

2018 年河南省普通高中招生考试试卷

物 理

一、填空题 (本题共 6 小题, 每空 1 分, 共 14 分)

1. 物理学拓展了人类对微观世界和宏观宇宙的认识。研究发现, 常见的物质是由大量的 分子 (或原子) 构成的。在天文观测中, 人们通常用光年表示 长度 单位。

解析: 本题考查分子动理论和光学知识。自然界中的常见物质是由分子或原子构成的。光年表示光在一年中传播的距离, 是长度单位

2. 自然界中的水循环是通过水的物态变化实现的。地面上江、河、湖、海中的水在太阳的照射下不断 汽化 成水蒸气, 流动的水蒸气遇到冷的空气后 液化 成小水滴或直接 凝华 成小冰晶, 就形成了云。在一定的条件下, 小冰晶融化成水与原来的小水滴一同下落, 形成雨水, 汇集到江、河、湖、海中。

解析: 本题考查自然界中的物态变化。江河湖海里的水变成气态的水蒸气, 属于汽化, 水蒸气遇冷液化形成小水滴。从气态的水蒸气直接形成小冰晶属于凝华。

3. 如图 1 所示, 将竖直悬挂的乒乓球接触正在发声的音叉, 会看到乒乓球 被弹开。该实验说明了声音是由物体的振动产生的。请你再设计一个显示生源振动的实验: 将敲响的音叉插入平静的水面, 会引起周围的水面振动而溅起水花。

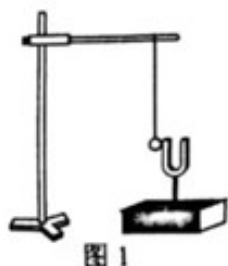


图 1

解析: 本题考查声音产生原因的探究。音叉振动发声, 引起乒乓球弹起, 这里运用了转换法, 所以其他的方案也要把振动展现出来。可以将敲响的音叉插入平静的水面, 会引起周围的水面振动而溅起水花, 也可以在鼓面上放一些碎屑, 用鼓槌敲响鼓, 可以看到碎屑跳动。

4. 高速铁路的输电线, 无论冬、夏都绷的直直的, 以保障列车电极与输电线的良好接触。图 2 为输电线的牵引装置。钢绳通过滑轮组悬挂 20 个相同的坠砣, 每个坠砣质量为 25kg, 不计滑轮和钢绳自重和摩擦, 输电线 A 端受到的拉力大小为 10^4 N。若某段时间内坠砣串下降了 30cm, 则输电线 A 端向左移动了 15 cm。(g 取 10N/kg, 不考虑钢绳的热胀冷缩)

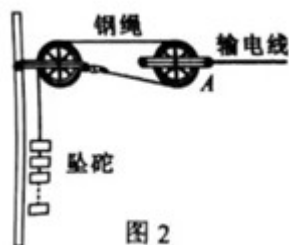


图 2

解析: 本题考查滑轮组的相关知识。根据题图可知, 输电线连在动滑轮上, 有两根钢绳拉着动滑轮, 每根钢绳的拉力等于坠砣的总重力, 所以输电线承受的拉力 $F=2G$ 总 $=2 \times 20 \times 25\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 10^4\text{N}$; 因为两根钢绳拉动滑轮, 所以输电线 A 端移动的距离 $s=L/2=30\text{cm}/2=15\text{cm}$ 。

5. 在图 3 所示的电路中, 电阻 $R_1=10\Omega$, $R_2=20\Omega$, 电源电压保持不变。当开关 S_1 、 S_3 断开, S_2 闭合时, 电流表的示数为 0.2A。当开关 S_1 、 S_3 闭合, S_2 断开时, 电流表的示数为 0.9 A, R_2 的电功率为 1.8 W。为了保障电路安全, S_1 和 S_2 两个开关不能同时闭合。

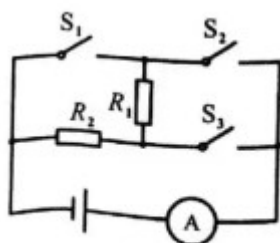


图 3

解析: 本题考查串并联电路的判断及规律。当开关 S_1 、 S_3 断开, S_2 闭合时, R_1 、 R_2 串联, 根据欧姆定律 $U=IR$ 得, 电源电压是 $U=I(R_1+R_2)=6V$ 。当开关 S_1 、 S_3 闭合, S_2 断开时, 两电阻并联, 电流表测通过干路的电流, $I_1=U/R_1=6V/10\Omega=0.6A$, $I_2=U/R_2=6V/20\Omega=0.3A$, 此时电流表的示数为 $0.6A+0.3A=0.9A$; R_2 的电功率 $P=U I_2=6V \times 0.3A=1.8W$; 当开关 S_1 、 S_2 同时闭合时, 电路出现短路, 所以它们不能同时闭合。

