

2025年成都市中考物理考试试卷（含参考答案）

A卷（共85分）

第I卷（选择题，共26分）

一、单项选择题（每小题2分，共26分）

1. 三峡大坝是当今世界最大的水利枢纽之一。轮船过大坝要经过五级船闸，船闸应用了连通器原理，下列器具利用了该原理的是（ ）

- A. 茶壶
- B. 密度计
- C. 高压锅
- D. 液体温度计

【答案】A

【解析】

【详解】连通器的特点是上端开口、底部连通，当装入同种液体且静止时，各容器液面相平。

- A. 茶壶的壶身与壶嘴底部连通，构成连通器，液面静止时，壶嘴和壶身的水面相平，故A符合题意；
- B. 密度计利用漂浮时，浮力等于重力的原理，与连通器无关，故B不符合题意；
- C. 高压锅通过增大气压提高沸点，属于气压应用，故C不符合题意；
- D. 液体温度计利用液体的热胀冷缩原理，与连通器无关，故D不符合题意。

故选A。

2. 关于电磁波的认识，下列说法正确的是（ ）

- A. 电磁波在真空中的传播速度为340m/s
- B. 操作人员通过电磁波遥控无人机
- C. 雷达主要利用电磁波的能量特性工作
- D. 骨骼检查使用的X光不是电磁波

【答案】B

【解析】

- 【详解】A. 电磁波在真空中的传播速度为 $3\times 10^8\text{m/s}$ ，而340m/s是声音在空气中的传播速度，故A错误；
- B. 无人机遥控需要远距离传输信号，电磁波（如无线电波）能在真空中传播且速度快、传播范围广，故操作人员通过电磁波遥控无人机，B正确；
- C. 雷达通过发射电磁波并接收反射波来探测目标，利用的是电磁波的反射特性，而非能量特性，故C错误；
- D. X光是电磁波的一种，属于高频电磁波，故D错误。

故选B。

3. 学校开展“安全用电，珍惜生命”主题教育活动，下列符合安全用电原则的是（ ）

- A. 可用湿抹布擦拭正在工作的台灯

- B. 绝缘皮破损的电线应及时更换
- C. 可以直接用手去拉触电中的人
- D. 电热水壶全部浸入水中清洗

【答案】B

【解析】

【详解】B. 绝缘皮破损的电线应及时更换，破损的绝缘层无法有效隔绝电流，可能导致短路或触电，必须更换以确保安全，故 B 符合题意；

A. 湿抹布容易导电，擦拭通电台灯，容易引发触电事故，故 A 不符合题意；

C. 直接拉触电者会导致施救者触电，应切断电源或用绝缘体施救，故 C 不符合题意；

D. 生活用水是导体，电热水壶浸水清洗会破坏内部绝缘，导致漏电风险，故 D 不符合题意。

故选 B。

4. 成都天府广场上，喷泉的水柱伴随音乐舞动，如图。关于上述情景，下列说法正确的是（ ）



- A. 乐曲的声音是由水柱振动产生
- B. 根据音调区分不同乐器的声音
- C. 距广场越远，听到音乐的响度越小
- D. 水柱的形状只受行人音色的影响

【答案】C

【解析】

【详解】A. 声音由物体的振动产生，喷泉的乐曲来自音响播放的录制声音，由电子设备的音响振动发声，与水柱无关，故 A 错误；

B. 我们辨别不同乐器的声音，是因为不同乐器的材料与结构不同，发出声音的音色不同，故 B 错误；

C. 响度与振幅还有距离声源的距离有关，距离声源越远，响度越小，所以离广场越远，听到的声音越小，故 C 正确；

D. 水柱形态由喷泉的控制系统调节，受播放音乐的响度、音调等因素影响，与行人音色无关，故 D 错误。

故选 C。

5. 水的浩瀚，绰约多姿。关于水的物态变化，下列说法不正确的是（ ）

- A. 冰融化成水
- B. 水汽化成水蒸气
- C. 水蒸气液化成小水珠
- D. 小水珠凝华成冰

【答案】D

【解析】

- 【详解】A. 冰变成水，是由固态变为液态，属于熔化，故 A 正确，不符合题意；
B. 水变成水蒸气，是由液态变为气态，属于汽化，故 B 正确，不符合题意；
C. 水蒸气变成小水珠，是由气态变为液态，属于液化，故 C 正确，不符合题意；
D. 小水珠变成冰，是液态变为固态，属于凝固，故 D 错误，符合题意。

故选 D。

6. “嫦娥六号”月球探测器经近月制动减速进入环月轨道，于 2024 年 6 月 2 日成功着陆月球背面，实现人类首次在月球背面采样。下列说法正确的是（ ）

- A. 探测器减速过程中动能减小
- B. 探测器着陆月球后惯性消失
- C. 月球上的探测器相对地球静止
- D. 月壤样品带回地球后质量变大

【答案】A

【解析】

- 【详解】A. 探测器减速时，质量不变，速度减小，故动能减小，故 A 正确；
B. 惯性只与质量有关，探测器着陆后，质量不变，惯性不会消失，故 B 错误；
C. 月球绕地球公转，探测器随月球运动，相对地球位置发生变化，是运动的，故 C 错误；
D. 质量是物体属性，不随位置改变，月壤样品带回地球后，位置变化，质量不变，故 D 错误。

故选 A。

7. 解锁城市灯火，感受巴蜀风情。今年“五一”假期，成都“锦江花月夜”主题活动中，7 米高的巨型花灯“花花”浮在水面上，如图。下列说法正确的是（ ）

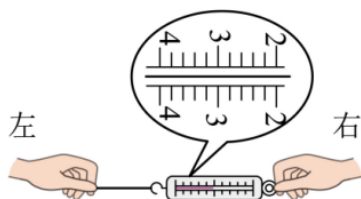


- A. 人们看到水面上的“花花”，是因为光发生了镜面反射
- B. 水中的鱼看到水面上的“花花”，是因为光沿直线传播
- C. “花花”在水中的倒影，是光的反射形成的虚像
- D. “花花”在水中倒影的高度大于7米

【答案】C

【解析】

- 【详解】A. 人们看到水面上的“花花”，是“花花”发出的光沿直线传播进入人眼，故 A 错误；
- B. 水中的鱼看到水面上的“花花”，是光从空气中斜射入水中，光发生了折射，故 B 错误；
- C. “花花”在水中的倒影，是平面镜成像现象，是光的反射形成的虚像，故 C 正确；
- D. “花花”在水中倒影，是平面镜成像现象，像与物的大小相等，所以倒影的高度等于7米，故 D 错误。
- 故选 C。
8. 小聪打扫实验室时，发现地上有头发。他想测量头发能承受的最大拉力，于是把一根头发拴在弹簧测力计上用力拉，如图所示。下列说法正确的是（ ）



- A. 弹簧测力计使用前在受力方向上调零
- B. 弹簧测力计的分度值是 1N
- C. 头发只受到图中左侧手施加的拉力
- D. 一根头发能承受的最大拉力约为 10N

【答案】A

【解析】

- 【详解】A. 为了减小测量误差，弹簧测力计使用前应在受力方向上调零，故 A 正确；
- B. 由图可知，图中弹簧测力计的 1N 被平均分成 5 小格，每小格表示 0.2N，所以弹簧测力计的分度值为 0.2N，故 B 错误；
- C. 由于力的作用是相互的，所以头发受到图中左侧手施加的拉力，还受到弹簧测力计的拉力，故 C 错误；

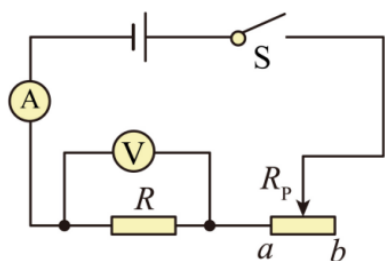
D. 一根头发大约最大能吊起一个苹果，一个苹果的质量约 150g，则一根头发能承受的最大拉力约为

$$F_{\text{最大}} = G_{\text{苹果}} = mg = 150\text{g} \times 10\text{N/kg} = 0.15\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 1.5\text{N}$$

