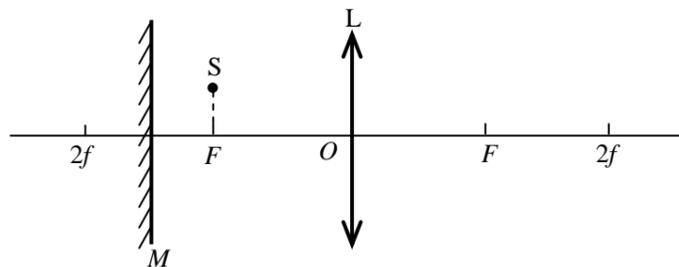
二、填空、作图题(本题共3小题,共计36分.请将答案填写在相应的空格位置或完成相应的作图.)

11. (8分)一密闭容器中,盛有高温的油,放在温度保持不变的环境中慢慢冷却.小明每隔30分钟记录一次容器内的油温,共记录七次,具体数据如下表:

冷却时间 t (min)	0	30	60	90	120	150	180
油温 T ($^{\circ}\text{C}$)	148	84	52	36	28	24	22
内外温差 ΔT ($^{\circ}\text{C}$)	128	64	32	16	8	4	2

根据表中数据可知油温 T 与冷却时间 t 的关系式为_____ , 容器外的环境温度应为_____ $^{\circ}\text{C}$.

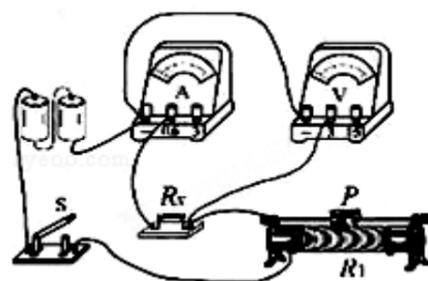
12. (8分)如图,凸透镜 L 的焦距为 f , F 为焦点,在离透镜左侧 $1.5f$ 处垂直主光轴放置一平面镜 M , 左侧焦点 F 的正上方有一点光源 S , 试通过作图确定在凸透镜右侧所成像点的位置,要求作出两条光路.



13. (20分)要测量一个阻值约为几百欧的电阻 R_x . 实验室提供的器材有:电源(电压为3V)、学生用电流表(量程为0~0.6A、0~3A)、学生用电压表(量程为0~3V、0~15V)、滑动变阻器 R_1 和电阻箱 R_2 (0~9999 Ω 5A) 各一个,开关、导线若干.

(1)小明用伏安法测量该电阻,如图是小明连接的电路.接通电路后,观察到电流表指针不偏转,示数为零,电压表示数为3V.请你判断电路中哪一个元件发生了什么故障?

答:_____;



(2)在排除故障换用新元件后,经检查电路完好.闭合开关,逐渐减小滑动变阻器的接入电阻至最小,电压表有示数,但电流表的指针几乎不偏转,电流太小的原因是_____ . 所以按小明所选的器材不能用伏安法测出该电阻的值.

(3)请你帮助小明在实验室所提供的器材中选择合适的器材,设计实验方案测出该电阻的值.

(a)在虚线方框中画出实验电路图;

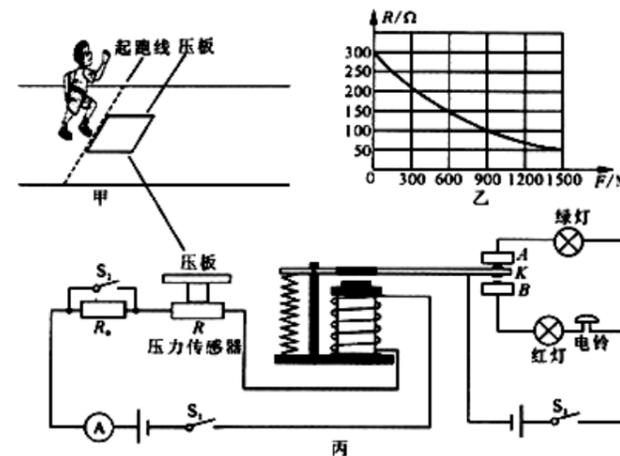
(b)实验步骤:按图连接好电路;闭合 S_1 调节滑动变阻器,使电压表显示合适的值;断开 S_1 闭合 S_2 ,保持滑动变阻器阻值不变,_____ ;读出电阻箱的阻值 R .