6. 如图 4 所示, 上表面水平且光滑的小车上由 A、B 两个物体, 两物体与小车以相同的速度一起向右匀速运动。B 在 A 的正前方, B 的质量小于 A 的质量。假设小车的上表面足够长, 不计空气阻力, 小车遇到障碍物突然停止后, A、B 两物体_____不会_____ (选填“会”或“不会”) 相撞, 原因是: _____当小车突然停止时, 两物体由于惯性, 继续保持原来的运动状态不变, 在不受摩擦阻力的情况下, 两物体不会相撞。

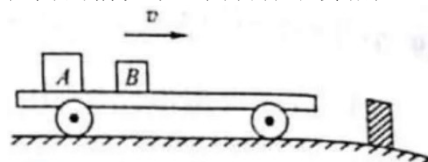


图 4

解析: 本题考查惯性。当小车停止时, A、B 物体在小车上滑动。由于小车上表面光滑, 所以 A、B 两物体滑动过程中不受摩擦力; 水平方向不受力, 竖直方向受重力和支持力, 处于二力平衡状态, 所以两物体将以相同速度继续做匀速直线运动, 一起向前滑行, 所以不相撞。

二、选择题 (本题共 8 小题, 每小题 2 分, 共 16 分。第 7~12 题每小题只有一个选项符合题目要求, 第 13~14 题每小题由两个选项符合题目要求, 全部选对得 2 分, 选对但不全的得 1 分, 有选错的得 0 分)

7. 下列物品中, 在通常情况下都是绝缘体的是 ()

- A. 玻璃棒、橡胶棒 B. 铅笔芯、硬币
C. 金属勺、塑料尺 D. 陶瓷碗、盐水

解析: 选 A。本题考查绝缘体和导体的判断。善于导电的物体叫导体, 题中的铅笔芯、硬币、金属勺、盐水都是导体; 不善于导电的物体叫绝缘体, 题中的玻璃棒、橡胶棒、塑料尺、陶瓷碗都是绝缘体。

8. 下列工具中, 使用时属于费力杠杆的是 ()。



A. 羊角锤

B. 筷子

C. 瓶盖起子

D. 天平

解析: 选 B。本题考查杠杆的分类。阻力臂大于动力臂的杠杆是费力杠杆, 四个选项中只有 B 项符合。羊角锤、瓶盖起子都是省力杠杆, 天平是等臂杠杆。

9. 与头发摩擦过的塑料尺能“吸”起纸屑。下列现象中“吸”的物理原理与其相同的是 ()。

- A. 挤压后的塑料吸盘“吸”在瓷砖上 B. 削平的铅柱挤压后会“吸”在一起
C. 干手搓开的新塑料袋“吸”在手上 D. 行驶的汽车窗帘被“吸”出窗外

解析: 选 C。本题考查静电现象。与头发摩擦过的塑料尺带有静电, 能吸引轻小物体。四个选项中, A 项的原理是大气压, B 项的原理是分子间作用力, C 项的原理是带电物体能吸引轻小物体, D 项的原理是流体压强与流速的关系, 故选 C。

10. 下列关于信息与能源的说法中, 正确的是 ()。

- A. 不同频率的电磁波在真空中传播速度不同 B. 光纤通信是利用光的反射传递信息的
C. 当前运行的核电站是利用核聚变发电的 D. 任何形式的能量都可以自发的相互转化

解析: 选 B。本题综合考查通信与能量知识。所有频率的电磁波在真空中传播速度相同 A 项错; 核电站发电是利用核裂变的, C 项错; 有的能量转化需要一定的条件, D 项错; B 项的说法是正确的。

11. 在“探究凸透镜成像规律”的实验中, 当点燃的蜡烛、凸透镜及光屏处于图 5 所示的位置时, 在光屏上得到烛焰清晰的像。下列说法中正确的是 ()