故 D 错误。

故选 A。

9. 小明利用如图甲所示的电路来测量 R 的阻值，电源电压为 3V， R 的阻值约为 10Ω ，闭合开关后，电压表指针的位置如图乙所示。对于该实验，下列说法正确的是（ ）



甲



乙

- A. 闭合开关前，滑动变阻器的滑片应移至 a 端
- B. 电流表的量程应该选择 0~3A
- C. 图乙中电压表的读数为 2.3V
- D. 多次测量求平均值是为了让结论更具普遍性

【答案】C

【解析】

【详解】A. 闭合开关前，为了保护电路，滑动变阻器的滑片应移至阻值最大端，由图甲可知，滑动变阻器的滑片应移至 b 端，故 A 错误；

B. 电源电压为 3V， R 的阻值约为 10Ω ，则滑动变阻器阻值为 0 时，电路中的增大电流 $I = \frac{U}{R} = \frac{3\text{V}}{10\Omega} = 0.3\text{A}$

由于电路中的最大电流小于 0.6A，所以电流表的量程应该选择 0~0.6A，故 B 错误；

C. 由于电源电压为 3V，所以 R 两端电压不会超过 3V，故图乙中电压表选择 0~3V 量程，分度值为 0.1V，示数为 2.3V，故 C 正确；

D. 测量 R 的阻值实验中，多次测量求平均值是为了减小测量误差，故 D 错误。

故选 C。

10. 2025 年 4 月 24 日在酒泉卫星发射中心，搭载神舟二十号载人飞船的长征二号 F 遥二十运载火箭发射升空。关于火箭发动机，下列说法正确的是（ ）

- A. 火箭发动机使用比热容大的燃料
- B. 火箭燃料燃烧越充分，热值越大
- C. 火箭发动机主要通过热传递获得机械能

D. 火箭发动机属于热机

【答案】D

【解析】

【详解】A. 火箭发动机需要燃料释放大量能量，因此应选择热值大的燃料，而非比热容大的燃料，比热容大与燃料释放的总能量无关，故 A 错误；

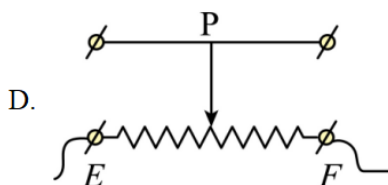
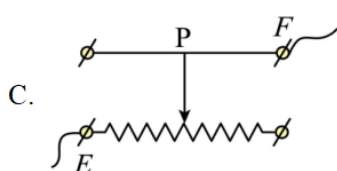
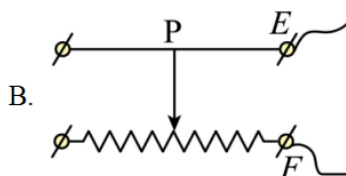
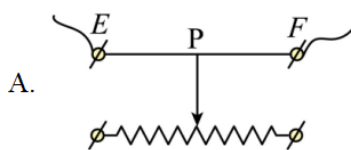
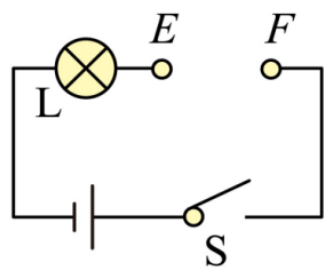
B. 热值是燃料的固有属性，与是否充分燃烧无关，燃烧充分只能提高能量利用率，但不会改变热值，故 B 错误；

C. 火箭发动机通过燃料燃烧产生高温高压气体，喷出时对外做功，将内能转化为机械能，属于通过做功获得机械能，而非热传递，故 C 错误；

D. 热机是将内能转化为机械能的装置，火箭发动机通过燃烧燃料获得内能，并转化为机械能，符合热机的定义，故 D 正确。

故选 D。

11. 小聪设计了利用滑动变阻器改变灯泡亮度的电路图，如图所示。在 E、F 间接入滑动变阻器，闭合开关，当滑片 P 向左滑动时，灯泡变暗。下列四种接入方式，符合要求的是 ()



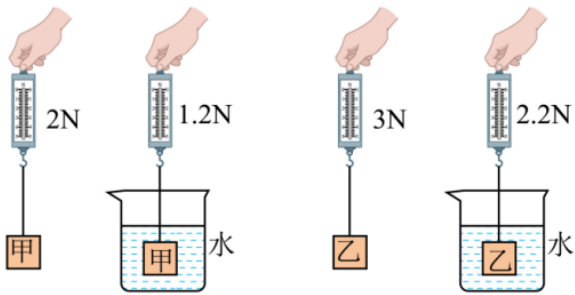
【答案】B

【解析】

【详解】根据题目信息，接入的滑动变阻器与小灯泡构成串联，要求滑片向左滑动灯泡变暗，即总电流变小，总电阻变大，根据串联电阻规律，滑动变阻器阻值要增大，说明向左滑动远离下接线柱，下接线柱接右边，且要“一上一下”连接，故 ACD 不符合题意，B 符合题意。

故选 B。

12. 在探究“影响浮力大小的因素”实验中，小明选用体积相同的实心金属块甲和乙，实验过程如图所示，他探究的问题是（ ）



- A. 浮力大小与物体浸入液体深度的关系
- B. 浮力大小与排开液体重力的关系
- C. 浮力大小与液体密度的关系
- D. 浮力大小与物体密度的关系

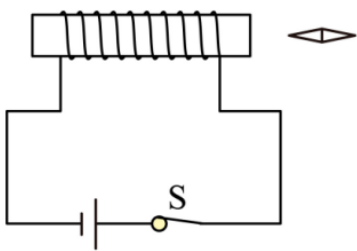
【答案】D

【解析】

【详解】由题意可知，选用体积相同的实心金属块甲和乙，浸没在水中，则金属块排开水的体积相同，由阿基米德原理可知，排开液体的重力相同；液体的密度相同；由图可知，金属块在水中的深度相同，金属块的密度不同，由控制变量法可知，他探究的问题是浮力大小与物体密度的关系，故D符合题意，ABC不符合题意。

故选D。

13. 图是探究“通电螺线管的磁场方向”的实验示意图。对该实验的操作和分析，下列说法正确的是（ ）



- A. 闭合开关前，小磁针的S极指向地理的北极
- B. 闭合开关小磁针静止时，S极的指向为该点的磁场方向
- C. 改变图中螺线管电流方向，小磁针N极所指方向水平向右
- D. 若没有小磁针，通电螺线管周围就没有磁场

【答案】C

【解析】

【详解】A. 闭合开关前，小磁针受到地磁场的作用，具有指南北的性质，所以小磁针的S极指向地理的南极，故A错误；

B. 闭合开关，通电螺线管周围产生磁场，物理学中对磁场方向的规定是小磁针在磁场中静止时，N 极的指向为该点的磁场方向，故 B 错误；

C. 改变图中螺线管电流方向，则电流从螺线管左端流入，从螺线管右端流出，由安培定则可以判断，螺线管右端为 N 极，由于同名磁极相互排斥，所以小磁针 N 极所指方向水平向右，故 C 正确；

D. 由于磁体周围的磁场是看不见，摸不着的，但是确实确实是真实存在的，所以没有小磁针，通电螺线管周围的磁场仍然存在，故 D 错误。

故选 C。

第II卷（非选择题，共 59 分）

二、填空题（每空 2 分，共 28 分）

14. 宋代诗人王安石的《梅花》诗中“遥知不是雪，为有暗香来”，是赞美梅花的诗句，诗人闻到花香属于_____现象。花香醉人，茶香怡人。雪天围炉煮茶，让冬日多了一抹诗意，加热茶水至沸腾，改用“小火”，水依然沸腾，则茶水的温度_____。

【答案】 ①. 扩散 ②. 不变

【解析】

【详解】[1]诗人闻到花香，是因为花香分子在不停地做无规则运动，进入到空气中，扩散到诗人身边，这种现象属于扩散现象。

[2]液体沸腾的特点是：达到沸点后，继续吸热，但温度保持不变。加热茶水至沸腾，改用“小火”，水依然能吸热（满足沸腾的吸热条件），所以茶水的温度不变。

15. 2024 年巴黎奥运会，中国艺术体操队获得了奥运金牌。体操运动员用力向上跳起时，力改变了运动员的_____。运动员竖直向上做减速运动时，所受合力的方向是向_____的。

