

2024 北京清华附中初三 10 月月考



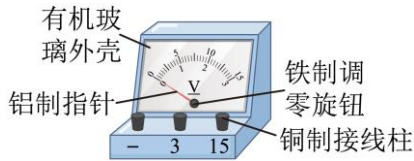
物 理

一、单选题（下列各小题均有四个选项，其中只有一个选项符合题意。共 30 分，每小题 2 分）

1. 在国际单位制中，电流的单位是（ ）

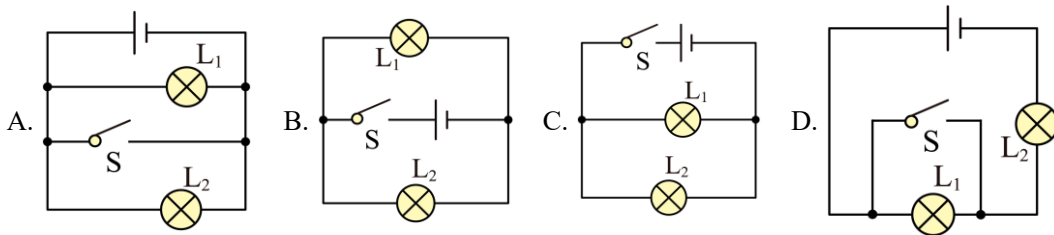
- A. 伏特 (V) B. 安培 (A) C. 欧姆 () D. 瓦特 (W)

2. 如图所示的电压表上标记的各零部件中，通常情况下，属于绝缘体的是（ ）

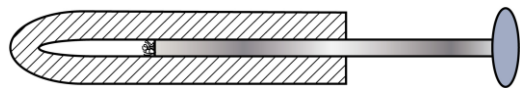


- A. 有机玻璃外壳 B. 铁质调零旋钮
C. 铝制指针 D. 铜制接线柱

3. 图测所示的电路图中，开关 S 闭合后，电源可能被损坏的电路是（ ）

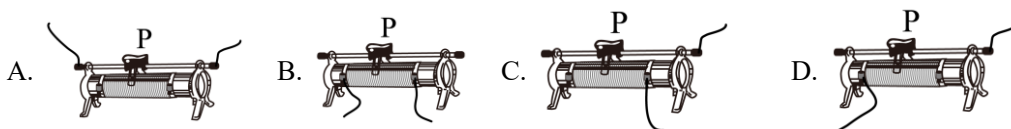


4. 如图所示是古人发明的一种活塞式打火机，以牛角作套筒，木质推杆前端粘附艾绒。取火时，一手握住套筒，另一手猛推推杆，艾绒即燃，随即将推杆拔出，口吹立见火苗。下列改变内能的方式与其不同的是（ ）

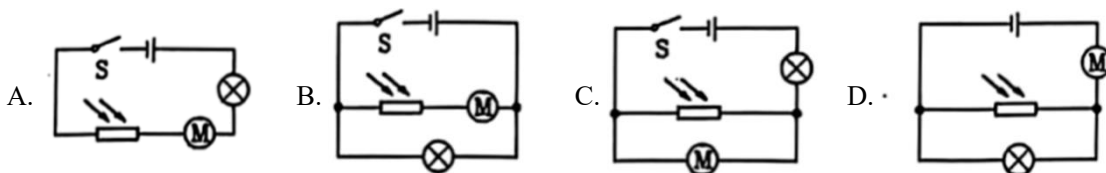


- A. 摩擦生热 B. 钻木取火 C. 热水取暖 D. 擦燃火柴

5. 如图所示的滑动变阻器的四种接法中，当滑片 P 向右移动，连入电路的电阻变大的是（ ）

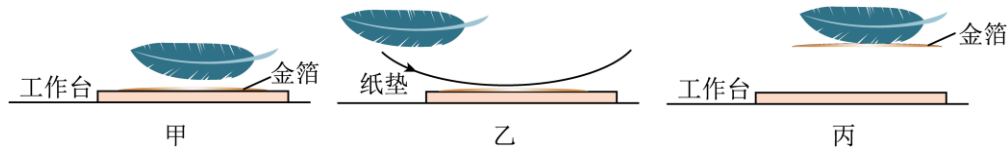


6. 为节约用纸，学校新学期安装了感应自动出纸装置。其工作过程如下：开关 S 闭合，装置处于待机状态，指示灯亮；用手遮挡感应区，电动机转动送纸。如下电路图中能满足要求的是（表示光敏元件，未被遮挡时电阻很小，相当于一根导线；被遮挡时，相当于断开的导线）（ ）



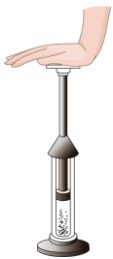


7. “金陵金箔”是国家级非物质文化遗产，手工打造的金箔轻薄柔软。如图甲所示，把羽毛靠近金箔，金箔静止在工作台上；接着手持羽毛轻轻摩擦纸垫，如图乙所示；再次将羽毛靠近金箔，羽毛即可将金箔吸起，如图丙所示。下列说法正确的是（ ）



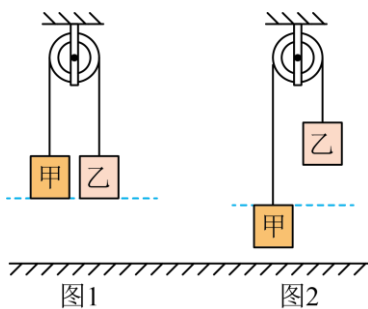
- A. 摩擦使羽毛带电，说明摩擦创造了电荷
- B. 摩擦使羽毛和纸垫带上同种电荷
- C. 与纸垫摩擦后，羽毛带正电，是因为羽毛得到了正电荷
- D. 丙图中，羽毛能吸引金箔，是因为羽毛带了电，带电体可以吸引轻小物体

8. 如图所示，在一个配有活塞的厚玻璃筒里放一小团硝化棉，迅速压下活塞，观察到硝化棉燃烧起来。关于该实验，下列说法不正确的是（ ）



- A. 硝化棉被点燃，表明筒内气体的温度升高
- B. 下压活塞的过程中，活塞对筒内气体做了功
- C. 下压活塞的过程中，筒内气体的内能增大
- D. 下压活塞的过程中，筒内气体的内能转化为活塞的机械能

9. 将甲、乙两重物以细线相连并跨过定滑轮，使两重物距离地面相同高度，如图 1 所示。当由静止自由释放后，甲加速下降，乙加速上升，如图 2。假设细线及定滑轮的重量不计，且细线与定滑轮间无摩擦力，在重物运动的过程中，甲物体接触地面之前，下列说法正确的是（ ）



- A. 甲的机械能增加，乙的机械能减少
- B. 甲的动能增加，乙的机械能增加
- C. 甲的重力势能减少，乙的机械能不变
- D. 甲和乙的机械能都增加

10. 以下说法，正确的是（ ）

- A. 正电荷的移动方向是电流方向
- B. 电流是从电源正极流向负极的



C. 自由电荷移动形成电流

D. 电子的定向移动能够形成电流

11. 下列说法中正确的是 ()

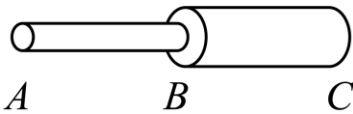
A. 热值越大的燃料燃烧时放出的热量越多

B. 燃料的热值与其质量以及燃烧程度有关

C. 对同一物态的某种物质, 由 $c = \frac{Q}{m\Delta t}$ 可知比热容 c 与 Q 成正比

D. 汽油机的做功冲程中, 燃气对外做功, 将内能转化为机械能

12. 如图所示, AB 、 BC 是由同种材料制成的长度相同、横截面积不同的两段导体, 将它们串联后连入电路中, 则以下判断正确的是 ()



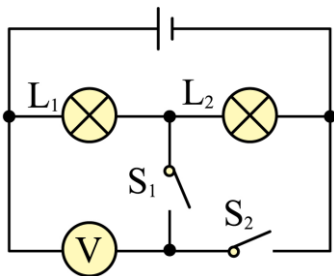
A. $R_{AB} < R_{BC}$, $U_{AB} = U_{BC}$

B. $R_{AB} > R_{BC}$, $I_{AB} = I_{BC}$

C. $R_{AB} > R_{BC}$, $I_{AB} < I_{BC}$

D. $R_{AB} = R_{BC}$, $I_{AB} < I_{BC}$

13. 如图所示, 电源电压保持不变, 当开关 S_1 断开, S_2 闭合时, 电压表示数为 $4.5V$; 当开关 S_1 闭合, S_2 断开时, 电压表示数为 $3V$; 则 L_1 和 L_2 两端电压分别是 ()