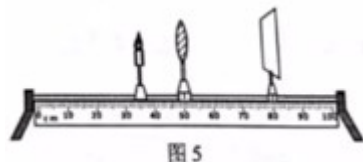


图 5

- A. 光屏上成倒立、缩小的实像
B. 图中成像特点与照相机的成像特点相同
C. 透镜不动, 蜡烛向左移动, 光屏向右移动, 可再次得到清晰的像
D. 透镜不动, 将蜡烛与光屏互换位置, 光屏上仍能得到清晰的像

解析: 选 D。本题考查凸透镜成像规律的探究实验。物距小于像距, 该图与投影仪原理相同, 成的是倒立放大的实像, 所以 A、B 项均错; 凸透镜成像规律实验中, 物和像移动方向相同, C 选项中蜡烛左移, 光屏也应该左移, 才能再次成像, C 项错误; 根据光路是可逆的, 蜡烛与光屏互换位置后仍可成清晰的像, D 项正确。

12. 第 24 届冬奥会将于 2022 年在北京—张家口举办。如图 6 所示, 当运动员穿着滑雪板在水平雪地上进行滑行训练时, 下列说法中正确的是 ()



图 6

- A. 以滑雪板为参照物, 运动员是运动的
B. 穿滑雪板是为了减小对雪地的压力
C. 雪地对滑雪板的支持力和滑雪板对雪地的压力是相互作用力
D. 滑雪板受到的重力和雪地对滑雪板的支持力是一对平衡力

解析: 选 C。本题综合考查力与运动、压强。以滑雪板为参照物, 运动员是静止的, A 错误; 不论穿不穿滑雪板, 人对雪地的压力不变, B 错误; 根据相互作用力的概念可知, 雪地对滑雪板的支持力和滑雪板对雪地的压力是一对相互作用力, C 正确; 滑雪板与人一起的重力和雪地对滑雪板的支持力是一对平衡力, D 错误。

13. (双选) 如图 7 所示, 水平木板上有甲、乙两个木块, 甲的质量大于乙的质量。两木块下表面的粗糙程度相同。甲、乙分别在水平拉力 F_1 和 F_2 的作用下, 以相同速度匀速直线运动了相同时间, 下列说法中正确的是 ()。



图 7

A. F_1 大于 F_2 B. F_1 比 F_2 做功多 C. F_2 比 F_1 的功率大 D. 甲的重力做功较多

解析: 选 AB。本题考查滑动摩擦力大小的决定因素、功和功率。滑动摩擦力与压力和接触面粗糙程度有关, 甲对桌面的压力大于乙对桌面的压力, 甲的摩擦力大于, 因为匀速运动, 拉力与摩擦力大小相等, 所以 A 正确; 因为速度相同, 时间相同, 运动距离相同, 根据公式 $W=Fs$, F_1 大于 F_2 , 则 F_1 做的功多, 所以 B 正确; 根据 $P=W/t$, 时间相同时, F_1 做功多, 故 F_1 的功率大于 F_2 的功率, C 错误; 重力与运动方向垂直, 重力不做功, D 错误。

14. (双选) 为了研究热敏电阻对电路的影响, 小李设计了如图 8 所示的电路。电源电压保持不变, R 为定值电阻, R_1 为热敏电阻, 其阻值随温度的升高而减小。闭合开关后, 小李在热敏电阻 R_1 上擦了一些酒精, 用扇子对着它扇分时, 下列说法中正确的是 ()

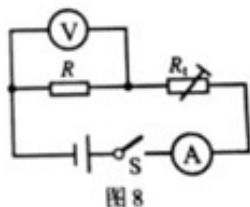


图 8

- A. 电流表示数变小
B. 电压表示数变大
C. 电压表与电流表示数之比变小
D. 电路的总功率变小

解析: 选 AD。本题考查欧姆定律、电功率及串并联电路的规律。因为酒精汽化会吸热, R_1 温度降低, 阻值升高, 总电阻变大, 总电压不变, 故电流表示数变小, A 正确; 根据串联分压, R_1 阻值变大, 分的电压变多, 则 R 分的电压变小, 电压表示数变小, B 错误; 电表与电流表示数之比就是 R 的电阻, R 的电阻不变, C 错误; 总电压不变, 总电流变小, $P=UI$, 则总功率变小。

三、作图题 (本题共 2 小题, 每小题 2 分, 共 4 分)