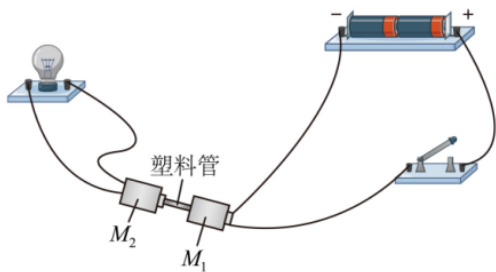
【答案】 ①. 运动状态 ②. 下

【解析】

【详解】[1]体操运动员用力向上跳起时，运动员由静止状态变为运动状态，说明力改变了运动员的运动状态。

[2]运动员竖直向上做减速运动，说明所受合力的方向与运动方向相反，即运动员所受合力方向是竖直向下的。

16. 将两个玩具电动机 M_1 、 M_2 的转轴用塑料管连接起来，如图。闭合开关，小灯泡发光，原因是 M_1 带动 M_2 ，让 M_2 的线圈切割_____，产生感应电流。若只将电池的正负极对调，闭合开关后 M_1 的转动方向会_____。



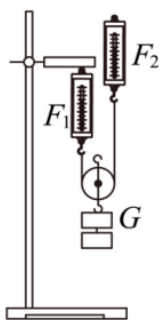
【答案】 ①. 磁感线 ②. 改变

【解析】

【详解】[1]闭合开关， M_1 电动机通电后，线圈转动，带动 M_2 电动机的线圈一起转动， M_2 的线圈转动时切割磁感线，产生感应电流，使灯泡发光，这是电磁感应现象。

[2]通电导体在磁场中受力方向跟电流方向有关，如果把电池的正负极对调，导体中的电流方向改变，所以闭合开关后， M_1 的转动方向会改变。

17. 在“使用动滑轮”的实验中，竖直向上拉弹簧测力计，如图。弹簧测力计静止时的示数是 F_1 、 F_2 ，则 F_1 、 F_2 的大小关系是_____；若钩码匀速上升0.1m，则绳子自由端移动的距离是_____m。

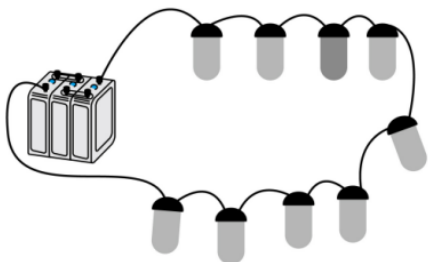


【答案】 ①. $F_1 = F_2$ ②. 0.2

【解析】

【详解】[1][2]由图可知该滑轮为动滑轮，动滑轮上同一根绳子上的拉力相等，所以 $F_1 = F_2$ ；动滑轮可以省一半力，则费两倍距离，若钩码匀速上升0.1m，则绳子自由端移动的距离是 $s = 2h = 2 \times 0.1\text{m} = 0.2\text{m}$

18. 小丽为班级科学晚会制作了一款以串联方式连接的彩灯，如图所示。接通电路后，她观察到灯泡亮度不同，根据所学知识判断出通过每个灯泡的电流大小_____。根据简单电路的组成要素，该电路还缺少一个电路元件是_____。



【答案】 ①. 相等 ②. 开关

【解析】

【详解】[1]串联电路电流处处相等，小丽为班级科学晚会制作了一款以串联方式连接的彩灯，则通过每个灯泡的电流大小相等。

[2]简单电路由电源、开关、导线、用电器组成，由图可知该电路缺少开关。

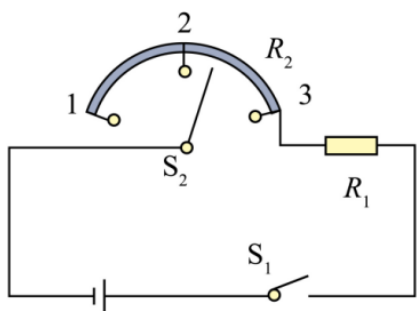
19. 小殷测量红砖的密度，他采集了一块红砖样本，先用天平测出其质量，再用装有适量水的量筒测出其体积。由于红砖吸水，导致他计算出的红砖密度偏_____；要想更准确测出红砖样本的体积，可采取的方法有_____。（写出一条即可）

【答案】 ①. 大 ②. 见解析

【解析】

【详解】[1][2]由于红砖吸水，会使量筒中水和红砖的总体积减小，则所测体积偏小，质量测量准确，由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知红砖密度偏大；要想更准确测出红砖样本的体积，将红砖浸没水中充分吸水至饱和状态，再用湿布擦去表面水分后测量体积，此时砖不再额外吸水，测量的体积比较准确。

20. 小彬想制作一款有“低温”“中温”“高温”三个挡位的电加热器，电路如图所示。电源电压为24V， S_2 为单刀多掷开关， R_1 是阻值为 12Ω 的电热丝， R_2 为某种材料制成粗细均匀的电热丝，最大阻值为 24Ω ，触点2为 R_2 的中点位置。当 S_1 闭合， S_2 拨到触点3时，加热器处于_____挡；加热器在“中温”挡下工作1min，电路消耗的总电能是_____J。



【答案】 ①. 高温 ②. 1440

【解析】

【详解】[1]当 S_1 闭合， S_2 拨到触点3时，电路为 R_1 的简单电路，电阻最小。根据 $P = \frac{U^2}{R}$ （ U 为电源电压， R 为电路总电阻），在电压 U 不变时，电阻 R 越小，功率 P 越大，所以此时加热器处于高温挡。

[2]当 S_1 闭合， S_2 拨到触点2时电路处于中温挡， R_1 与 R_2 的一半串联， R_2 最大阻值 24Ω ，则串联的 R_2 阻值

$$R_2 = \frac{24\Omega}{2} = 12\Omega$$

电路总电阻 $R_{\text{总}} = R_1 + R_2 = 12\Omega + 12\Omega = 24\Omega$

根据 $W = \frac{U^2}{R}t$, $U = 24\text{V}$, $t = 1\text{min} = 60\text{s}$

电路消耗的总电能 $W = \frac{(24\text{V})^2}{24\Omega} \times 60\text{s} = 1440\text{J}$

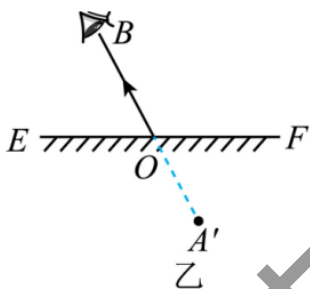
三、作图与计算题（共 17 分。计算题在解答时应写出公式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分）

21. 按要求完成作图：

(1) 图甲是医生通过平面镜观察患者口腔的情景。图乙示意图中， EF 为平面镜， B 点为医生眼睛所在位置， A' 表示医生通过平面镜看到患处 A 的像点， O 点为入射点， OB 为反射光线。请在图乙中完成作图：①根据平面镜成像特点画出 A 的位置；②画出入射光线 AO 。（保留作图痕迹）



甲



(2) 图甲是小周和小方模拟马德堡半球实验的示意图。他们对半球施加力的方向相反且作用在同一水平直线上，此时他们相对地面静止。图乙中， O 点是小方的重心， A 点为小方前脚所受地面摩擦力的作用点。请在图乙中画出：①小方所受重力 G 的示意图；②小方前脚所受摩擦力 f 的示意图。



小周



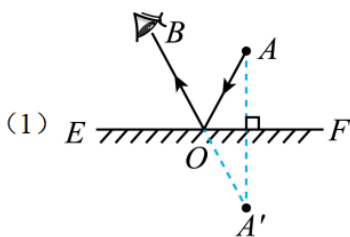
小方

甲



乙

【答案】



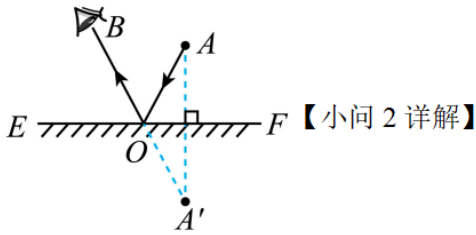
(2)