(c)写出待测电阻 R_x 的表达式: $R_x =$ _____ .

三、计算题(本题共3小题,共计44分.解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤.只写出最后答案的不能得分.)

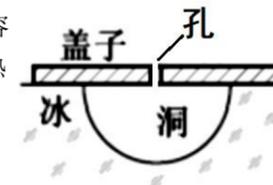
14. (15分)为了比赛的公平公正,学校短跑比赛设计安装了一款防抢跑装置,该装置安装在起跑线前,如图甲所示,丙图是其工作原理图:起跑发令枪发令前,开关 S_1 、 S_2 、 S_3 都闭合, K 与 A 端相连,绿灯亮;发令枪扳机和开关 S_2 相联动,扣动扳机,枪响同时开关 S_2 断开;当电流表示数小于或等于 30mA 时,在弹簧弹力作用下, K 与 A 端相连,绿灯亮,无人抢跑;当电流表示数大于 30mA 时,衔铁被吸下, K 与 B 端相连,红灯亮同时铃声响,有人抢跑.已知两电路电源电压均为 6V ,保持不变,压力传感器 R 的阻值随所受压力变化的图像如图乙所示,压板重力不计,电磁铁线圈电阻不计.

- 起跑发令枪发令前,开关 S_1 、 S_2 、 S_3 都闭合,压力传感器 R 压板上无人(压力 $F=0\text{N}$)时,左端电路消耗的功率为多少?
- 比赛时,起跑发令枪发令前,抢跑同学踩在压板上的压力 F 为 900N 时,左端电路电流表读数为多少?
- 比赛时,枪声响起后,若某同学踩在压板上的力为 1500N 时,要使得红灯不亮,电阻 R_0 至少为多大?



15. (14分)有一大块平整的冰,温度为 0°C , 在上面挖一个容积为 $V_0=1000\text{cm}^3$ 的洞,并用不导热的泡沫塑料板覆盖,上面挖一个小孔(如图所示).现在从小孔向洞里缓慢倒入温度为 100°C 的水,至多能倒入多少千克的水而不溢出?

已知水的密度 $\rho_0=1.0\times 10^3\text{kg/m}^3$, 冰的密度 $\rho_{\text{冰}}=0.90\times 10^3\text{kg/m}^3$, 水的比热容 $c_0=4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$, 冰的熔化热(即1千克冰融化成同温度的水所需吸收的热量) $\lambda=3.3\times 10^5\text{J/kg}$.



16. (15分)2020年11月,中国“奋斗者”号载人潜水器在马里亚纳海沟成功坐底,坐底深度10909米,这让我国达到了全球深海装备和技术的制高点.

- 随着“奋斗者”号下潜深度的增加,所受海水的压强将变大,若将海水的密度近似为 $1.0\times 10^3\text{kg/m}^3$,“奋斗者”号在深10909m处所受海水的压强大约为多少大气压?
- 当潜水器竖直匀速下沉至接近海底时,向水底发射出持续时间为 1.00s 的某脉冲声波信号,再经过 1.00s 后,该潜水器接收到了反射信号,持续时间为 0.98s ,已知声波在水中的传播速度为 1500m/s ,求潜水器下沉的速度.



(3)某海域海水密度 ρ 随深度 h 的变化关系为 $\rho = kh + \rho_0$ (k 和 ρ_0 均为已知的常数),“奋斗者”号的总质量为 M , 体积为 V 时恰好悬停在某一深度的海底.此后潜水器向固定在舱外的油囊注油以增大体积使其上浮,若上浮后又恰好悬停在海底深度的 $\frac{1}{2}$ 深处,此时油囊的体积增大了多少?