15. 如图 9 所示, 一物块沿固定的光滑斜面下滑。请画出物块的受力示意图。

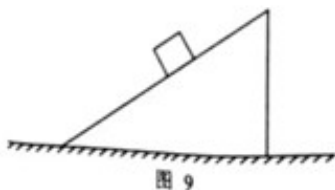
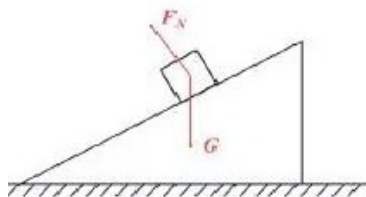


图 9

解析: 本题考查物体的受力分析及力的示意图。物体沿光滑斜面下滑, 所以不受摩擦力, 受到重力及斜面的支持力, 重力方向竖直向下, 支持力垂直于斜面斜向上, 注意支持力的大小要小于重力。



16. 如图 10 所示, 一玻璃三棱镜的横截面为等腰直角三角形 ABC 。一束红光平行于 BC 边从 S 点射入三棱镜, 经 AB 面折射后, 又在 BC 面发生反射, 然后恰好从 P 点折射后射出。请画出这个传播过程的光路图。

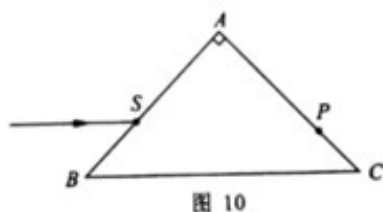
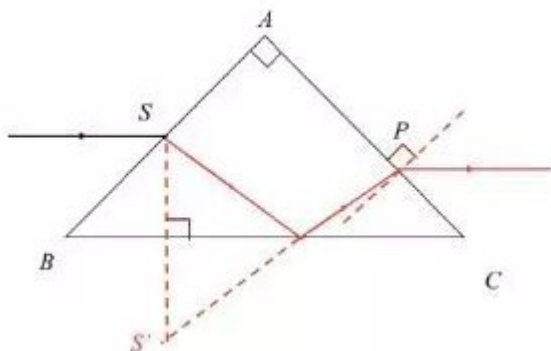


图 10

解析：本题考查光的反射及折射作图。三棱镜内相当于 S 发出的光线经反射到 P，所以我们采取做 S 的对称点 S'，然后连接 SP（注意直角符号、虚线），光线经过 AC 折射出去之后的光线应该是与入射光线平行的。



四、实验探究题（本题共 3 小题，第 17 题 4 分，第 18 题 6 分，第 19 题 8 分，共 18 分）

17. 小明利用图 11 所示的实验装置探究“导体在磁场中运动时产生感应电流的条件”。

- (1) 磁铁不动，闭合开关，导体棒沿左右（选填“上下”或“左右”）方向运动时，电流表指针会发生偏转。
- (2) 导体棒不动，闭合开关，磁铁上下运动，电流表指针不会（选填“会”或“不会”）发生偏转。
- (3) 断开开关，无论磁铁如何放置、导体棒怎样运动，电流表指针都不发生偏转。由此小明得出结论：闭合电路得一部分导体在磁场中做切割磁感线运动时，电路中就会产生感应电流。
- (4) 小明进一步猜想，感应电流的大小可能与导体运动速度和磁场强弱有关。为了探究感应电流的大小与磁场强弱是否有关，他应进行的操作是：控制导体运动速度不变,换用不同磁场强度的磁体，观察电流表指针偏转幅度的大小。

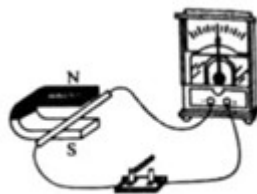


图 11

解析：本题考查电磁感应的实验探究。(1) 产生感应电流的条件是闭合电路的部分导体在磁场中做切割磁感应线运动。当导体棒沿左右方向运动时，导体棒做切割磁感应线运动，能产生感应电流，则电流表会发生偏转。