【解析】

【小问 1 详解】

平面镜成像物与像关于镜面对称，根据像的位置作出像关于平面镜的对称点即为物体的位置，连接物体与入射点之间的光线为入射光线，如下图所示：



重力的方向竖直向下，根据题意可知小方的前脚有向左的运动趋势，则小方前脚所受地面摩擦力的方向为水平向右，如下图所示：



22. 成都市圈环线高速公路，是国家高速公路网的组成部分，也是成德眉资同城化的标志性工程。一辆客车从简阳市禾丰镇出发，经环线高速到都江堰市玉堂镇，行驶路程为 427.5km，用时 4.5h。若该客车满载时总质量为 12t，在水平地面静止时，轮胎与地面的总接触面积为 0.3m²，g 取 10N/kg。求：

- (1) 该客车从禾丰镇到玉堂镇的平均速度。
- (2) 该客车满载静止于水平地面时，对地面的压强。

【答案】(1) 95km / h

(2) 4×10^5 Pa

【解析】

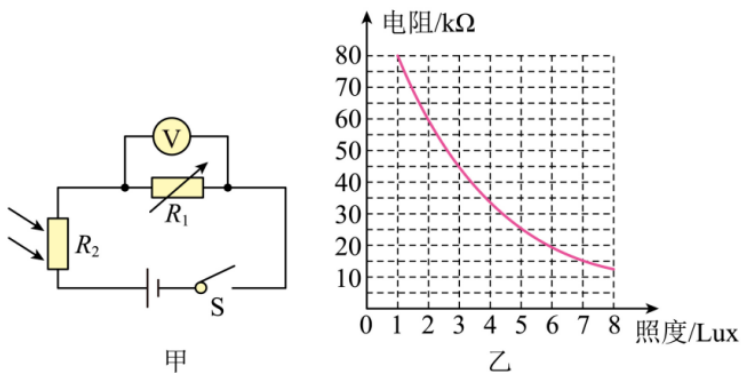
【小问 1 详解】

该客车从禾丰镇到玉堂镇的平均速度 $v = \frac{s}{t} = \frac{427.5\text{km}}{4.5\text{h}} = 95\text{km/h}$

【小问 2 详解】

该客车满载静止于水平地面时，对地面的压强 $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{12 \times 10^3 \text{kg} \times 10 \text{N/kg}}{0.3 \text{m}^2} = 4 \times 10^5 \text{Pa}$

23. 教室灯光改造需要检测室内光照强度（简称照度，单位为 Lux）。小成利用身边器材设计了一个测量照度的电路，如图甲所示。电源电压取值范围 0~12V；电压表量程 0~3V； R_1 为阻值范围 10k Ω ~30k Ω 的电阻箱； R_2 为光敏电阻，其阻值随光照度变化的规律如图乙所示。



(1) 若电源电压为 3V， R_1 为 15k Ω ，电压表读数为 0.75V，求此时的照度大小。

(2) 调节 R_1 阻值，使电路能测量 7Lux 的照度，求电源电压的最大值。

【答案】 (1) 3Lux

(2) 7.5V

【解析】

【小问 1 详解】

由图甲可知两个电阻串联，电压表测量 R_1 两端电压，电路中电流为 $I = \frac{U_1}{R_1} = \frac{0.75V}{15 \times 10^3 \Omega} = 5 \times 10^{-5} A$

根据串联电路电压特点和欧姆定律可得 R_2 的阻值为 $R_2 = \frac{U_2}{I} = \frac{U - U_1}{I} = \frac{3V - 0.75V}{5 \times 10^{-5} A} = 45000 \Omega = 45k\Omega$

由图乙可知此时光照强度为 3Lux。

【小问 2 详解】

电路能测量 7Lux 的照度，由图乙可知 R_2 的阻值为 15k Ω ，电压表量程 0~3V，电压表示数最大为 3V， R_1 为

阻值范围 10k Ω ~30k Ω 的电阻箱，根据串联分压原理有 $\frac{U_3}{R_1'} = \frac{U_{总}}{R_1' + R_2'}$

$$\text{即 } U_{总} = \frac{U_3(R_1' + R_2')}{R_1'} = U_3 \left(1 + \frac{R_2'}{R_1'} \right)$$

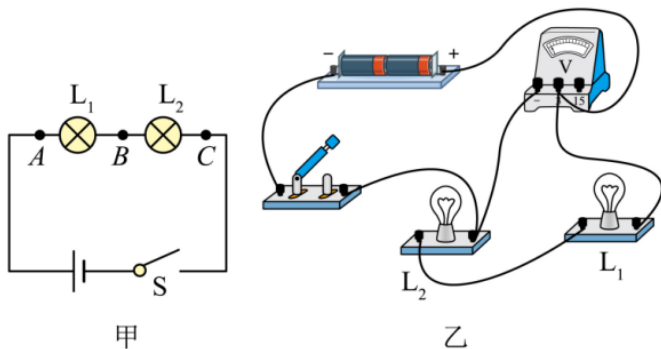
由于 U_3 为 3V、 R_2' 为 15k Ω 且都为定值，则当 R_1' 阻值最小时，电源电压最大，即 R_1' 的阻值为 10k Ω ，则电

$$\text{路中电流为 } I_1 = \frac{U_{1大}}{R_1'} = \frac{3V}{10 \times 10^3 \Omega} = 3 \times 10^{-4} A$$

最大电源电压为 $U_{大} = I_1(R_1' + R_2') = 3 \times 10^{-4} A \times (10 \times 10^3 \Omega + 15 \times 10^3 \Omega) = 7.5V$

四、实验与探究题（共 14 分）

24. 在探究“串联电路中的电压特点”实验中，图甲是某小组设计的电路图。



(1) 图乙是他们连接的实物电路图，闭合开关，电压表测量_____两端的电压。

(2) 他们没有将电压表与小灯泡串联的原因是_____。(写出一条即可)

(3) 某次操作中他们将电压表并联在 L_1 两端，闭合开关，发现灯泡 L_1 不亮，灯泡 L_2 发光，电压表有较小示数，下列分析合理的是 ()

A. L_1 断路

B. L_1 短路

C. L_1 电阻比 L_2 电阻小

D. L_1 电阻比 L_2 电阻大

【答案】 (1) L_1 和 L_2

(2) 电压表应与所测用电器并联

(3) C

【解析】

【小问 1 详解】

由图乙可知电压表并联在 L_1 和 L_2 两端，则电压表测量的是 L_1 和 L_2 两端的总电压。

【小问 2 详解】

根据电压表的使用方法，电压表应并联在用电器两端，如果电压表串联在电路中，整个电路相当于断路，电压表测量电源电压。

【小问 3 详解】

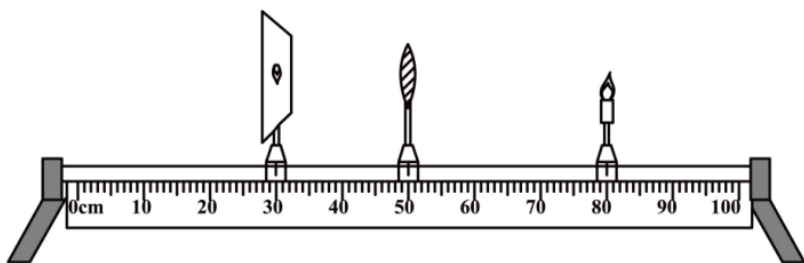
根据题意可知灯泡 L_2 发光，所以电路不可能断路；电压表有较小示数，说明 L_1 不可能短路；灯泡 L_1 不亮，说明 L_1 的实际功率太小，串联电路电流处处相等，根据 $P = I^2 R$ 可知， L_1 电阻比 L_2 电阻小，故 C 符合题意，ABD 不符合题意。

故选 C。

25. 在复习“用刻度尺测量长度，用表测量时间”的必做实验中，同学们进行了实验操作与分析判断。请完成以下相关问题。

(1) 用刻度尺测量铅笔长度，读数时视线应正对刻度线，原因是_____。(写出一条即可)