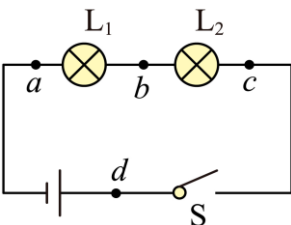
A. $3V$ 和 $1.5V$

B. $1.5V$ 和 $4.5V$

C. $3V$ 和 $4.5V$

D. $1.5V$ 和 $3V$

14. 在电学实验中, 通常用电压表来检测电路故障。如图所示电路中, 电源电压为 $3V$, 闭合开关后, 两灯泡均不亮, 经检测, 确定是灯泡 L_2 断路, 则检测过程中下列说法中错误的是 ()



A. 电压表接 ad 时示数为 $3V$

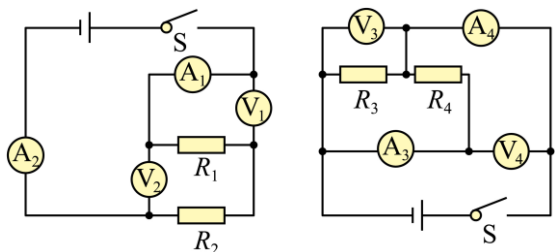
B. 电压表接 ab 时示数为 $3V$

C. 电压表接 ac 时示数为 $3V$

D. 电压表接 bc 时示数为 $3V$



15. 如图所示的电路，闭合开关，电路正常工作，图中电流表 A_1 、 A_2 、 A_3 、 A_4 对应的示数为 I_1 、 I_2 、 I_3 、 I_4 ，电压表 V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 ，对应的示数为 U_1 、 U_2 、 U_3 、 U_4 ，下列说法正确的是（ ）



- A. $I_1 < I_2$, $U_1 = U_2$, $I_3 = I_4$, $U_3 > U_4$
- B. $I_1 = I_2$, $U_1 < U_2$, $I_3 = I_4$, $U_3 = U_4$
- C. $I_1 = I_2$, $U_1 = U_2$, $I_3 = I_4$, $U_3 > U_4$
- D. $I_1 = I_2$, $U_1 < U_2$, $I_3 < I_4$, $U_3 = U_4$

二、多选题（下列各小题均有四个选项，其中符合题意的选项均多于一个。共 10 分，每小题 2 分，全选对的得 2 分，选对但不全的得 1 分，有错选的不得分）

16. 关于热量、温度、内能之间的关系，下列说法正确的是（ ）

- A. 物体吸收热量，温度可能不变
- B. 物体对外做功，温度一定降低
- C. 同一物体温度升高，它的内能一定增加
- D. 物体内能减少，一定是对外放出了热量

17. 下列关于热现象说法正确的是：（ ）

- A. 冰在熔化时，温度不变，内能增加
- B. 沙漠里风沙蔽日说明分子在做无规则运动
- C. 热机的做功冲程是将内能转化为机械能
- D. 柴油机的压缩冲程将机械能转化为内能

18. 小文同学根据下表所提供的几种物质的比热容得出以下几个结论，其中正确的是（ ）

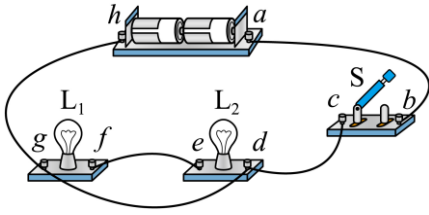
几种物质的比热容 c [J/(kg·°C)]	
水 4.2×10^3	冰 2.1×10^3
酒精 2.4×10^3	砂石 0.92×10^3
煤油 2.1×10^3	铝 0.88×10^3
水银 0.14×10^3	铜 0.39×10^3

- A. 一杯水倒出一半，杯内剩余水的比热容不变
- B. 水和砂石放出相等热量，水的温度降低得较多
- C. 汽车发动机的冷却循环系统常用水做工作物质主要是利用了水的比热容大的特点



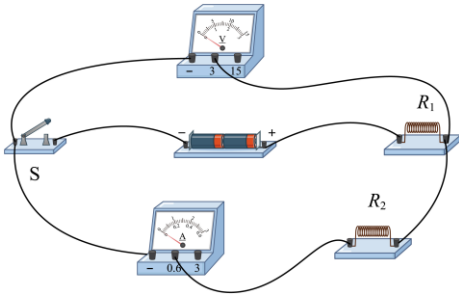
D. 质量相等的水和煤油，吸收相等热量，煤油温度升高得较多

19. 如图所示电路，各元件完好。关于此电路，下列说法正确的是（ ）



- A. 灯泡 L_1 和 L_2 并联，开关 S 闭合后，两灯均发光
- B. 开关 S 闭合一段时间后，两节干电池会被烧坏
- C. cd 间导线改接到 ce 间，开关 S 闭合后，两灯均发光
- D. gh 间导线改接到 fh 间，开关 S 闭合后，两灯均发光

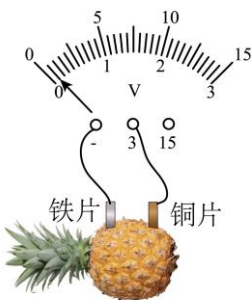
20. 如图所示的电路，闭合开关 S，电压表无示数，说明电路中存在故障。此时，可以通过观察电流表来进一步判断。已知电路只有一处故障且发生在 R_1 或 R_2 上，下列判断正确的是（ ）



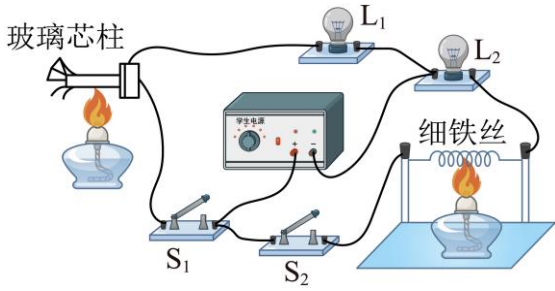
- A. 若电流表有示数，则 R_1 被短接
- B. 若电流表有示数，则 R_2 被短接
- C. 若电流表无示数，则 R_1 断路
- D. 若电流表无示数，则 R_2 断路

三、实验解答题（共 48 分，每空 2 分，第 30 题 2 分）

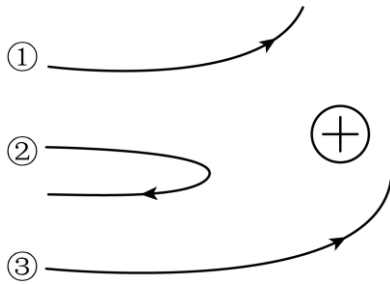
21. 如图所示，把铜片、铁片插入菠萝中，制成一个水果电池，用电压表测量它的电压。则水果电池的电压为_____V，水果电池的正极是_____（选填“铜片”或“铁片”）。



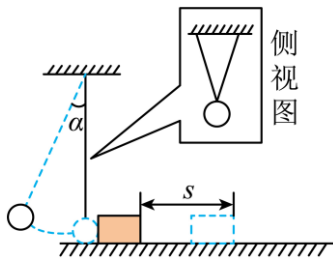
22. 如图所示，只闭合开关 S_1 ，用酒精灯给玻璃芯柱加热，在玻璃芯柱温度不断升高而发红的过程中，看到_____，说明绝缘体与导体之间没有绝对的界限；只闭合开关 S_2 后，用酒精灯给细铁丝加热，在铁丝温度逐渐升高并发红的过程中，观察到灯泡 L_2 亮度变_____（选填“亮”或“暗”），该实验说明金属导体的电阻通常随温度的升高而变大。



23. 如图所示为3个粒子①、②、③从带正电的物体旁边高速穿过的运动路线图，据此现象可以判断粒子_____带负电，判断依据是_____。

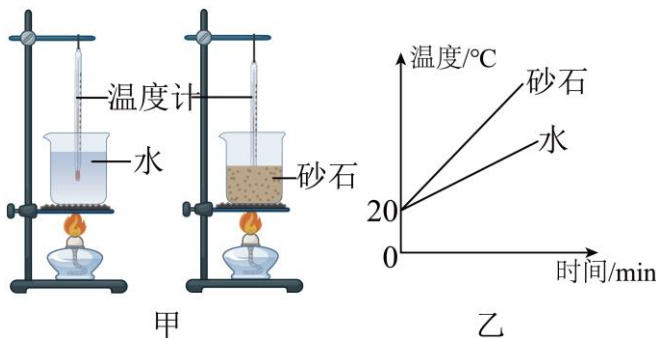


24. 利用如图所示装置进行“探究动能大小的影响因素”实验。用两根细绳将小球悬挂起来，拉起小球，当细绳与竖直方向夹角为 α 时放手，小球摆动到最低点，撞击水平木板上的木块，木块水平向右运动，记下木块移动的距离 s 。将小球拉到不同角度，改变 α 的大小，然后自由释放，重复实验，记录实验数据。