(2) 导体棒不动，磁铁上下移动，导体棒不做切割磁感应线运动，故不产生感应电流，电流表不会发生偏转。

(3) 由实验现象可知，闭合电路的一部分导体在磁场中做切割磁感应线运动时，电路中会产生感应电流。

(4) 注意使用控制变量法，探究感应电流大小与磁场强弱是否有关，需要保证其他条件不变，改变磁场强度。故可通过换用不同磁场强度的磁体，观察电流表指针偏转幅度。

18. 某实验小组利用弹簧测力计、小石块、溢水杯等器材, 按照图 12 所示的步骤, 探究浮力的大小与排开液体所受重力的关系。

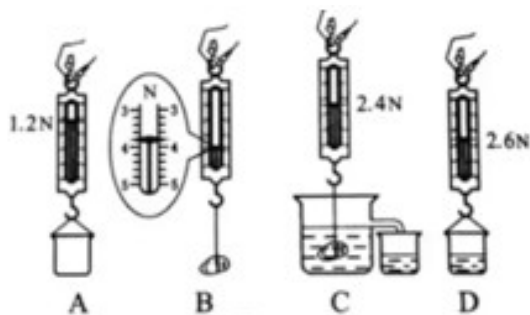


图 12

- (1) 先用弹簧测力计分别测出空桶和石块的重力, 其中石块的重力大小为 3.8 N。
 (2) 把石块浸没在盛满水的溢水杯中, 石块受到的浮力大小为 1.4 N。石块排开的水所受的重力可由 AD (填字母代号) 两个步骤测出。
 (3) 由以上步骤可初步得出结论: 浸在水中的物体所受浮力的大小等于 物体排开水所受的重力。

- (4) 为了得到更普遍得结论, 下列继续进行得操作中不合理得是 A。
 A. 用原来的方案和器材多次测量取平均值
 B. 用原来的方案将水换成酒精进行实验
 C. 用原来的方案将石块换成体积与其不同的铁块进行实验

(5) 另一实验小组在步骤 C 的操作中, 只将石块的一部分浸在水中, 其他步骤操作正确, 则 能 (选填“能”或“不能”) 得到与 (3) 相同的结论。

解析: 本题考查探究浮力的大小与排开液体所受重力的关系

- (1) 由图 B 弹簧测力计示数可知, 石块重力为 3.8 N;
 (2) 根据称重法, 石块受到的浮力 $F_{\text{浮}} = G - F_{\text{示}} = 3.8 \text{ N} - 2.4 \text{ N} = 1.4 \text{ N}$ 。石块排开水所受的重力 $G_{\text{排}}$ 等于空桶和水的总重力减去空桶的重力, 故 AD 可以测出。
 (3) 石块所受浮力 $F_{\text{浮}} = 3.8 \text{ N} - 2.4 \text{ N} = 1.4 \text{ N}$, 排开水的重力由 AD 可知 $G_{\text{水}} = 2.6 \text{ N} - 1.2 \text{ N} = 1.4 \text{ N}$ 故浸在水中的物体所受浮力的大小等于它排开水所受的重力。
 (4) 本试验中多次试验目的是找普遍规律, 排除偶然性, 故 A 错误。
 (5) 不管物体是否浸没, 其所受浮力均等于它排开液体所受的重力

19. 小芳利用图 13 所示的电路测量未知电阻 R_x 的阻值, 阻值大约为 5Ω 。

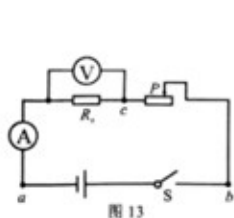


图 13

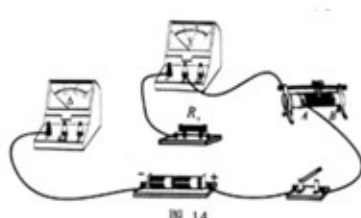


图 14

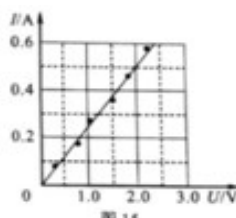


图 15

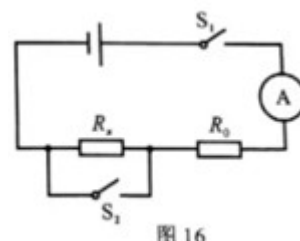


图 16

- (1) 请你根据电路图, 用笔画线代替导线, 在图 14 中完成实验电路的连接。

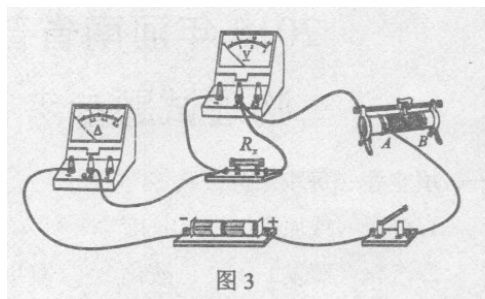


图 3

(2) 闭合开关前, 应将滑动变阻器的滑片置于 B 端 (选填 “A” 或 “B”)。

(3) 闭合开关, 发现电压表和电流表均无示数。小芳利用另一只完好的电压表进行检测, 把电压表分别接在 a 、 b 之间和 b 、 c 之间, 电压表均有示数; 接在 a 、 c 之间, 电压表无示数。如果电路连接完好, 只有一个元件有故障, 该故障是 滑动变阻器断路。