(2) 在“探究凸透镜成像的规律”实验中，如图所示。此时光屏上成清晰的像，读出物距为_____mm。



(3) 裁判员用秒表测出三组运动员百米赛跑所用的时间，小刚根据测量结果判断出，所有选手中小丽跑得最快，小刚的依据是_____。

(4) 心率是指1分钟内心跳的次数，是身体健康状况的一项重要指标。小明用秒表测量自己的心率时，秒表启动滞后，导致测量的结果偏_____。

【答案】(1) 若没有正对，会导致读数偏大或偏小

(2) 300 (3) 小丽所用的时间最少

(4) 大

【解析】

【小问1详解】

用刻度尺测量长度时，为了避免读数时造成的误差，使测量结果偏大或偏小，读数时视线应正对刻度线。

【小问2详解】

由图可知刻度尺的分度值为1cm，物距为蜡烛到透镜的距离，凸透镜在50.0cm刻度线的位置，蜡烛在80.0cm刻度线的位置，则物距为 $u = 80.0\text{cm} - 50.0\text{cm} = 30.0\text{cm} = 300\text{mm}$

【小问3详解】

参加百米比赛的运动员所跑的路程相同，裁判员测量出不同运动员到达终点的时间，根据测量结果，小刚发现小丽所用的时间最短，所以小丽跑得最快。

【小问4详解】

小明用秒表测量自己的心率时，秒表启动滞后，说明小明提前多数了几次，则会导致测量的结果偏大。

B卷（共20分）

一、选择题（每小题2分，共10分。有的小题只有一个选项符合题目要求；有的小题有二个选项符合题目要求，全部选对得2分，选对但不全得1分，有选错的得0分）

26. 能源是人类一切物质生活、社会经济发展的基础，人类社会的发展伴随着对能源的开发和利用。下列说法不正确的是（ ）

A. 人类利用的能量大多由太阳能转移或转化而来

B. 核电站的能量转化是将核能直接转化为电能

C. 核裂变发电能量转化效率不能达到 100%

D. 太阳能、水能、风能都是可再生能源

【答案】B

【解析】

【详解】A. 太阳能通过光合作用、水循环、大气运动等转化为其它形式的能量，人类利用的化石能源、水能、风能等大多来源于太阳能，故 A 正确，不符合题意；

B. 核电站中，核反应堆通过核裂变释放核能，将核能转化为水的内能，蒸汽推动汽轮机将内能转化为机械能，最后发电机将机械能转化为电能，并非直接转化，故 B 错误，符合题意；

C. 任何能量转化过程都存在能量损耗（如热散失），效率不可能达到 100%，故 C 正确，不符合题意；

D. 太阳能、水能、风能都可以从大自然中源源不断的获取，所以都属于可再生能源，故 D 正确，不符合题意。

故选 B。

27. 机器人跳秧歌舞、跑马拉松、做家务……人形机器人用“眼睛”感知获取信息，如图。人形机器人“眼睛”的光学成像与人眼相似，是通过镜头使物体在图像传感器成像面上（相当于人眼的视网膜）成清晰的像。下列说法正确的是（ ）



A. 物体在成像面上成放大的虚像

B. 机器人“眼睛”的镜头对光有发散作用

C. 机器人“眼睛”光学成像原理与照相机成像原理相同

D. 机器人“眼睛”只能“看见”自身正在发光的物体

【答案】C

【解析】

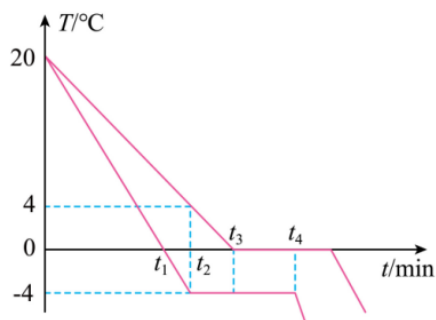
【详解】AC. 由题意可知，人形机器人“眼睛”的光学成像与人眼相似，由于人眼成像原理与照相机成像原理相似，成倒立、缩小的实像，所以人形机器人“眼睛”的光学成像原理与照相机成像原理相同，物体在成像面上成倒立、缩小的实像，故 A 错误，C 正确；

B. 机器人“眼睛”的镜头与照相机的镜头相似，利用凸透镜成像原理成像，所以机器人“眼睛”的镜头相当于凸透镜，凸透镜对光有会聚作用，故 B 错误；

D. 机器人“眼睛”与照相机的镜头相似，能接收光源发出的光，也能接收物体反射的光，所以不仅能“看见”自身正在发光的物体，也能看到反射光的物体，故D错误。

故选C。

28. 小雨探究液体的凝固特点：先在两个相同容器中分别装入初温为 20°C 、质量为 100g 的水和某液体 M ，再各放入一个温度传感器，然后使它们冷却凝固。若单位时间内它们放出的热量相等，用测得的数据绘出两种物质温度随时间变化的图像，如图所示。已知 $c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})$ ，实验在标准大气压下进行，下列说法正确的是（ ）



- A. 液体 M 的比热容为 $2.8 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})$
- B. 液体 M 放热能力比水放热能力强
- C. 在 $t_2 : t_4$ 时间段两种物质都是固液共存状态
- D. 从 20°C 刚好降到 0°C 时，水放出的热量小于 M 放出的热量

【答案】A

【解析】

【详解】A. 由图可知，上面物质的熔化图像中，熔点为 0°C ，下面物质的熔化图像中，熔点为 -4°C ，所以上面物质是水，下面物质是液体 M ；由题意可知，单位时间内它们放出的热量相等，则 $Q_{\text{水}} = Q_{\text{M}}$

由图可知， $0 \sim t_2$ 时间内，它们放出的热量相等，水由 20°C 降温到 4°C ，液体 M 由 20°C 降温到 -4°C ，则

$$c_{\text{水}} m_{\text{水}} \Delta t_{\text{水}} = c_{\text{M}} m_{\text{M}} \Delta t_{\text{M}}$$

则水和某液体 M 的质量相等，则液体 M 的比热容为

$$c_{\text{M}} = \frac{c_{\text{水}} \Delta t_{\text{水}}}{\Delta t_{\text{M}}} = \frac{4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}) \times (20^{\circ}\text{C} - 4^{\circ}\text{C})}{20^{\circ}\text{C} - (-4^{\circ}\text{C})} = 2.8 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})$$

故A正确；

B. 由于水和某液体 M 的质量相等，单位时间内它们放出的热量相等，水的温度变化慢，所以水的放热能力强，故B错误；

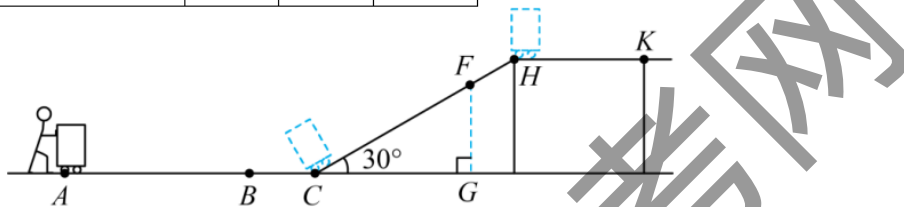
C. 由图可知，液体 M 在 $t_2 : t_4$ 时间段处于熔化过程中，是固液共存状态，水在 $t_3 \sim t_4$ 时间段处于熔化过程中，是固液共存状态，故 C 错误；

D. 由图可知，从 20°C 刚好降到 0°C 时，水放热时间比液体 M 放热时间长，由于单位时间内它们放出的热量相等，所以水放出的热量大于 M 放出的热量，故 D 错误。

故选 A。

29. 工人把重为 200N 有轮子的箱子推到高处平台，如图所示。图中 A 、 C 、 H 是箱子在三段路面的起点，箱子经过 AB 、 CF 、 HK 路段时均做匀速直线运动，且所受推力方向与所在路面平行。表 1 记录了箱子在三个路段所受推力大小和运动时间的数据。 $AB=CF$ ， $BC=FH$ ， $HK=2\text{m}$ ， $FG=1.3\text{m}$ ，忽略箱子体积。则下列分析正确的是（ ）