- (1) 本实验探究的问题是动能大小与_____的关系；
- (2) 实验中通过观察_____来反映小球的动能大小。

25. 在“探究水和砂石吸、放热性能”的实验中，某学习小组的同学们用如图甲、乙所示的两个完全相同的装置，同时给水和砂石分别加热，其温度随时间变化的图像如图乙所示。



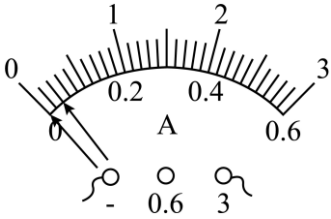
- (1) 实验中烧杯内加入的水和砂石除初温相同外，还应保证_____相同；(选填“体积”或“质量”)
- (2) 用两个相同的酒精灯同时加热，目的是_____；
- (3) 分析图乙可知，_____的吸热能力较强。要使两种物质升高相同的温度，需要给_____加热较长的时间。(均选填“水”或“砂石”)



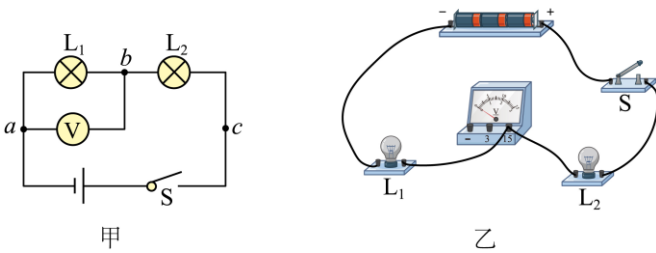
26. 学习了电阻的概念之后，某同学认为导体电阻大，则流过该导体的电流小；导体电阻小，则流过该导体的电流大。请利用以下实验器材，设计一个实验验证该同学的想法是不正确的。

【实验器材】输出电压不变的电源、两个电流表、阻值不同的电阻两个、开关和导线若干。

- (1) 画出实验原理电路图；
- (2) 画出实验数据记录表格；
- (3) 若实验过程中，有一个电流表出现如图的情况，可能的原因是：_____。

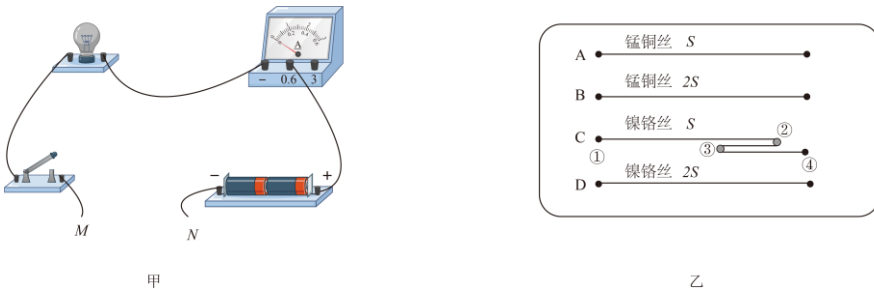


27. 小明用如图所示的电路探究串联电路电压的特点。



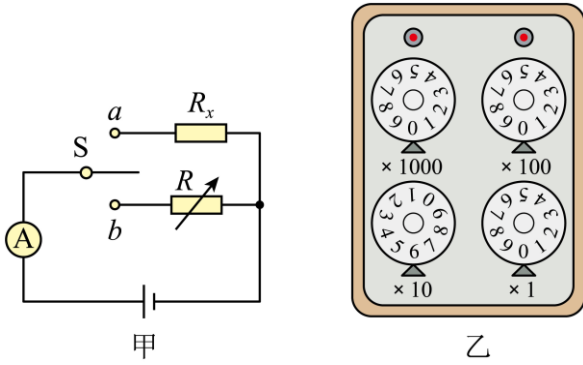
- (1) 实验中应选择规格_____（选填“相同”或“不同”）的小灯泡；
- (2) 请在图乙中增加一根导线，将实物图补充完整；
- (3) 接着测量 L_2 两端电压时，小明进行了如下操作：保持电压表的连接点 b 不动，只断开 a 连接点，并改接到 c 连接点上。他这样操作会出现的现象是：_____

28. 小明同学利用下图中器材探究“电阻丝的电阻与横截面积是否有关”。实验步骤如下：



- ① 断开开关，电流表调零，按图甲连接实验电路；
- ② 将电阻丝 A、D 分别接在 M 、 N 两点间，闭合开关，记录电阻丝横截面积和电流表示数。
 - (1) 以上实验探究过程中，存在的问题是_____；
 - (2) 针对以上问题，请写出改进措施_____；
 - (3) 小海同学将电阻丝 C 的接线头①和②、①和③、①和④分别接入 M 、 N 两点间开展探究实验，测得的电流大小分别是 0.46A 、 0.32A 、 0.22A 。通过分析以上三次实验结果，可以得到的结论是：_____。

29. “等效替换”法是一种非常有用的科学研究方法，我们曾利用该方法探究了“同一直线上二力合成”的规律。我们也可以利用该方法实现对未知电阻阻值的测量，具体原理如图甲所示，其中 R_x 为待测电阻， R 为电阻箱， S 为单刀双掷开关。

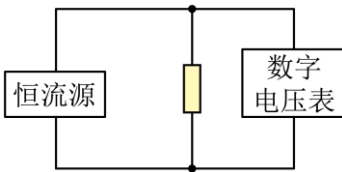


实验步骤如下：

- ①断开开关，根据电路图，连接实物，将电阻箱的阻值调至最大；
- ②把开关 S 接 a 点，读出电流表的示数为 I ；
- ③把开关 S 接 b 点，调节电阻箱，_____；
- ④根据乙图，读出电阻箱的示数 R ，此即为 R_x 阻值。

- (1) 请把步骤③补充完整:_____。
- (2) 待测电阻阻值 R_x =_____

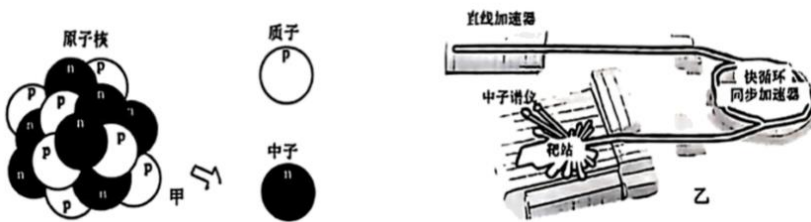
30. 图为气象站中的自动测温电路原理图，其中的“恒流源”是一个特殊电源，电流大小由电源内部结构决定，当电阻 R 的阻值随温度改变而变化时，通过 R 的电流大小保持不变。数字电压表的示数 U 等于恒流源输出电流 I 与电阻 R 的乘积，其大小可反映环境的温度。环境温度变化值相同时，电压表示数的变化值越大，该测温装置的灵敏度越高。通过分析说明，若要提高该装置的灵敏度，恒流源的输出电流应该调大还是调小。



四、科技阅读题（共 4 分）

31. 探究微观世界的超级显微镜——散裂中子源

物质的微观结构决定其宏观性质。为了探测更微小的物质结构，科学家利用散裂中子源，实现了更加精细化的成像效果。中子是组成原子核的微粒之一（如图甲所示），由于它不带电，不受物质内部电荷间相互作用力的影响，因此中子的穿透力非常强。当中子通过物质内部时，它能更靠近原子核。于是，中子便成为科学家探索微观世界的理想探针。



散裂中子源主要由加速器、靶站和中子谱仪三部分组成（如图乙所示）。加速器的作用是将质子进行加速，用高速质子去轰击靶站里金属物质的原子核，从而产生高速中子流。这些高速中子流射向待测样品，



与其中的原子核发生碰撞而散射出去，这时中子流的运动轨迹、能量和动量就会发生变化。于是，科学家通过分析这些物理量的变化，就能探测出物质的微观结构①。这就好比向一张看不见的网上②扔很多弹珠，有的弹珠穿网而过，有的则打在網上弹向不同的方向，根据这些弹珠的运动轨迹就能描绘出这张网的形状。这种将不便于直接测量或观察的现象，用它的外显特征或产生的效应来反映的做法，是一种重要的科学研究方法。

随着我国散裂中子源的建成和开放运行，它已经帮助我国科学家攻克了许多关键的核心技术，未来它还会在物理、新能源、材料科学、化学化工、资源环境、生命科学等方面发挥更多更重要的作用。

请根据以上材料，回答下列问题：

- (1) 中子之所是探索微观世界的理想探针，主要是因为_____；
- (2) 文中提到的研究方法在科学探究过程中有许多应用。除文中的实例①、②外，请你再举出一个实例，并补全表格中的内容。

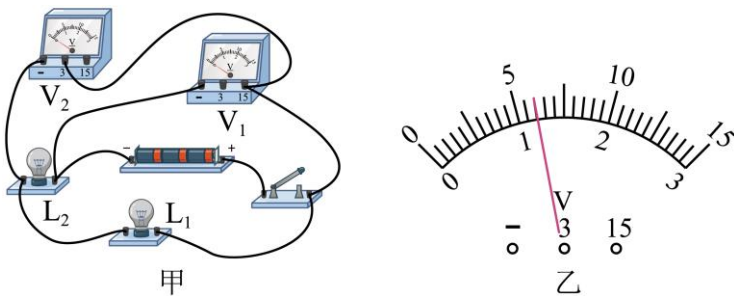
研究对象	①_____	②看不见的网的形状	③_____
可观测到的现象	中子流的运动轨迹、能量和动量	_____	电流的大小

五、计算题（共 8 分。第 35 题 4 分，第 36 题 4 分）

32. 某家庭用的燃气热水器，将 20kg 的水从 10℃ 加热到 60℃，完全燃烧了 0.21m³ 的煤气。已知水的比热容为 4.2×10³ J/(kg·℃)，煤气的热值为 4×10⁷ J/m³。试求：

- (1) 煤气完全燃烧放出的热量是多少？
- (2) 水吸收的热量是多少？
- (3) 该热水器烧水的效率是多少？

33. 如图甲所示实物电路，V₁ 和 V₂ 是两只相同的电压表。当闭合开关后，两个灯泡都发光，这时两只电压表的指针偏转角度相同，如图乙所示。



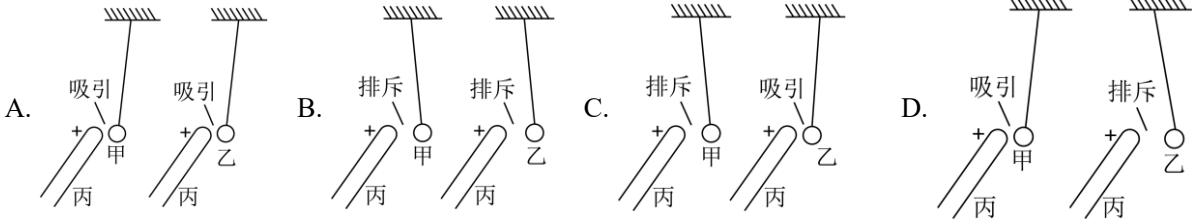
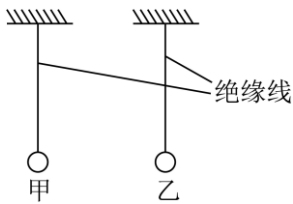
- (1) 对照实物图，画出相应的电路图；
- (2) 求灯泡 L₁ 和 L₂ 两端的电压。

六、附加题（共 20 分，第 41 题 4 分，其余每题 2 分，选择题均有且只有一个正确选项）

34. 如图，用绝缘线分别悬吊甲、乙两轻小物体，甲带电，用带电棒丙分别靠近甲、乙。下列能证明乙带



电且甲、乙带异种电荷的现象是 ()



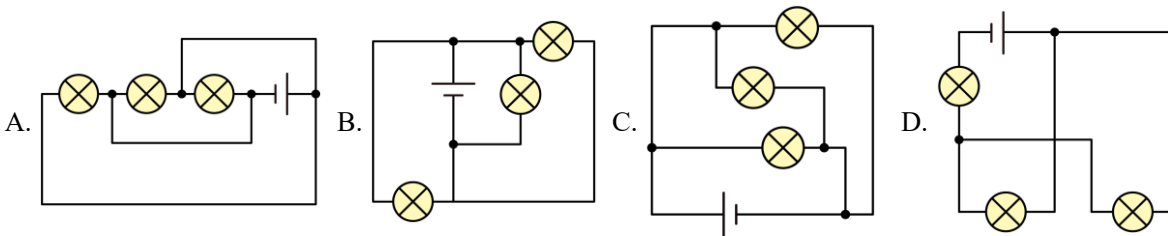
35. 下列说法中正确的是 ()

- A. 导体能导电是因为导体中有大量的自由电子
- B. 绝缘体不能导电是因为绝缘体中没有电荷
- C. 电路中有电源，就一定有电流
- D. 电压是电路中形成电流的原因

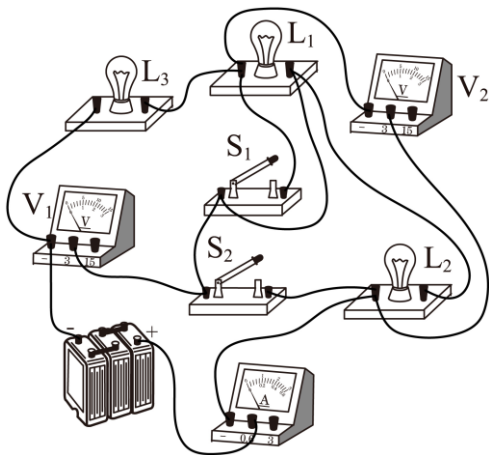
36. 下列说法中正确的是 ()

- A. 温度越高的物体，含有的热量也就越多
- B. 物体的内能增加了，它的温度一定升高
- C. 分子间同时存在相互作用的引力和斥力
- D. 铁块难被压缩，说明分子间只存在斥力

37. 三个灯泡正常工作电压都是 3 伏，电源电压也是 3 伏，图所示电路中灯泡不能正常发光的是 ()



38. 如图所示电路，电源两端电压 12V 保持不变。下列说法中不正确的是 ()

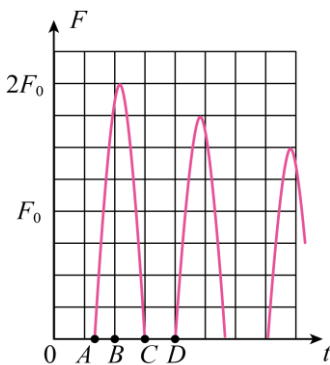


- A. 当开关 S_1 闭合、 S_2 断开， L_2 与 L_3 串联，电压表 V_1 测量 L_3 两端电压，电压表 V_2 测量 L_2 两端电压

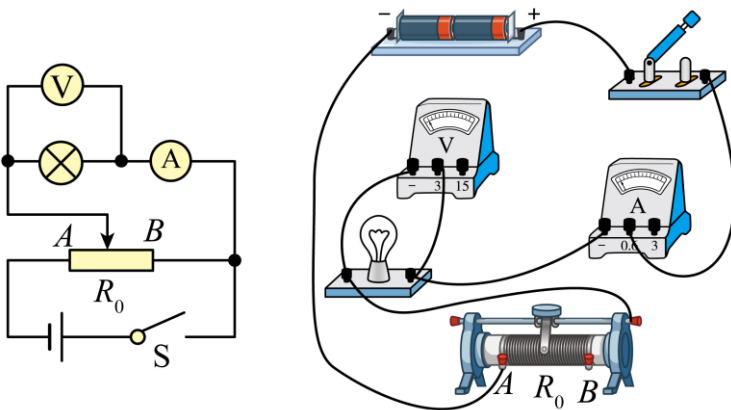


- B. 当开关 S_1 闭合、 S_2 断开，过了一段时间后，电流表示数突然增大，电压表 V_1 变为 $12V$ 、电压表 V_2 示数变为 0 ，则故障原因可能为 L_3 断路
- C. 当开关 S_1 、 S_2 断开，三个小灯泡串联，若电压表 V_1 示数为 $7V$ ，电压表 V_2 示数为 $9V$ ，则小灯泡 L_1 两端电压为 $4V$
- D. 当开关 S_1 断开、 S_2 闭合， L_1 与 L_3 串联，电压表 V_1 示数为 $12V$

39. “蹦极”就是跳跃者把一端固定的长弹性绳绑在踝关节等处，从几十米高处跳下的一种极限运动。某运动员做蹦极运动，所受绳子拉力 F 的大小随时间 t 变化的情况如图所示（将蹦极过程近似为在竖直方向的运动）。图中从 A 到 D 这段时间内，运动员在_____时刻重力势能最小，_____时刻机械能最小。（选填“ A ”、“ B ”、“ C ”、“ D ”）



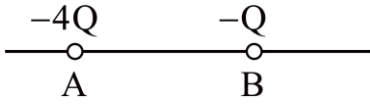
40. 将小灯泡与滑动变阻器串联接入电路，移动滑动变阻器滑片位置，改变其连入电路中的阻值大小，则小灯泡两端电压大小可以在一定范围内变化，但是灯泡两端电压通常很难被降到 $0V$ 。由于小灯泡的阻值随温度改变而变化，为了得到小灯泡在不同电压下工作时的 $U-I$ 曲线，某同学设计了下图所示的电路图。在该电路中，滑动变阻器滑片从 A 向 B 调节过程中，小灯泡两端电压可以从电源电压 U 一直减小为零。请根据电路图连接实物图。



41. 电荷既不能创造，也不能消灭，它只能从一个物体转移到另一个物体，或从物体的一部分转移到另一部分，且在转移的过程中，系统的电荷总数保持不变。根据对称性原理，两个形状、尺寸、材质完全相同的金属带电球互相接触后，电荷将会重新分配，最终两球将带上等量同种电荷。法国物理学家库仑在探究电荷间相互作用力关系时，就利用以上规律使两个金属小球 A 、 B 带上等量同种电荷，然后利用扭秤装置得到了电荷间相互作用力的基本规律。为了纪念库仑的贡献，我们将静电荷之间的相互作用力称为库仑力，其大小满足以下特点：库仑力的大小与带电体（带电体尺寸远小于其间距，可视为点电荷）所带的电



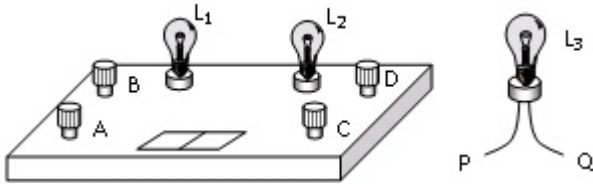
荷量的乘积成正比，与它们的距离的二次方成反比，即 $F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$ 。根据以上材料，完成下列问题：



(1) 三个相同的金属小球 1、2、3 分别置于绝缘支架上，各球之间的距离远大于小球的直径。球 1 的带电量为 $+q$ ，球 2 的带电量为 $+nq$ ，球 3 不带电且离球 1 和球 2 很远，此时球 1、2 之间的库仑力的大小为 F 。现先使球 3 与球 2 接触，再与球 1 接触，然后将球 3 移至远处，此时球 1、2 之间的作用力大小仍为 F ，方向不变，则： $n =$ _____；

(2) 两个电荷量分别为 $+4Q$ 和 $-Q$ 的点电荷位于同一直线上的 A 、 B 两点，若将另一个点电荷放在该直线上，可以使这三个点电荷都只在库仑力作用下保持静止，那么引入的这个点电荷应是_____（选填“正”或“负”）电荷，带电量为_____。（真空环境，不受其他带电体影响）

42. 图中所示的盒面上，有相同的电灯 L_1 和 L_2 ，接线柱 A 、 B 、 C 、 D ，盒内装有电池。另外还有一只与 L_1 、 L_2 相同的电灯 L_3 ， L_3 上接有导线 P 、 Q ，当 P 、 Q 两根导线分别：



- (1) 接 A 、 B 时，只有 L_3 亮
- (2) 接 A 和 C 、 A 和 D 、 C 和 D 时，3 只灯均不亮
- (3) 接 B 、 C 时， L_1 、 L_3 微亮
- (4) 接 B 、 D 时， L_1 、 L_2 和 L_3 均只发微弱的光

请根据这些现象进行判断和分析，画出盒内的电路图



参考答案

一、单选题（下列各小题均有四个选项，其中只有一个选项符合题意。共 30 分，每小题 2 分）

1. 【答案】B

【详解】A. 伏特是电压的单位，故 A 不符合题意；

B. 安培是电流的单位，故 B 符合题意；

C. 欧姆是电阻的单位，故 C 不符合题意；

D. 瓦特是功率的单位，故 D 不符合题意。

故选 B。

2. 【答案】A

【详解】A. 有机玻璃外壳不容易导电，属于绝缘体，符合题意；

BCD. 铁质调零旋钮、铝制指针和铜制接线柱都属于导体，不符合题意。

故选 A。

3. 【答案】A

【详解】A. 如图，闭合开关 S，电源短路，会损坏电源，故 A 符合题意；

B. 如图，闭合开关 S，两灯并联，电路正常工作，故 B 不符合题意；

C. 如图，闭合开关 S，两灯并联，电路正常工作，故 C 不符合题意；

D. 如图，闭合开关 S， L_1 被短路， L_2 单独工作，不会损坏电源，故 D 不符合题意。

故选 A。

4. 【答案】C

【详解】封闭的气体被推杆压缩过程中，活塞对气体做功，气体内能增加，是机械能转化为内能，通过做功的方式改变物体的内能。

A. 摩擦生热，克服摩擦做功，通过做功的方式改变物体的内能；

B. 钻木取火，克服摩擦做功，通过做功的方式改变物体的内能；

C. 热水取暖，水吸收热量，内能增大，属于热传递改变物体的内能；

D. 擦燃火柴，克服摩擦做功，通过做功的方式改变物体的内能。

改变内能的方式与其不同的是 C。

故选 C。

5. 【答案】D

【分析】

【详解】A. 图 A 中，滑动变阻器同时接上面两个接线柱，滑动变阻器此时相当于导线，移动滑片不能改变电阻，故 A 不符合题意；

B. 图 B 中滑动变阻器同时接下面两个接线柱，滑动变阻器被接成定值电阻，移动滑片，滑动变阻器接入电路的阻值不变，故 B 不符合题意；



C. 图 C 中, 向右移动滑片时, 滑动变阻器接入电路的电阻丝变短, 接入电路的滑动变阻器的阻值变小, 故 C 不符合题意;

D. 图 D 中, 滑片向右移动时, 滑动变阻器接入电路的电阻丝变长, 滑动变阻器连入电路的电阻变大, 故 D 符合题意。

故选 D。

6. 【答案】C

【详解】A. 如图, 开关 S 闭合, 灯和电动机、光敏电阻串联, 手未遮挡时, 电路通路, 指示灯亮, 电动机工作, 手遮挡时, 电路断路, 电动机不工作, 故 A 不符合题意;

B. 如图, 开关 S 闭合, 电动机和光敏电阻串联, 再和灯并联, 手未遮挡时, 电动机通路可工作, 指示灯亮, 手遮挡时, 电动机断路, 电动机不工作, 故 B 不符合题意;

C. 如图, 开关 S 闭合, 电动机和光敏电阻并联, 再和灯串联, 手未遮挡时, 电动机短路, 不工作, 指示灯亮, 手遮挡时, 电动机通路, 电动机工作, 故 C 符合题意;

D. 如图, 灯和光敏电阻并联, 再和电动机串联, 手未遮挡时, 灯短路, 灯不亮, 电动机工作; 手遮挡时, 电动机工作, 指示灯亮, 故 D 不符合题意。

故选 C。

7. 【答案】D

【详解】A. 摩擦使羽毛带电, 是电荷发生了转移, 没有创造电荷, 故 A 错误;

B. 摩擦时电荷发生转移, 一个物体失去电荷, 另一个物体得到电荷, 使羽毛和纸垫带上异种电荷, 故 B 错误;

C. 与纸垫摩擦后, 羽毛带正电, 是因为羽毛失去了带负电荷的电子, 故 C 错误;

D. 丙图中, 羽毛能吸引金箔, 是因为羽毛通过摩擦带了电, 带电体具有吸引轻小物体的性质, 可以吸引轻小的金箔, 故 D 正确。

故选 D。

8. 【答案】D

【详解】A. 硝化棉被点燃, 说明了桶内气体的温度到达了硝化棉的着火点, 表明筒内气体的温度升高, 故 A 正确, 不符合题意;

B. 下压活塞的过程中, 活塞对筒内气体做了功, 机械能转化为内能, 故 B 正确, 不符合题意;

C. 下压活塞的过程中, 活塞对筒内气体做了功, 机械能转化为内能, 筒内气体内能增大, 故 C 正确, 不符合题意;

D. 下压活塞的过程中, 活塞的机械能转化为气体的内能, 故 D 错误, 符合题意。

故选 D。

9. 【答案】B

【详解】A. 甲和乙以相同的速度运动, 乙上升过程中, 甲通过细线对乙做功, 甲的机械能减少, 乙的机械能增大, 故 A 错误;



B. 甲在加速下降，甲的动能增加，乙加速上升，乙的动能和重力势能均增大，乙的机械能增大，故 B 正确；

C. 甲在加速下降，甲的重力势能减少，乙加速上升，乙的机械能增大，故 C 错误；

D. 甲和乙以相同的速度运动，乙上升过程中，甲通过细线对乙做功，甲的机械能减少，乙的机械能增大，故 D 错误。

故选 B。

10. 【答案】D

【详解】A. 正电荷定向移动的方向是电流方向，故 A 错误；

B. 在电源外部，电流是从电源正极流向负极的，故 B 错误；

C. 自由电荷的定向移动形成电流，故 C 错误；

D. 正、负电荷的定向移动都可以形成电流，所以，电子的定向移动能够形成电流，故 D 正确。

故选 D。

11. 【答案】D

【详解】A. 热值越大的燃料，质量未知，燃烧时放出的热量不一定越多，故 A 错误；

B. 燃料的热值只与燃料的种类有关，与质量及燃烧程度无关，故 B 错误；

C. 比热容是物质的一种特性，只与物质种类及状态有关，与吸放热无关，故 C 错误；

D. 油机的做功冲程中，高温高压的燃气体积膨胀，推动活塞对外做功，将内能转化为机械能，故 D 正确。

故选 D。

12. 【答案】B

【详解】在材料和长度相同时，导体横截面积越小电阻越大，对于 AB 和 BC 是由同种材料制成的长度相同的两段导体，由于 AB 段的横截面积小，BC 段的横截面积大，故 AB 段的电阻大于 BC 段的电阻，即

$$R_{AB} > R_{BC}$$

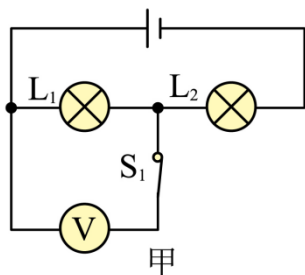
此两段电阻串联，根据串联电流处处相等的关系可知，这两段导体中的电流是相等的，即

$$I_{AB} = I_{BC}$$

故选 B。

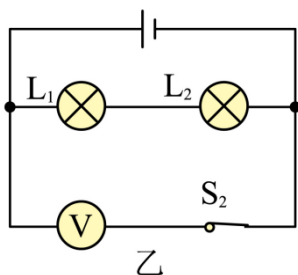
13. 【答案】A

【详解】当开关 S₁ 闭合、S₂ 断开时，如图甲：



电压表并联在了 L₁ 的两端，故 L₂ 的电压为 3V；

当 S₁ 断开、S₂ 闭合时，如图乙：



电压表并联在了电源的两端，故电源电压为 4.5V ，则 L_2 两端的电压

$$U_2 = U - U_1 = 4.5\text{V} - 3\text{V} = 1.5\text{V}$$

故 A 符合题意，BCD 不符合题意。

故选 A。

14. 【答案】B

【详解】若灯泡 L_2 断路，当电压表接在 ad 、 ac 、 bc 之间时，相当于直接与电源串联在一起，所以示数均为 3V ，当电压表接 ab 时，示数为 0 ，故 B 错误，符合题意；ACD 正确，不符合题意。

故选 B。

15. 【答案】D

【详解】由图可知，电阻 R_1 和 R_2 串联，电压表 V_1 测量 R_1 两端的电压， V_2 测量电源电压，因串联电路中总电压等于各部分电路两端电压之和，则 $U_1 < U_2$ ，两电流表均测串联电路中的电流，因串联电路中各处的电流相等，则 $I_1 = I_2$ ； R_3 与 R_4 并联，两电压表均测并联电路两端的电压，因并联电路中各支路两端电压相等（都等于电源电压），则 $U_3 = U_4$ ；电流表 A_3 测量 R_4 中的电流， A_4 测量干路电流，因并联电路中干路电流等于各支路电流之和，则 $I_3 < I_4$ 。

故选 D。

二、多选题（下列各小题均有四个选项，其中符合题意的选项均多于一个。共 10 分，每小题 2 分，全选对的得 2 分，选对但不全的得 1 分，有错选的不得分）

16. 【答案】AC

- 【详解】A. 物体吸收热量，温度可能不变，如晶体熔化时，吸收热量，温度保持不变，故 A 正确；
 B. 物体对外做功，如果同时吸收热量，温度可能不变，故 B 错误；
 C. 同一物体，温度越高，内能越大，所以，同一物体温度升高，它的内能一定增加，故 C 正确；
 D. 物体内能减少，可能是对外放出了热量，也可能是对外做了功，故 D 错误。

故选 AC。

17. 【答案】ACD

【分析】

- 【详解】A. 冰是晶体，晶体在熔化的过程中，持续吸热，内能增加，温度不变，故 A 正确；
 B. 分子的尺寸很小，用肉眼是无法直接观察到的，沙漠里风沙蔽日是机械运动，故 B 错误；
 C. 热机的做功冲程是将燃料燃烧时释放的内能转化为机械的机械能，故 C 正确；
 D. 柴油机的压缩冲程将飞轮由于惯性转动的机械能转化为压缩气体的内能，故 D 正确。



故选 ACD。

18. 【答案】ACD

【详解】A. 比热容只与物质的种类、状态有关，与质量无关，一杯水倒出一半，杯内剩余水的比热容不变，故 A 正确；

B. 水和砂石放出相等热量，两者质量关系未知，水的温度降低得不一定较多，故 B 错误；

C. 汽车发动机的冷却循环系统常用水做工作物质主要是利用了水的比热容大的特点，相同质量的水和其它物质相比，升高相同温度时可以吸收更多的热量，故 C 正确；

D. 煤油的比热容比水小，质量相等的水和煤油，吸收相等热量，煤油温度升高得较多，故 D 正确。

故选 ACD。

19. 【答案】BCD

【详解】AB. 如图所示，闭合开关，电流从电源正极出发，经开关后，直接回到电源负极电源短路，一会儿干电池会烧坏。故 A 错误，B 正确；

C. 将 cd 间导线改到 ce 间，灯 L_1 与 L_2 并联，两灯均发光，故 C 正确；

D. 将 gh 间导线改接到 fh 间，闭合开关，两灯并联，两灯均发光，故 D 正确。

故选 BCD。

20. 【答案】BC

【详解】如图，两电阻串联，电压表测 R_2 两端电压，电流表测电路中电流。

A. 若 R_1 被短接，则电压表测电源电压，有示数，故 A 错误；

B. 若 R_2 被短接，电压表也被短路，电压表无示数，此时电路为 R_1 的简单电路，电流表有示数，故 B 正确；

C. 若 R_1 断路，整个电路断路，电流表、电压表均无示数，故 C 正确；

D. 若 R_2 断路，电压表和 R_1 串联在电路中，电压表有示数，故 D 错误。

故选 BC。

三、实验解答题（共 48 分，每空 2 分，第 30 题 2 分）

21. 【答案】 ①. 0.1 ②. 铜片

【详解】[1]如图，电压表选择的是 0~3V 量程，分度值为 0.1V，水果电池的电压为 0.1V。

[2]如图，电压表指针正向偏转，电压表接线柱连接正确，所以，水果电池的正极是铜片。

22. 【答案】 ①. 灯泡 L_1 发光 ②. 暗

【详解】[1]只闭合开关 S_1 ，灯泡 L_1 和玻璃芯柱串联，用酒精灯给玻璃芯柱加热，在玻璃芯柱温度不断升高而发红的过程中，看到灯泡 L_1 发光，说明绝缘体与导体之间没有绝对的界限，绝缘体在一定条件下也可以变为导体。

[2]只闭合开关 S_2 后，细铁丝和灯泡 L_2 串联，用酒精灯给细铁丝加热，在铁丝温度逐渐升高并发红的过程中，观察到灯泡 L_2 亮度变暗，说明金属导体的电阻通常随温度的升高而变大。

23. 【答案】 ①. ③ ②. 见解析



【详解】[1][2]3个粒子①、②、③从带正电的物体旁边高速穿过，只有③的运动方向偏向正电荷，说明相互吸引，根据异种电荷相互吸引可判断③带负电。

24. 【答案】(1) 速度 (2) 见解析

【小问1详解】

实验中小球的质量一定，小球摆动的角度不同，撞击木块时的速度不同，所以本实验探究的问题是物体的动能大小与速度的关系。

【小问2详解】

物体动能的大小无法直接感知，所以通过小球对木块做功的多少来体现小球动能的多少，即通过木块被推动的距离来判断小球动能的大小，用到的是转换法。

25. 【答案】(1) 质量 (2) 见解析

(3) ①. 水 ②. 水

【小问1详解】

为了便于比较水和砂石吸热能力的强弱，实验除让水和砂石的初温相同外，实验前还必须控制水和砂石的质量相同。

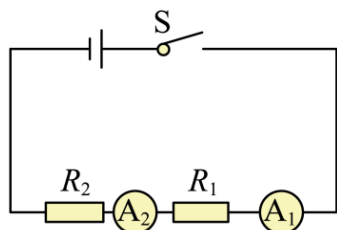
【小问2详解】

用两个相同的酒精灯同时加热，相同时间内放出的热量相同，水和砂石相同时间内吸收的热量相同。

【小问3详解】

[1][2]由图乙可知，加热相同的时间，即吸收相同的热量，水升高的温度较小，水的吸热能力强；要使水和砂石升高相同的温度，需要给水加热较长的时间，即水吸收的热量较多。

26. 【答案】(1)

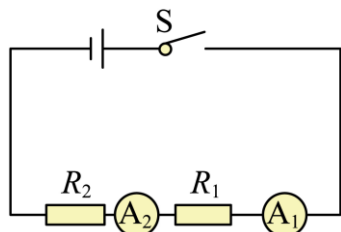


(2) 见解析

(3) 见解析

【小问1详解】

阻值不同的两个电阻串联在电路中，一个电流表接到电阻大的前面，一个电流表接到电阻小的前面，如图所示：



【小问2详解】

表格中记录通过两个电阻的电流，如下表所示

次数	1	2	3
----	---	---	---

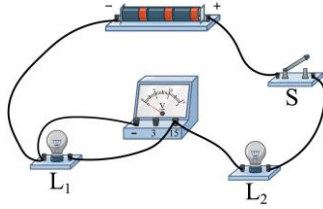


通过电阻 R_1 的电流/A			
通过电阻 R_2 的电流/A			

【小问 3 详解】

图中电流表指针偏转角度较小，选择了大量程。

27. 【答案】(1) 不同 (2)



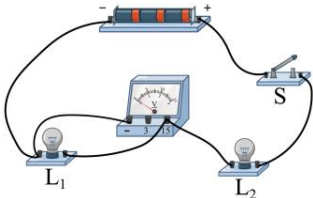
(3) 见解析

【小问 1 详解】

为了得出普遍规律，应选择不同规格的小灯泡进行实验。

【小问 2 详解】

由图乙可知，电压表和灯泡 L_1 并联，电压表负接线柱连接 L_1 左端接线柱，如图所示：



【小问 3 详解】

在测 L_2 两端的电压时，电压表所接的 b 接点不动，只断开 a 接点，并改接到 c 接点上，这样电压表正负接线柱接反，指针向左偏，所以不能测出 L_2 两端的电压。

28. 【答案】(1) 见解析 (2) 见解析

(3) 见解析

【小问 1 详解】

由题意可知，实验的目的是探究电阻丝的电阻与横截面积是否有关，根据控制变量法的要求，必须要控制导体的材料和长度相同；根据实验步骤可知，实验中分别选择了电阻丝 A、D，结合图示可知，这两条电阻丝的长度相同，横截面积不同，但 A 为锰铜丝，D 为镍铬合金丝，二者的材料不相同，因此，不符合控制变量法的要求。

【小问 2 详解】

探究电阻丝的电阻与横截面积是否有关，根据控制变量法的要求，必须要控制导体的材料和长度相同，横截面积不同，选择 AB 电阻丝。

【小问 3 详解】

电阻丝 C 的接线头①和②、①和③、①和④分别接入 M 、 N 两点间开展探究实验，①和②之间的长度较短，电流较大，说明电阻较小。可以得到导体的材料和横截面积相同时，长度越小，电阻越小。

29. 【答案】(1) 使电流表的示数为 I

(2) 60Ω



【小问 1 详解】

应用“等效替代”法测电阻阻值时，先把开关 S 接 a 点，读出电流表的示数 I ；然后再把开关 S 接 b 点，调节电阻箱，使电流表示数仍为原来的数值 I ；电路电流相等，电源电压不变，由欧姆定律可知电路中电阻相等，即 R_x 作用的效果与 R 作用的效果相同， $R_x=R$ 。

【小问 2 详解】

电阻箱的读数方法：各旋盘对应的指示点（图中的小三角）的示数乘以面板上标记的倍数，然后加在一起，就是接入电路的阻值；由图乙所示电阻箱可知，其电阻阻值

$$R=0\times 1000\Omega+0\times 100\Omega+6\times 10\Omega+0\times 1\Omega=60\Omega$$

R_x 作用的效果与 R 作用的效果相同，即

$$R_x=R=60\Omega$$

30. 【答案】若要提高该装置的灵敏度，恒流源的输出电流应该调大。

因为在温度变化量相同时，即阻值变化量相同，要变化更大的电压，根据欧姆定律变形公式 $U=IR$ 可知，恒流状态下，电流 I 越大，电压 U 变化量越大，装置更灵敏。

【详解】为了增大改装置的灵敏度，应该在温度变化量相同时，即阻值变化量相同，变化更大的电压，根据欧姆定律变形公式 $U=IR$ 可知，恒流状态下，电流 I 越大，电压 U 变化量越大，装置更灵敏，故恒流源的输出电流应该调大。

四、科技阅读题（共 4 分）

31. 【答案】（1）中子不带电，不受物质内部电荷间相互作用力的影响，穿透力非常强

（2） ①. 物质的微观结构 ②. 导体电阻的大小 ③. 弹珠的运动轨迹

【小问 1 详解】

由材料可知：中子是组成原子核的微粒之一，由于它不带电，不受物质内部电荷间相互作用力的影响，因此中子的穿透力非常强。

【小问 2 详解】

[1]由材料可知：这些高速中子流射向待测样品，与其中的原子核发生碰撞而散射出去，这时中子流的运动轨迹、能量和动量就会发生变化。于是，科学家通过分析这些物理量的变化，就能探测出物质的微观结构，因此，研究对象是物质的微观结构。

[2]探究影响电阻大小因素的实验，可以通过转换法，在相同电压条件下，电流越大，导体对电流的阻碍作用越小，即电阻越小，通过观测到的现象电流的大小，来判断电阻的大小，研究对象是电阻的大小。

[3]这就好比向一张看不见的网上扔很多弹珠，有的弹珠穿网而过，有的则打在网上弹向不同的方向，根据这些弹珠的运动轨迹就能描绘出这张网的形状，研究对象是看不见的网的形状，可观测到的现象是弹珠的运动轨迹。

五、计算题（共 8 分。第 35 题 4 分，第 36 题 4 分）

32. 【答案】（1） $8.4\times 10^6\text{J}$ ；（2） $4.2\times 10^6\text{J}$ ；（3）50%

【详解】解：（1）由 $Q=qm$ 知，煤气完全燃烧放出的热量是

$$Q_{\text{放}}=qm=4\times 10^7\text{J}/\text{m}^3\times 0.21\text{m}^3=8.4\times 10^6\text{J}$$



(2) 由 $Q = cm\Delta t$ 知, 水吸收的热量是

$$Q_{\text{吸}} = cm\Delta t = 4.2 \times 10^3 \text{ J} / (\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 20 \text{ kg} \times 50^\circ\text{C} = 4.2 \times 10^6 \text{ J}$$

(3) 由 $\eta = \frac{Q_{\text{吸}}}{Q_{\text{放}}} \times 100\%$ 知, 该热水器烧水的效率是

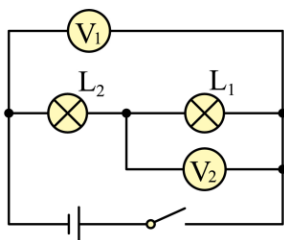
$$\eta = \frac{Q_{\text{吸}}}{Q_{\text{放}}} \times 100\% = \frac{4.2 \times 10^6 \text{ J}}{8.4 \times 10^6 \text{ J}} \times 100\% = 50\%$$

答: (1) 煤气完全燃烧放出的热量是 $8.4 \times 10^6 \text{ J}$ 。

(2) 水吸收的热量是 $4.2 \times 10^6 \text{ J}$ 。

(3) 该热水器烧水的效率是 50%。

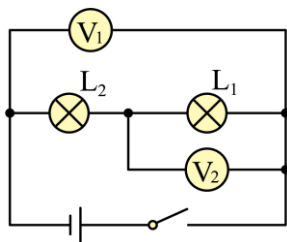
33. 【答案】(1)



(2) 1.2V, 4.8V

【小问 1 详解】

由图甲可知, 两个灯泡串联, 电压表 V_1 测电源电压, 电压表 V_2 测 L_1 两端的电压, 如图所示:



【小问 2 详解】

因串联电路的总电压等于各部分电路两端电压之和, 则电压表 V_1 的示数大于电压表 V_2 的示数, 而两电压表指针位置相同, 所以电压表 V_1 使用的量程为 0~15V, 由图乙知, 其示数为 6V, 即电源电压为 6V; 电压表 V_2 使用的量程为 0~3V, 其示数为 1.2V, 即 L_1 两端的电压为 1.2V; 由串联电路的电压特点可知, 灯泡 L_2 两端的电压

$$U_2 = U - U_1 = 6\text{V} - 1.2\text{V} = 4.8\text{V}$$

六、附加题 (共 20 分, 第 41 题 4 分, 其余每题 2 分, 选择题均有且只有一个正确选项)

34. 【答案】D

【详解】A. 若丙带正电, 由图可知丙吸引甲, 故甲带负电, 丙吸引乙, 故乙带负电或不带电, 故 A 不符合题意;

B. 若丙带正电, 由图可知丙排斥甲, 故甲带正电, 丙排斥乙, 故乙带正电, 故 B 不符合题意;

C. 若丙带正电, 由图可知丙排斥甲, 故甲带正电, 丙吸引乙, 故乙带负电或不带电, 故 C 不符合题意;

D. 若丙带正电, 由图可知丙吸引甲, 甲带电故甲带负电, 丙排斥乙, 故乙带正电, 所以甲、乙带异种电荷, 故 D 符合题意。

故选 D。



35. 【答案】D

- 【详解】A. 导体能导电是因为导体中有大量的自由电荷，故 A 错误；
B. 绝缘体不能导电是因为绝缘体中可自由移动的电荷太少，故 B 错误；
C. 电路中有电源，而且电路闭合，才有电流，故 C 错误；
D. 电压是电路中形成电流的原因，电压使自由电荷定向移动，故 D 正确。

故选 D。

36. 【答案】C

- 【详解】A. 热量是一个过程量，不能用“具有”或“含有”来修饰，故 A 错误；
B. 物体的内能增加了，它的温度不一定升高，比如：晶体熔化过程中，吸收热量，内能增加，温度不变，故 B 错误；
C. 分子间相互作用的引力和斥力是同时存在的，只不过分子间的距离不同时，表现出来的引力或斥力的情况不同，故 C 正确；
D. 铁块很难被压缩说明分子间存在斥力，但分子之间引力和斥力是同时存在的，故 D 错误。

故选 C。

37. 【答案】D

- 【详解】ABC. 因为三个灯泡正常工作电压和电源电压相等，都是 3 伏，所以要使灯泡能正常发光，则三个灯泡必须采取并联，由图可知：A、B、C 中的灯泡都是并列连接在电源两端，故都为并联，灯泡能正常发光，故 ABC 不符合题意；
D. 两个灯泡并列连接后又与另外一个灯泡串联，是混联电路，该电路中的灯泡不能正常发光，故 D 符合题意。

故选 D。

38. 【答案】B

- 【详解】AB. 根据实物图可知，当开关 S_1 闭合、 S_2 断开，电流的路径只有一条，灯泡 L_1 短路， L_2 与 L_3 串联，电压表 V_1 测量 L_3 两端电压，电压表 V_2 测量 L_2 两端电压。过了一段时间后，电流表示数突然增大，电路中电阻变小，电路不可能是断路。电压表 V_1 变为 12V、电压表 V_2 示数变为 0，则故障原因可能为 L_2 短路，故 A 正确，不符合题意；B 错误，符合题意；

- C. 根据实物图可知，当开关 S_1 、 S_2 断开，三个小灯泡串联，电压表 V_1 测 L_1 与 L_3 两端总电压为 7V；电压表 V_2 测 L_1 与 L_2 两端总电压为 9V；则小灯泡 L_1 两端电压为

$$U_1 = 2U_1 + U_2 + U_3 - U = 7V + 9V - 12V = 4V$$

故 C 正确，不符合题意；

- D. 根据实物图可知，当开关 S_1 断开、 S_2 闭合，灯泡 L_2 短路， L_1 与 L_3 串联，电压表 V_1 测电源电压，则 V_1 示数为 12V，故 D 正确，不符合题意。

故选 B。

39. 【答案】 ①. B ②. B

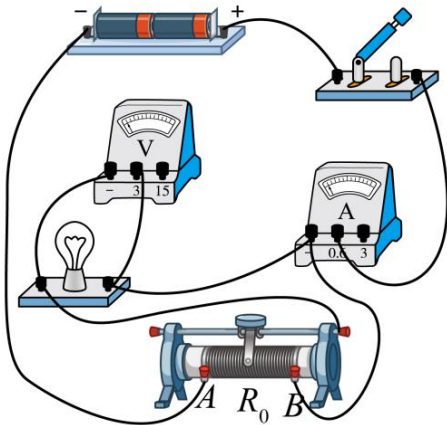
- 【详解】[1]由图可知，B 时刻拉力最大（弹性绳被拉得最长），此时跳跃者所处的位置最低，重力势能最



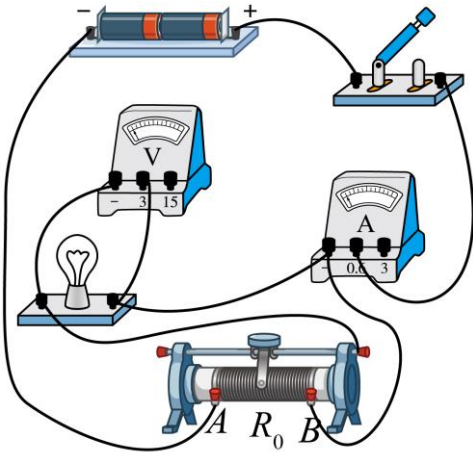
小。

[2]由图可知，B时刻重力势能最小，动能最小，而跳跃者的机械能等于动能与重力势能之和，所以B时刻跳跃者的机械能最小。

40. 【答案】



【详解】由电路图可知，滑动变阻器的滑片在A端，灯泡两端的电压等于电源电压，滑动变阻器的滑片在B端，灯泡被短路，灯泡两端的电压为零，如图所示：



41. 【答案】(1) 6 (2) ①. 正 ②. $4Q$

【小问1详解】

开始时球1、2均为正电荷，两球之间的库仑斥力为

$$F = k \frac{q(nq)}{r^2} \text{ ①}$$

球1、2带的电荷是正电荷，球3不带电。先使球3与球2接触，球3与球2带电量均为 $\frac{nq}{2}$ ，再与球1接

触，球3与球1带电量均为 $\frac{(n+2)q}{4}$ ，此时球1、2之间的作用力

$$F = k \frac{\frac{nq}{2} \times \frac{(n+2)q}{4}}{r^2} = k \frac{n(n+2)q^2}{8r^2} \text{ ②}$$

由①和②得到 $n=6$ 。

【小问2详解】



[1]由于 A 、 B 两点处的电荷是异种电荷，相互吸引，若在它们中间放一个电荷，则该电荷一定与其中一个排斥而与另一个吸引，这使得它们并不能保持静止；又由于 A 处的电荷量大于 B 处，我们可以在 B 点外侧放一个正电荷。

[2]设该电荷的电荷量为 q ，则对 A 处电荷来说，由于它处于静止状态，则

$$k \frac{4Q \times q}{AC^2} = k \frac{4Q \times Q}{AB^2}$$

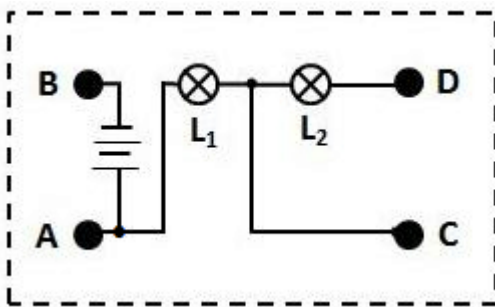
则对 B 处电荷来说，由于它处于静止状态，则

$$k \frac{Q \times q}{BC^2} = k \frac{4Q \times Q}{AB^2}$$

解得

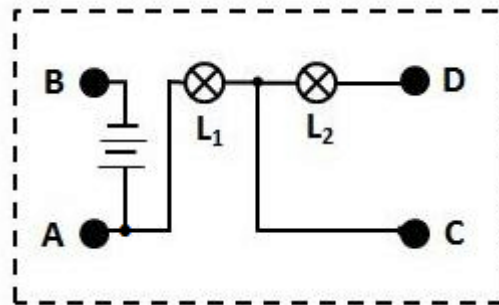
$$AB=BC, q=4Q$$

42. 【答案】



【详解】因为接 A 、 B 时，只有 L_3 亮，所以 A 、 B 与电源相连构成回路；又因为接 B 、 C 时， L_1 、 L_3 微亮，此时 L_1 、 L_3 串联；接 B 、 D 时， L_1 、 L_2 和 L_3 均只发微弱的光，此时 L_1 、 L_2 和 L_3 串联，又因为接 A 和 C 、

A 和 D 、 C 和 D 时，3 只灯均不亮，所以推理如图所示



【点睛】根据题干中的每一条信息进行判断，注意题目中的措辞“亮”“微亮”“微弱的光”电流是逐渐减弱的，也就是说电阻逐渐增大的。