(4) 排除故障后, 调节滑动变阻器, 记录多组数据。画出了待测电阻 R_x 的 I - U 图像, 如图 15 所示。由图像可得 $R_x = \underline{4} \Omega$ 。

(5) 小芳又设计了一种方案, 也测出了 R_x 的阻值。电路如图 16 所示, R_0 为阻值已知的定值电阻, 电源电压未知且恒定不变。测量步骤如下:

① 当开关 开关 S_1 闭合, S_2 断开 时, 电流表读书为 I_1 ;

② 当开关 S_1 、 S_2 都闭合时, 电流表读书为 I_2 ;

③ 待测电阻 $R_x = \frac{I_2 - I_1}{I_1} R_0$ 。(用已知和测出的物理量符号表示)

解析: (1) 连线时注意电压表与待测电阻并联, 电流表与待测电阻串联。电源是两节干电池, 所以电阻两端电压不超过 3V, 电流不超过 0.6A, 电流表选择 0~0.6A 量程。

(2) 闭合开关前, 应将滑动变阻器的滑片置于最大阻值处, 故在 B 端。

(3) 闭合开关后, 电路连接完好, 电压表和电流表均无示数, 只有一个原件有故障, 故电路出现断路。用完好电压表检测, 将电压表分别接在 a 、 b 之间和 b 、 c 之间, 电压表均有示数, 接在 a 、 c 之间, 电压表无示数, 故可判断断路处在 b 、 c 之间, 是滑动变阻器断路。

(4) 当待测电阻两端电压为 2V 时, 电流为 0.5A, 根据欧姆定律 $R=U/I$ 可知, 电阻为 4Ω。

(5) 当开关 S_1 闭合, S_2 断开时, 电源电压 $U = I_1 (R_0 + R_x)$, 当开关 S_1 、 S_2 都闭合时, 电源电压

$$U = I_2 R_0, \text{ 联立两个方程解得: } R_x = \frac{I_2 - I_1}{I_1} R_0$$

五、综合应用题 (本题共 2 小题, 每小题 9 分, 共 18 分)

20. 在实践活动中, 小刚所在的兴趣小组对电热水壶进行了研究与计算。

(1) 如图 17 所示, 电热水壶使用的都是三脚插头, 中间较长的脚连接的是电热水壶的金属外壳, 插入三孔插座后可将其与 地线 相连, 防止漏电时对人造成伤害。壶底的加热盘烧水时是通过 热传递 的方式改变了水的内能。

(2) 电热水壶的铭牌如右表所示, 正常工作时通过电热水壶的电流是多少?

(3) 为了测量电热水壶的加热效率, 小刚在壶中加入额定容量的初温为 15°C 的水, 在额定电压下将其加热到沸腾, 用时 7min, 已知烧水时气压为 1 个标准大气压, $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, $c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot \text{°C)}$, 则该电热水壶的加热效率为多少?

(4) 小刚发现电热水壶的电源线都比较短, 上网查询后发现, 按照国家规定的标准, 电热水壶使用的电源线不能过长, 横截面积不能过小, 请利用所学的物理知识进行解释。



图 17

额定容量	2.0L
额定电压	220V
额定功率	2000W
频率	50Hz

解: (1) 三脚插头可与地线相连, 防止漏电时对人体造成伤害; 电热壶工作时, 电流做功, 使加热盘温度升高, 加热盘通过热传递使水的温度升高;

$$I = \frac{P_{\text{额}}}{U_{\text{额}}} = \frac{2000\text{W}}{220\text{V}} = 9.1\text{A}$$