路段	AB	CF	HK
推力 (N)	10	117	10
时间 (s)	13	20	12



- A. 工人的推力在 AB 段做功为 26J
 B. 工人的推力在 AB 段做功与在 CF 段做功相等
 C. 工人把箱子从 C 推到 F 处，该斜面没有省力
 D. 工人推力在 AB 段的功率与在 HK 段的功率之比为 $6 : 5$

【答案】AD

【解析】

【详解】A. 功的计算公式为 $W = Fs$ ，在直角三角形中， 30° 角所对直角边是斜边的一半，因为 $\angle CFG = 30^\circ$ ， FG 为直角边，所以 $CF = 2FG = 2 \times 1.3\text{m} = 2.6\text{m}$

又因为 $AB = CF$ ，则 $s_{AB} = 2.6\text{m}$ 。 AB 段推力 $F_{AB} = 10\text{N}$ ，根据 $W = Fs$ ， AB 段做功

$$W_{AB} = F_{AB}s_{AB} = 10\text{N} \times 2.6\text{m} = 26\text{J}$$

故 A 正确；

B. CF 段移动距离 $s_{CF} = 2.6\text{m}$ ，推力 $F_{CF} = 117\text{N}$ ， CF 段做功 $W_{CF} = F_{CF}s_{CF} = 117\text{N} \times 2.6\text{m} = 304.2\text{J}$

AB 段做功 $W_{AB} = 26\text{J}$

显然 $W_{AB} \neq W_{CF}$ ，即工人的推力在 AB 段做功与在 CF 段做功不相等，故 B 错误；

C. 箱子重力 $G = 200\text{N}$ ，在 CF 段推力 $F_{CF} = 117\text{N} < G$

根据斜面的特点，使用斜面时推力小于重力，说明该斜面省力了，故 C 错误；

D. 功率公式 $P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t}$

在 AB 段， $F_{AB} = 10\text{N}$ ， $s_{AB} = 2.6\text{m}$ ， $t_{AB} = 13\text{s}$

$$\text{则 } AB \text{ 段功率 } P_{AB} = \frac{W_{AB}}{t_{AB}} = \frac{F_{AB}s_{AB}}{t_{AB}} = \frac{10\text{N} \times 2.6\text{m}}{13\text{s}} = 2\text{W}$$

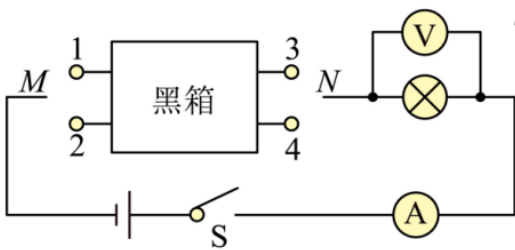
在 HK 段， $F_{HK} = 10\text{N}$ ， $s_{HK} = 2\text{m}$ ， $t_{HK} = 12\text{s}$

$$\text{则 } HK \text{ 段功率 } P_{HK} = \frac{W_{HK}}{t_{HK}} = \frac{F_{HK}s_{HK}}{t_{HK}} = \frac{10\text{N} \times 2\text{m}}{12\text{s}} = \frac{5}{3}\text{W}$$

所以 $P_{AB} : P_{HK} = 2 : \frac{5}{3} = 6 : 5$ ，故 D 正确。

故选 AD。

30. 小方用如图所示电路探究黑箱内电阻连接情况，黑箱内 4 个相同的定值电阻以一定方式连接，每个电阻的阻值约为 $10\Omega \sim 20\Omega$ ，1、2、3、4 为箱内线路引出的四个接线柱，M、N 是接线头。电源电压恒为 12V ，小灯泡标有“ $4.8\text{V } 0.4\text{A}$ ”字样，其阻值不变。将 2、3 或 3、4 接入电路，闭合开关，小灯泡均正常发光，电压表示数均为 U_1 ，电流表示数均为 I_1 ；当 1、3 或 2、4 接入电路时，电压表示数均为 U_2 ，电流表示数均为 I_2 ；当 1、4 或 1、2 接入电路时，电压表示数均为 U_3 ，电流表示数均为 I_3 ， $U_2 : U_1 = 5 : 8$ ，电流表、电压表均正常工作，小灯泡均发光。下列判断正确的是



A. 当 1、4 接入电路时，黑箱内 4 个电阻串联

B. $I_3 : I_1 = 5 : 11$

C. $U_3 : U_2 = 2 : 3$

D. 上述探究中电路工作的最小功率约为 2.18W

【答案】BD

【解析】

【详解】A. 已知：每个电阻的阻值约为 $10\Omega \sim 20\Omega$ ，电源电压恒为 12V ，小灯泡阻值不变且

$$R_L = \frac{U_{\text{额}}}{I_{\text{额}}} = \frac{4.8\text{V}}{0.4\text{A}} = 12\Omega$$

将 2、3 或 3、4 接入电路，闭合开关，小灯泡均正常发光，则 $U_1 = 4.8\text{V}$ ，黑箱两端电压

$$U_{\text{黑}1} = 12\text{V} - 4.8\text{V} = 7.2\text{V}$$

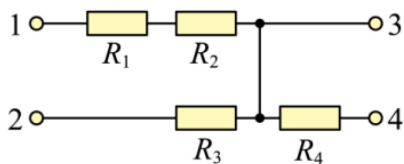
$$\text{黑箱内阻值 } R_{\text{黑}1} = \frac{U_{\text{黑}1}}{I_1} = \frac{7.2\text{V}}{0.4\text{A}} = 18\Omega$$

当 1、3 或 2、4 接入电路时，电压表示数均为 U_2 ， $U_2 : U_1 = 5 : 8$ ，则 $U_2 = 3\text{V}$ 黑箱两端电压

$$U_{\text{黑}2} = 12\text{V} - 3\text{V} = 9\text{V}$$

$$\text{黑箱内阻值 } R_{\text{黑}2} = \frac{U_{\text{黑}2}}{I_2} = \frac{9\text{V}}{\frac{3\text{V}}{12\Omega}} = 36\Omega$$

则当 1、3 或 2、4 接入电路时的阻值是将 2、3 或 3、4 接入电路的阻值的 2 倍，每个电阻的阻值约为 $10\Omega \sim 20\Omega$ ，所以一个电阻的阻值为 18Ω ，两个电阻串联为 36Ω ，所以根据题目要求，可推理出黑箱内电阻连接情况如图所示：



$$\text{且 } R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 18\Omega$$

由上图可知，当 1、4 两接线柱接入电路时，黑箱内 R_1 、 R_2 、 R_4 共三个电阻串联，故 A 错误；

B. 已知：将 2、3 或 3、4 接入电路，闭合开关，小灯泡均正常发光，电压表示数均为 U_1 ，电流表示数均为 I_1 ；由题中电路图可知，黑箱电阻与小灯泡串联，电压表测量小灯泡两端电压；因为此时小灯泡正常发光，

$$\text{所以 } U_1 = 4.8\text{V}, I_1 = 0.4\text{A} = \frac{2}{5}\text{A}$$

又因为当 1、4 或 1、2 接入电路时，电压表示数均为 U_3 ，电流表示数均为 I_3 ；由上面黑箱内电阻连接情况图可知，此时黑箱内电阻大小为 $R' = 18\Omega \times 3 = 54\Omega$

由题目所给电路图可知，黑箱内电阻与小灯泡串联，电源电压恒为 12V ，小灯泡电阻为 $R_L = 12\Omega$ 且保持不变，根据串联分压规律可得，此时电压表示数 $U_3 = \frac{2}{11}U_{\text{源}} = \frac{2}{11} \times 12\text{V} = \frac{24}{11}\text{V}$

$$\text{电流表示数 } I_3 = I_L' = \frac{U_3}{R_L} = \frac{\frac{24}{11}\text{V}}{12\Omega} = \frac{2}{11}\text{A}$$

所以 $I_3 : I_1 = \frac{2}{11} \text{A} : \frac{2}{5} \text{A} = 5 : 11$ ，故 B 正确；

C. 已知：当 1、3 或 2、4 接入电路时，电压表示数均为 U_2 ，电流表示数均为 I_2 ；由黑箱内电阻连接情况图可知，此时接入电路的黑箱电阻阻值为 $R'' = 18\Omega \times 2 = 36\Omega$

由题目所给电路图可知，黑箱内电阻与小灯泡串联，电源电压恒为 12V，小灯泡电阻为 $R_L = 12\Omega$ 且保持不变，根据串联分压规律可得，此时电压表示数 $U_2 = \frac{1}{4} U_{\text{源}} = \frac{1}{4} \times 12\text{V} = 3\text{V}$

所以 $U_3 : U_2 = \frac{24}{11} \text{V} : 3\text{V} = 8 : 11$ ，故 C 错误；

D. 由题意可得，当 1、4 或 1、2 接入电路时，黑箱内电阻接入电路的电阻最大，电流最小为 $I_3 = \frac{2}{11} \text{A}$ ，

此时电路总功率最小， $P_{\text{总min}} = U_{\text{源}} I_3 = 12\text{V} \times \frac{2}{11} \text{A} \approx 2.18\text{W}$ ，故 D 正确。

故选 BD。

二、综合题（共 10 分。第 7 题在解答时应写出公式和重要的演算步骤，只写出最后答案不能得分）

31. 小罗和小韩利用周末对部分交通信号灯进行了考察研究。

(1) 他们讨论后有如下认识，你认为不合理的是（ ）

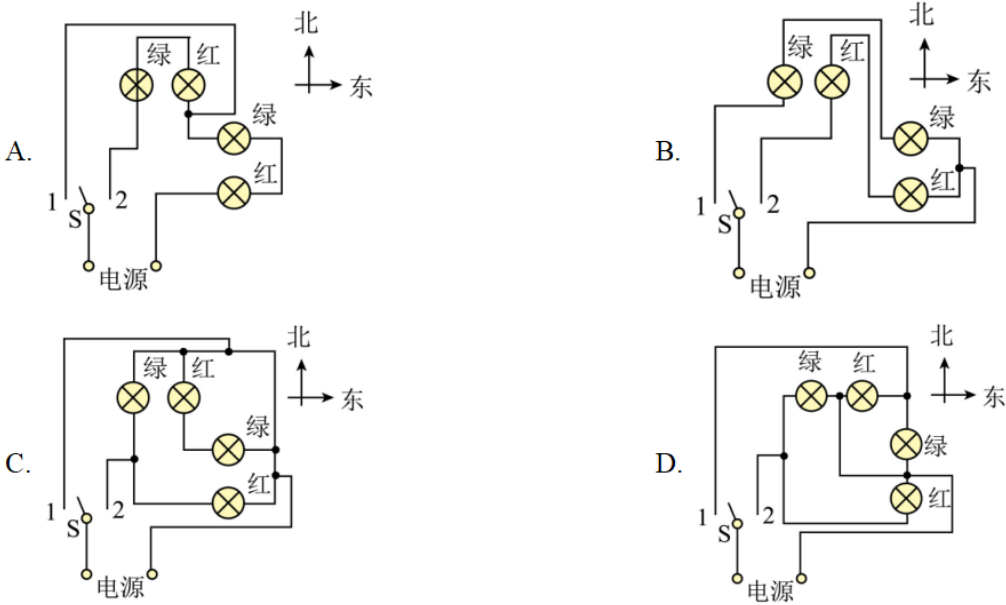
- A. 利用光的信息特性，交通信号灯通过不同颜色灯光发出指令
- B. 利用大数据信息设计红、绿灯的配时方案，可减少交通拥堵
- C. 交通信号灯使用的高亮度 LED 光源，是用超导材料制成的
- D. 交通信号灯需要有可靠的绝缘、防水措施，以确保电路安全

(2) 他们发现有的路口使用移动式交通信号灯，如图。查阅资料得知，这种交通信号灯正常工作时，电压为 12V，总功率为 4W，其总电流与常见家用电器_____（选填“电吹风”“电风扇”“空调”）的额定电流最接近。



(3) 该移动式交通信号灯由蓄电池提供电能，蓄电池充满电可使其连续正常工作 6 天，若蓄电池 72% 的电能被信号灯有效利用，蓄电池充满电时储存的电能为_____J。

(4) 他们利用已有的知识和经验，设计出模拟东、北方向红灯和绿灯指令的简易电路图，下列四个电路中符合要求的是 ()



【答案】(1) C (2) 电风扇

(3) 2.88×10^6

(4) D

【解析】

【小问 1 详解】

A. 交通信号灯通过不同颜色（红、黄、绿）传递指令信息，利用了光的信息特性，故 A 不符合题意；

B. 把采集的交通态势数据实时输入到大模型，利用大数据推理出最佳信号配时方案，可减少交通拥堵，故 B 不符合题意；

C. 交通信号灯使用的高亮度 LED 光源，是用半导体材料制成的，超导材料的电阻为零，不能制作发光元件，故 C 符合题意；

D. 户外设备需绝缘、防水以确保安全，所以交通信号灯需要有可靠的绝缘、防水措施，故 D 不符合题意。故选 C。

【小问 2 详解】

$$\text{其总电流为 } I = \frac{P}{U} = \frac{4\text{W}}{12\text{V}} \approx 0.3\text{A}$$

$$\text{电吹风的功率约 } 2000\text{W}, \text{ 额定电流约 } I_1 = \frac{P_1}{U} = \frac{2000\text{W}}{220\text{V}} \approx 9\text{A}$$

$$\text{电风扇的功率约 } 60\text{W}, \text{ 额定电流约 } I_2 = \frac{P_2}{U} = \frac{60\text{W}}{220\text{V}} \approx 0.3\text{A}$$

$$\text{空调的功率约 } 1000\text{W}, \text{ 额定电流约 } I_3 = \frac{P_3}{U} = \frac{1000\text{W}}{220\text{V}} \approx 5\text{A}$$

其总电流与电风扇的额定电流最接近。

【小问 3 详解】

信号灯有效利用的电能 $W=Pt=4W\times 6\times 24\times 3600s=2.0736\times 10^6J$

$$\text{蓄电池充满电时储存的电能 } W' = \frac{W}{\eta} = \frac{2.0736\times 10^6 J}{72\%} = 2.88\times 10^6 J$$

【小问 4 详解】

A. 由图可知，开关 S 接 1 时，向东方向的绿灯和红灯亮，开关 S 接 2 时，向北和向东放出的绿灯和红灯都亮，故 A 不符合题意；

B. 由图可知，开关 S 接 1 时，向北方向的绿灯亮，开关 S 接 2 时，向北和向东方向的红灯亮，故 B 不符合题意；

C. 由图可知，开关 S 接 1 时，电源被短路，可能会烧坏电源，故 C 不符合题意；

D. 由图可知，开关 S 接 1 时，向北方向的红灯亮，向东方向的绿灯亮，开关 S 接 2 时，向北方向的绿灯亮，向东方向的红灯亮，故 D 符合题意。

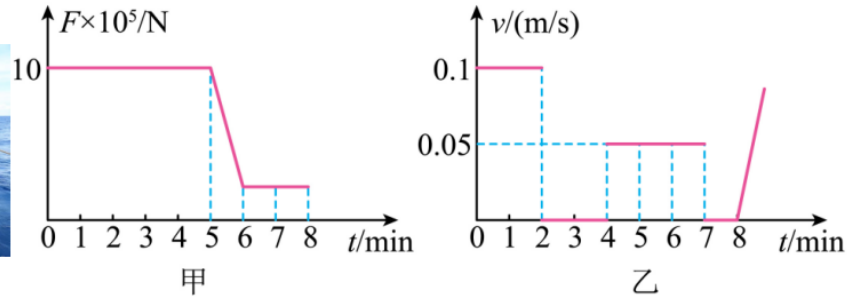
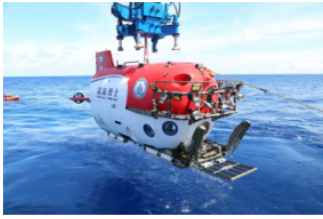
故选 D。

32. 假期，小美一家开启深海科技探究之旅。请根据她在学习中获得的信息完成相关计算。分析过程忽略液体扰动等次要因素， $\rho_{\text{海水}} = \rho_{\text{水}} = 1.0\times 10^3\text{kg/m}^3$ ， $g = 10\text{N/kg}$ 。

(1) 2024 年 12 月，我国首艘覆盖全球深远海探测并具备冰区载人深潜的科考船——“探索三号”在南沙启航，如图。若科考船搭载货物和船员的总质量为 $9\times 10^6\text{kg}$ ，船排开海水体积为 $1\times 10^4\text{m}^3$ ，求船的质量。



(2) “探索三号”科考船把搭载的“深海勇士”号潜水器从空中开始竖直下放，如图。将潜水器外形视为底面积为 27m^2 的长方体，图甲是吊绳受到拉力大小与时间的关系图像，图乙是潜水器下降速度与时间的关系图像。潜水器保持不晃动，动力装置未启动。从吊绳拉力为 $8.65\times 10^5\text{N}$ 开始，到潜水器刚好浸没为止，求潜水器底部受到海水压强的变化量。



(3) 潜水器在某海底区域进行打捞作业。打捞前，潜水器静止时与海底接触面积为 S_0 ，对海底压强为 p_0 。若打捞的物品总质量为 m_1 ，密度为 ρ_1 ，物品装入绳网悬挂于潜水器外壁，绳网的质量和体积忽略不计。现需抛掉挂在潜水器外壁密度为 ρ_2 的压载物，使潜水器实现无动力悬浮，求抛掉的压载物总质量 m_2 。(用 S_0 、 p_0 、 m_1 、 ρ_1 、 ρ_2 、 $\rho_{\text{水}}$ 、 g 表示)

【答案】(1) $1 \times 10^6 \text{ kg}$

(2) $2.5 \times 10^4 \text{ Pa}$

$$(3) \frac{\rho_2(\rho_1 - \rho_{\text{水}})}{\rho_1(\rho_2 - \rho_{\text{水}})} m_1 + \frac{\rho_2 p_0 S_0}{(\rho_2 - \rho_{\text{水}}) g}$$

【解析】

【小问 1 详解】

根据阿基米德原理，科考船漂浮时 $F_{\text{浮}} = G_{\text{总}}$ ， $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{海水}} g V_{\text{排}}$ ，由题知，轮船的总重力 $G_{\text{总}} = (m_{\text{船}} + m_{\text{货及人}})g$

轮船所受浮力 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{海水}} g V_{\text{排}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 1 \times 10^4 \text{ m}^3 = 1 \times 10^8 \text{ N}$

因为 $F_{\text{浮}} = G_{\text{总}} = (m_{\text{船}} + m_{\text{货及人}})g$ ，所以总质量 $m_{\text{总}} = m_{\text{船}} + m_{\text{货及人}} = \frac{F_{\text{浮}}}{g} = \frac{1 \times 10^8 \text{ N}}{10 \text{ N/kg}} = 1 \times 10^7 \text{ kg}$

则船的质量 $m_{\text{船}} = m_{\text{总}} - m_{\text{货及人}} = 1 \times 10^7 \text{ kg} - 9 \times 10^6 \text{ kg} = 1 \times 10^6 \text{ kg}$

【小问 2 详解】

由图甲拉力变化可知，第 5min 潜水器开始浸入海水，第 6min 潜水器浸没。从图乙速度变化可知，前 2min 空中匀速下降，速度 0.1m/s，根据二力平衡原理，潜水器重力 $G = F_1 = 10 \times 10^5 \text{ N}$

5 - 6min 浸入过程匀速下降，速度 0.05m/s，匀速运动时间 $t = 60\text{s}$ ，潜水器长度

$$h = vt = 0.05 \text{ m/s} \times 60 \text{ s} = 3 \text{ m}$$

当拉力 $F_2 = 8.65 \times 10^5 \text{ N}$ 时，此时潜水器受到的浮力 $F_{\text{浮}} = G - F_2 = 10 \times 10^5 \text{ N} - 8.65 \times 10^5 \text{ N} = 1.35 \times 10^5 \text{ N}$

因 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{海水}} g V_{\text{排}} = \rho_{\text{海水}} g S h_{\text{浸}}$ ，则

$$h_{\text{浸}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{海水}} g S} = \frac{1.35 \times 10^5 \text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 27 \text{m}^2} = 0.5 \text{m}$$

从此时到浸没，浸入深度变化 $\Delta h = h - h_{\text{浸}} = 3 \text{m} - 0.5 \text{m} = 2.5 \text{m}$

潜水器底部受到海水压强的变化量 $\Delta p = \rho_{\text{海水}} g \Delta h = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 2.5 \text{m} = 2.5 \times 10^4 \text{Pa}$

【小问 3 详解】

打捞前，潜水器静止在海底，对海底压强 $p_0 = \frac{F_{\text{压}}}{S_0}$ ，则 $F_{\text{压}} = p_0 S_0$

此时潜水器受力情况：重力 $G_{\text{潜}}$ 、海底支持力 $F_{\text{支}} = F_{\text{压}} = p_0 S_0$ 、浮力 $F_{\text{浮潜}}$ ，根据平衡条件 $G_{\text{潜}} = F_{\text{浮潜}} + p_0 S_0$

打捞物品并抛掉压载物后，物品质量 m_1 ，密度 ρ_1 ，则物品体积 $V_1 = \frac{m_1}{\rho_1}$ ，物品受到的浮力

$$F_{\text{浮1}} = \rho_{\text{水}} g V_1 = \rho_{\text{水}} g \frac{m_1}{\rho_1}$$

压载物质量 m_2 ，密度 ρ_2 ，体积 $V_2 = \frac{m_2}{\rho_2}$ ，压载物受到的浮力 $F_{\text{浮2}} = \rho_{\text{水}} g V_2 = \rho_{\text{水}} g \frac{m_2}{\rho_2}$

无动力悬浮时，整体受力平衡， $G_{\text{潜}} + m_1 g - m_2 g = F_{\text{浮潜}} + F_{\text{浮1}} - F_{\text{浮2}}$

将 $G_{\text{潜}} = F_{\text{浮潜}} + p_0 S_0$ 代入上式得：

$$F_{\text{浮潜}} + p_0 S_0 + m_1 g - m_2 g = F_{\text{浮潜}} + \rho_{\text{水}} g \frac{m_1}{\rho_1} - \rho_{\text{水}} g \frac{m_2}{\rho_2}$$

消去 $F_{\text{浮潜}}$ ，整理得：

$$p_0 S_0 + m_1 g - m_2 g = \rho_{\text{水}} g \frac{m_1}{\rho_1} - \rho_{\text{水}} g \frac{m_2}{\rho_2}$$

移项得：

$$m_2 g - \rho_{\text{水}} g \frac{m_2}{\rho_2} = p_0 S_0 + m_1 g - \rho_{\text{水}} g \frac{m_1}{\rho_1}$$

$$\text{则 } m_2 g \left(1 - \frac{\rho_{\text{水}}}{\rho_2} \right) = p_0 S_0 + m_1 g \left(1 - \frac{\rho_{\text{水}}}{\rho_1} \right)$$

进一步变形得 $m_2 = \frac{p_0 S_0}{g \left(1 - \frac{\rho_{\text{水}}}{\rho_2}\right)} + \frac{m_1 \left(1 - \frac{\rho_{\text{水}}}{\rho_1}\right)}{1 - \frac{\rho_{\text{水}}}{\rho_2}}$

对两项分别通分：

第一项： $\frac{p_0 S_0}{g \left(1 - \frac{\rho_{\text{水}}}{\rho_2}\right)} = \frac{p_0 S_0 \rho_2}{\rho_2 g - \rho_{\text{水}} g}$

第二项： $\frac{m_1 \left(1 - \frac{\rho_{\text{水}}}{\rho_1}\right)}{1 - \frac{\rho_{\text{水}}}{\rho_2}} = \frac{m_1 (\rho_1 - \rho_{\text{水}}) \rho_2}{\rho_1 (\rho_2 - \rho_{\text{水}})}$

所以 $m_2 = \frac{\rho_2 (\rho_1 - \rho_{\text{水}})}{\rho_1 (\rho_2 - \rho_{\text{水}})} m_1 + \frac{\rho_2 p_0 S_0}{(\rho_2 - \rho_{\text{水}}) g}$

九考网