(2) 电热水壶正常工作时的电流为:

$$(3) \text{ 电热水壶装满水的质量为: } m = \rho V = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 2.0 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 2\text{kg}$$

$$\text{水吸收的热量为: } Q_{\text{吸}} = cm(t - t_0) = 4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot ^\circ\text{C)} \times 2\text{kg} \times (100 - 15)^\circ\text{C} = 7.14 \times 10^5 \text{ J}$$

$$\text{电热水壶 7min 消耗的电能为: } W = Pt = 2000\text{W} \times 7 \times 60\text{s} = 8.4 \times 10^5 \text{ J}$$

$$\text{该电热水壶的加热效率为: } \eta = \frac{Q_{\text{吸}}}{W} = \frac{7.14 \times 10^5 \text{ J}}{8.4 \times 10^5 \text{ J}} = 85\%$$

(4) 因为导体的电阻大小与导体的长度和横截面积有关, 在导体的材料一定时, 导体越长, 横截面积越小, 导体的电阻越大; 而根据焦耳定律可知, 在通过导体的电流和通电时间相同时, 导体的电阻越大, 产生的热量越多, 所以电热水壶使用的电源线不能过长, 横截面积不能过小。

21. 在研究性学校活动中, 小玲所在的科研小组对南水北调中线工程进行了调查与研究。

(1) 南水北调中线工程从我省南阳牡丹江口水库引水, 穿过黄河, 直通北京。两地海拔高度差约为 100m, 经过工程师的精心设计, 实现了渠水全程自流。渠水流动的动能是由 重力势 能 转化而来的; 渠水在贯穿黄河时, 工程师设计了图 18 所示的穿黄隧道, 整个穿黄隧道相当于一个 连通器。

(2) 穿黄隧道由两条并排的、直径和长度都相同的圆形隧道组成, 单个隧洞从南岸进水口到北岸出水口的长度为 4260m, 小玲自制了一个能悬浮于水中的“浮子”, 能随渠水以相同速度流动。将“浮子”放入南岸进水口处, 经 23min40s 的时间到达北岸出水口, 则穿黄隧洞中水的平均流速为多少?

(3) 查资料得知, 水的压强随深度变化的关系图象如图 19 所示, 在深度为 $h=30\text{m}$ 的穿黄隧洞底部, 水在面积为 1cm^2 的面上产生的压力大小相当于多少千克物体的重力? (g 取 10N/kg , 不考虑水面大气压的影响)

(4) 如果每条穿黄隧洞的直径约为 8m, 求两条穿黄隧洞的总输水能力约为每秒多少立方米? (π 取 3)

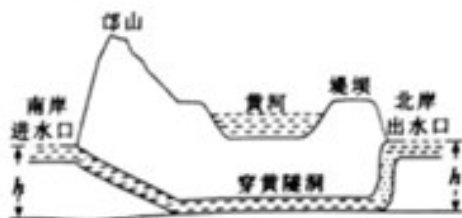


图 18

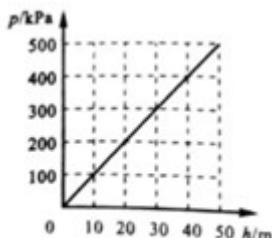


图 19

解: (1) 因为存在高度差, 所以上游的水的重力势能可以转化为水的动能; 从题给的图可以看出, 穿黄隧道相当于一个连通器;

$$v = \frac{s}{t} = \frac{4260 \text{ m}}{1420 \text{ s}} = 3 \text{ m/s}$$

(2) 穿黄隧洞中水的平均流速为:

(3) 由图 19 图像可知, 当深度为 30m 时水的压强为: $p = 3 \times 10^5 \text{ Pa}$

深度为 30m 时, 水在面积为 1 cm^2 的面积上产生的压力为:

$$F = pS = 3 \times 10^5 \text{ Pa} \times 1 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 30 \text{ N}$$

物体的重力 $G = F = 30 \text{ N}$

$$m = \frac{G}{g} = \frac{30 \text{ N}}{10 \text{ N/kg}} = 3 \text{ kg}$$

物体的质量

$$S = \pi r^2 = 3 \times \left(\frac{8 \text{ m}}{2}\right)^2 = 48 \text{ m}^2$$

(4) 穿黄涵洞的横截面积为:

两条穿黄涵洞的总输水的体积为: $V = 2Sl = 2Svt = 2 \times 48 \text{ m}^2 \times 3 \text{ m/s} \times 1 \text{ s} = 288 \text{ m}^3$

$$V_0 = \frac{V}{t} = \frac{288 \text{ m}^3}{1 \text{ s}} = 288 \text{ m}^3/\text{s}$$

两条穿黄涵洞的总输水的能力为:

