





2016年山东省德州市中考真题物理

一、(共12小题，每小题2分，满分24分，在每小题给出的四个选项中，只有一个是符合题目要求的)

在如图所示的光现象中，由于光的反射形成的是()

- A.  日食
- B.  山的倒影
- C.  小孔成像
- D.  筷子弯折

解析：A、日食是由于光沿直线传播形成的。日食是由于太阳、地球、月亮在同一直线上，月亮在中间挡住了全部的或部分太阳光便为日食，所以A不符合题意；

B、平静的水面相当于平面镜，山在水中的倒影是平面镜成像现象，故属于光的反射；所以B符合题意；

C、小孔成像，成的是物体倒立的像，像之所以是倒立的，就是因为光的直线传播造成的，所以C不符合题意；

D、斜插水中的筷子看起来弯折了是由于光从水中通过空气进入人的眼睛时，光线的传播方向发生改变而形成的虚像，故属于光的折射现象；所以D不符合题意。

答案：B

2.为迎接歌咏比赛，音乐教师将班内的学生分为“高音声部”和“低音声部”进行排练.这里“高”和“低”是指声音的()

- A.音调
- B.音色
- C.响度
- D.振幅

解析：音调指声音的高低，产生高低不同声音的原因是物体振动快慢不同，发出低沉的声音，是因为物体振动比较慢，所以频率低，音调也低.因此“高音声部”和“低音声部”这里“高”和“低”是指声音的音调。

答案：A.

3.我国传统文化中古诗词不仅词句优美，而且蕴含了丰富的物理知识.下列说法不正确的是（ ）

- A “花气袭人知昼暖，鹊声穿树喜新晴”，“花气袭人”说明分子在做无规则运动
- B. “两岸猿声啼不住，轻舟已过万重山”，“轻舟”的运动是以船上乘客为参照物
- C. “会挽雕弓如满月，西北望，射天狼”，“拉弯的弓”具有弹性势能
- D. “黄河远上白云间，一片孤城万仞山”，“黄河水”具有重力势能

解析：A、“花气袭人”是由于分子的无规则运动造成的，故 A 正确；

B、以“乘客”为参照物，“乘客”和“轻舟”之间的位置没有变化，故“轻舟”是静止的，所以 B 错误；

C、“会挽雕弓如满月，西北望，射天狼”，“拉弯的弓”发生了弹性形变，故具有弹性势能，故 C 正确；

D、“黄河远上白云间，一片孤城万仞山”，“黄河水”具有重力势能，故 D 正确。

答案：B

4.毛泽东诗词“千里冰封，万里雪飘”，描绘了冬季中华大地的北国风光，图中与“雪”的形成物态变化相同的是（ ）



D. 铁水浇铸成零件



解析：“雪”是由空气中的水蒸气遇冷直接变成固态的小冰晶，是凝华现象；

A、冰冻的衣服变干，冰由固体直接变成气态，属于升华过程，不符合题意；

B、“雾”是由空气中的水蒸气遇冷液化而成的小水滴，附着在小尘埃上形成的，是液化现象，不符合题意；

C、冬天窗玻璃上的冰花，是由空气中的水蒸气遇冷直接变成固态的小冰晶，是凝华现象，符合题意；

D、铁水浇铸成零件，铁由液态变成固态，属于凝固现象，不符合题意。

答案：C

5.能源、信息和材料是现代社会发展的三大支柱，关于它们下列说法正确的是()

A.太阳能、风能、天然气是可再生能源

B.光纤通讯主要利用电信号传递信息

C.超导体材料可以应用于任何电器并使其效率提高

D.大亚湾核电站利用核裂变释放的能量来发电

解析：A、太阳能、风能是可再生能源，天然气是不可再生能源，故 A 错误；

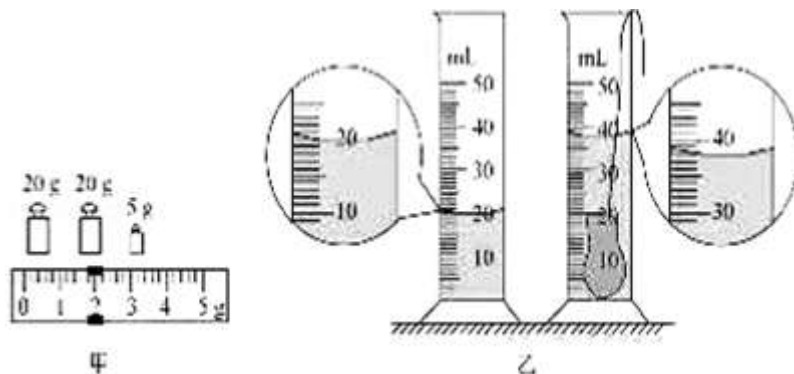
B、光纤通讯主要利用激光信号传递信息，故 B 错误；

C、“超导材料”由于没有电阻，不能用于电能转化为内能的电器，例如电饭锅、电水壶等，故 C 错误；

D、由于裂变是可控的，所以大亚湾核电站利用核裂变释放的能量来发电的，故 D 正确。

答案：D

6.(多选)为测出石块的密度，某同学先用天平测石块的质量，所加砝码和游码在标尺上的位置如图甲所示；接着用量筒和水测石块的体积，其过程如图乙所示。下列判断不正确的是()



A.石块的质量是 46.8g

B.石块的体积是 48cm³

C.石块的密度是 2.6×10³kg/m³

D.若先用量筒测石块的体积，接着用天平测石块的质量，会导致测得石块的密度偏小

解析：A、图甲中石块的质量 $m=20g+20g+5g+1.8g=46.8g$ ，故 A 正确；

B、图乙中水的体积为 20cm^3 ，水和石块的总体积为 38cm^3 ，石块的体积 $V=38\text{cm}^3 - 20\text{cm}^3=18\text{cm}^3$ ，故 B 错误；

C、石块的密度 $\rho=\frac{m}{V}=\frac{46.8\text{g}}{18\text{cm}^3}=2.6\text{g/cm}^3=2.6\times 10^3\text{kg/m}^3$ ，故 C 正确；

D、若先测石块的体积，石块从量筒中取出会带着水，使的质量测量值偏大，则测量的密度值偏大，故 D 错误。

答案：BD

7.关于家庭电路及安全用电，下列说法正确的是()

- A.对人体安全的电压不高于 36V ，家庭电路中插座和电灯是串联的
- B.新建楼房中的供电线路不再使用保险丝，而用起保险作用的空气开关代替
- C.家庭电路中总电流过大就是短路造成的
- D.正确使用电笔辨别火线时，试电笔氖管发光，没有电流通过人体

解析：A、我国家庭电路中的插座和电灯是并联的，不是串联的，故 A 不正确；

B、新建楼房的供电线路已经不再使用保险丝，而用空气开关来代替，这样更安全、更灵敏，故 B 正确；

C、用电器的总功率过大是造成电路中电流过大的一个原因，还可能是电路短路，故 C 不正确；

D、在正确使用试电笔辨别火线时，试电笔的氖管发光，电流需要经过人体形成回路，所以电流应该很小，因此电阻需要很大，故手应接触笔尾金属体，故 D 不正确。

答案：B

8.如图所示，列车工作需用大功率电动机提供动力、列车到站前停止供电，电动机线圈随车轮转动，转变为发电机发电，此过程中车速从 200km/h 减到 90km/h ，在 90km/h 以下进行机械刹车，下列说法正确的是()



- A.减速发电过程中是应用通电导体在磁场中受力的原理
- B.机械刹车过程是机械能转化为内能
- C.进站前停止供电，列车仍能继续前行是由于受到惯性力的作用
- D.加速行驶过程是由电动机应用了电磁感应原理

解析：A、减速发电过程中是应用电磁感应现象，故 A 错误；

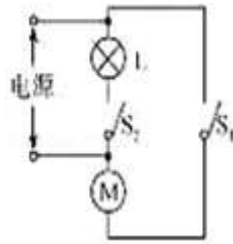
B、机械刹车过程克服摩擦做功是机械能转化为内能，故 B 正确；

C、进站前停止供电，列车仍能继续前行是由于行使的列车具有惯性，故 C 错误；

D、加速行驶过程是由电动机应用了通电导体在磁场中受力运动的原理，故 D 错误。

答案：B

9.如图是电冰箱的简化电路图，图中“M”是电冰箱压缩机内的电动机，L是电冰箱内的照明灯，下列判断正确的是()



- A. S_1 闭合、 S_2 断开时，照明灯与电动机并联
- B. S_1 、 S_2 都闭合时，照明灯与电动机串联
- C. 打开冰箱门时， S_2 自动闭合，使得照明灯亮
- D. 冰箱内温度降低到设定温度时， S_2 自动断开，电动机停止工作

解析：A、读图可知， S_1 闭合、 S_2 断开时，只有电动机可以工作，照明灯处于断路状态，故 A 错误；

B、读图可知， S_1 、 S_2 都闭合时，电流有两条路径，照明灯与电动机并联，可以独立工作，故 B 错误；

C、读图，结合生活经验可知，打开冰箱门时， S_2 自动闭合，使得照明灯亮，故 C 正确；

D、读图，结合生活经验可知，冰箱内温度降低到设定温度时， S_1 自动断开，电动机停止工作，故 D 错误。

答案：C

10.2016 央视春节联欢晚会是 33 年历史上第一次有民用无人机参与节目。如图所示是参与此次春晚的其中一架无人机，它的总质量是 1280g，起飞前要先将其放在水平地面上，它与地面的接触面积为 4cm^2 ，飞行的最大高度为 6000m，($g=10\text{N/kg}$)下列说法正确的是 ()



- A. 此无人机重力为 12800N
- B. 此无人机是靠空气浮力升空的
- C. 此无人机飞行时是通过电磁波控制的
- D. 此无人机静止在水平地面上时，对地面压强是 3200Pa

解析：A、此无人机重力为： $G=mg=1.28\text{kg}\times 10\text{N/kg}=12.8\text{N}$.故 A 错误；

B、此无人机是利用机翼上下方空气的流速不同产生的升力升空的，故 B 错误；

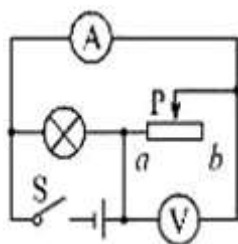
C、无人机与地面控制中心的联系属于无线电通信，所以此无人机飞行时是通过电磁波控制的.故 C 正确；

D、无人机在水平地面上时对地面的压力： $F=G=12.8\text{N}$ ，该无人机在水平地面上时对地面

的压强： $p=\frac{F}{S}=\frac{12.8\text{N}}{4\times 10^{-4}\text{m}^2}=3.2\times 10^4\text{Pa}$ 。故 D 错误。

答案：C

11. 如图所示的电路中，电源电压和灯泡电阻都保持不变，闭合开关 S，滑动变阻器的滑片 P 由中点向右移动时，下列判断正确的是()



- A. 电压表和电流表的示数都增大，电路总功率变大
- B. 电压表和电流表的示数都减小，电路总功率变小
- C. 电流表示数增大，电压表示数变大，灯泡变亮
- D. 电流表示数变小，电压表示数不变，灯泡亮度不变

解析：等效电路如下图所示：A、B、由图可知，电压表测滑动变阻器的电压，即电源电压，保持不变；滑动变阻器的滑片 P 由中点向右移动时，滑动变阻器连入电路的电阻 $R_{滑}$

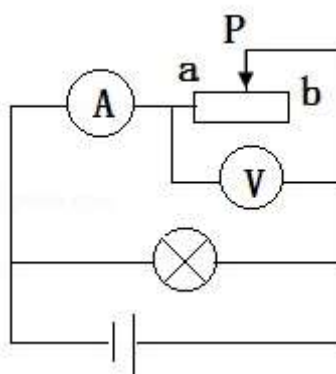
增大，根据欧姆定律，通过的电流减小；电路的总功率 $P_{总}=P_{滑}+P_{灯}=\frac{U^2}{R_{滑}}+\frac{U^2}{R_{灯}}$ ，因 $R_{滑}$ 增

大， $R_{灯}$ 不变，灯和滑动变阻两端的电压都等于电源电压，所以，电路的总功率 $P_{总}$ 变小，A、B 均错误；

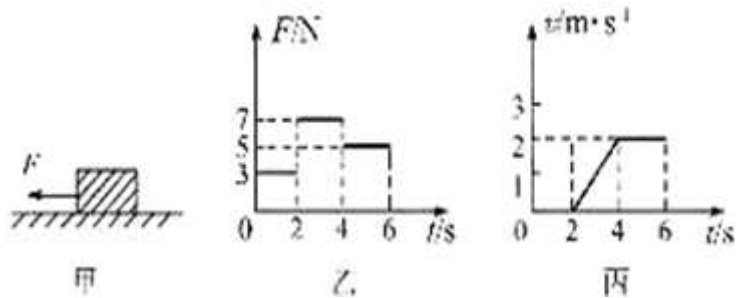
C、D、小灯泡的亮度取决于灯的实际电功率，由上面的分析知 $P_{实}=\frac{U^2}{R_L}$ 保持不变，故灯的

亮度不变。综上，只有 D 正确。

答案：D



12. 如图甲所示，放在水平地面上的物体，受到方向不变的水平拉力 F 的作用，其 F - t 和 v - t 图象分别如图乙、丙所示，下列说法正确的是()



A.当 $t=2\text{s}$ 时，物体处于静止状态，摩擦力是 0

B.当 $t=3\text{s}$ 时，物体受到摩擦力是 7N

C.4 - 6s 内，拉力 F 做的功是 20J

D.2 - 4s 内，物体的机械能保持不变

解析：A、由丙图可知，前 2s 物体速度为零，仍处于静止状态，合力为零，则水平方向受到的摩擦力和拉力是一对平衡力；由乙图可知，物体所受拉力为 3N，则可知摩擦力也为 3N；故 A 错误；

B、在 $t=3\text{s}$ 时，由乙图可知物体受到的拉力为 7N，由丙图可知物体正在做加速运动，此时摩擦力与拉力不平衡，物体受到的摩擦力一定不等于 7N.故 B 错误；

C、由丙图可知，4s~6s 内，物体做匀速直线运动，速度为 $v=2\text{m/s}$ ，则 4s~6s 内通过的距离 $s=vt=2\text{m/s}\times 2\text{s}=4\text{m}$ ，由图乙知，4s~6s 时拉力 $F=5\text{N}$ ，所以做的功为

$W=Fs=5\text{N}\times 4\text{m}=20\text{J}$ ，故 C 正确；

D、由丙图可知，2 - 4s 内物体正在做加速运动，其质量不变，高度不变，速度变大，则重力势能不变，动能变大，所以物体的机械能变大，故 D 错误。

答案：C

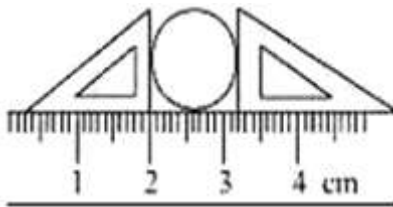
二、填空题(共 6 小题，每个空 1 分，满分 10 分)

13.每一次物理学上的重大发现都会影响人类社会的进步和发展，_____发现了万有引力定律，才有了今天的人造卫星。(填物理学家的名字)

解析：据课本知识可知，牛顿通过发现“苹果落地”而引发思考，在进一步的研究中，牛顿发现了万有引力定律，进而才有了今天的通信卫星。

答案：牛顿

14.如图所示，小明用刻度尺和三角板测一枚纽扣的直径，纽扣的直径是_____cm。



解析：由图知：刻度尺上 1cm 之间有 10 个小格，所以一个小格代表的长度是 $0.1\text{cm}=1\text{mm}$ ，即此刻度尺的分度值为 1mm；纽扣左侧与 2.00cm 对齐，右侧与 3.20cm 对齐，所以纽扣的直径为 $d=3.20\text{cm} - 2.00\text{cm}=1.20\text{cm}$ 。

答案：1.20

15.如图是机器人擦玻璃时的情景。机器人用真空泵将吸盘内空气向外抽出后，吸盘能牢牢地“吸”在竖直的玻璃上，这是_____的应用；若该机器人站在距玻璃板前 0.5m 处，则它与镜中像的距离是_____m。



解析：(1)机器人用真空泵将吸盘内空气向外抽出，吸盘内大气压几乎为零，吸盘就在外界的大气压的作用下牢牢地吸在竖直的玻璃上，这是大气压的应用；

(2)因平面镜成像时像距与物距是相等的，此时物距是 0.5m，所以像距也是 0.5m，则它和镜中像的距离为 1m。

答案：大气压 1

16.端午节赛龙舟时，运动员一手撑住浆柄的末端(视为支点)，另一手用力划浆，如图所示。此时浆属于_____杠杆(选填“省力”、“费力”或“等臂”)；当运动员向后划浆时，龙舟就向前行进，说明物体间力的作用是_____。

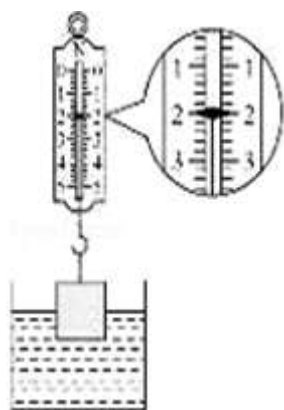


解析：(1)划浆时，以浆的末端为支点时，动力臂小于阻力臂，属于费力杠杆；

(2)划浆时，浆给水一个向后的力，因力的作用是相互的，水同时给浆一个向前的力，推动龙舟向前运动。

答案：费力 相互的

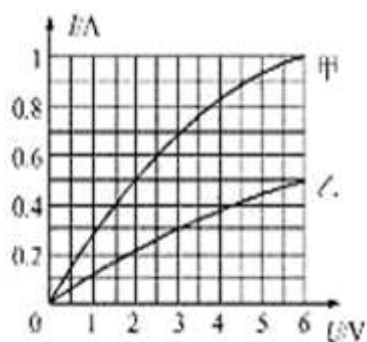
17.用弹簧测力计在空气中称一实心正方体重力，测力计的示数为 5N；把物体一半体积浸入在水中时，测力计的示数如图所示，此时物体所受浮力为_____N，当把物体从弹簧测力计上取下，放入水中静止时，物体所处的状态是_____ (选填“漂浮”、“悬浮”或“下沉”)。



解析：由图可知，把物体一半体积浸入水中时，测力计的示数为 $F_{示}=2\text{N}$ ，此时物体所受浮力 $F_{浮}=G - F_{示}=5\text{N} - 2\text{N}=3\text{N}$ ；根据阿基米德原理 $F_{浮}=\rho_{水}gV_{排}$ 可知，物体全部浸没水中时浮力 $F_{浮}'=2F_{浮}=2\times 3\text{N}=6\text{N}$ ；浮力 $F_{浮}'$ 大于物体的重力 G ，故当把物体从弹簧测力计上取下，放入水中静止时，物体上浮，直至漂浮。

答案：3 漂浮

18.甲、乙两灯泡中的电流与电压变化的关系如图所示，将甲、乙两灯泡串联后接在电压为 _____V 的电源两端时，甲灯泡中通过的电流为 0.5A，此时乙灯泡 1min 消耗的电能是 _____J。

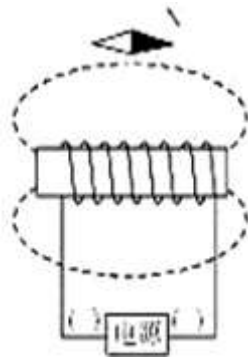


解析：甲、乙两灯泡串联，且，甲灯泡中通过的电流为 0.5A 时，因串联电路中各处的电流相等，所以， $I_{乙}=I_{甲}=0.5\text{A}$ ，由图象可知，两灯泡两端的电压分别为 $U_{甲}=2\text{V}$ ， $U_{乙}=6\text{V}$ ，因串联电路中总电压等于各分电压之和，所以，电源的电压： $U=U_{甲}+U_{乙}=2\text{V}+6\text{V}=8\text{V}$ ，乙灯泡 1min 消耗的电能： $W_{乙}=U_{乙}I_{乙}t=6\text{V}\times 0.5\text{A}\times 60\text{s}=180\text{J}$ 。

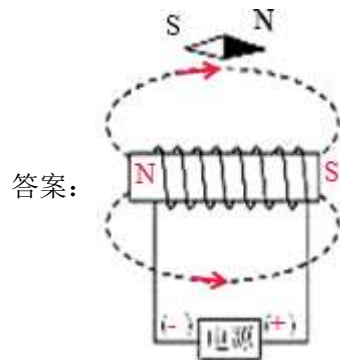
答案：8 180

三、作图与实验题：本大题包括 6 个小题，共 21 分。

19.一小磁针放在通电螺线管周围，静止时 N 极指向如图所示。请用箭头标出磁感应的方向，并用“+”、“-”符合在括号内标出电源正、负极。



解析：磁极间的作用规律可以确定螺线管左端为 N 极，右端为 S 极，利用安培定则可以确定螺线管中电流的方向是从螺线管的右端流入，左端流出，因此电源的右端为正极，左端为负极.磁感线方向从 N 极指向 S 极。

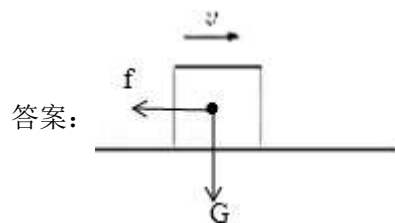


20.如图所示，一个木块从斜面上滑下，在粗糙的水平面上滑动一段距离后停下来，请画出木块在水平面滑动时：

- (1)所受重力的示意图；
- (2)水平方向上受力的示意图。



解析：(1)重心为木块的几何中心，过重心作竖直向下的重力，并标出符号为 G；
(2)在水平方向上，作水平向左的摩擦力即可。



21.探究“水的沸腾”的实验。(请将实验报告中空缺的部分填写完整)

| | | | | | | | | | | |
|------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 数据表格 | 时间/min | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... |
| | 温度/°C | 83 | 87 | 91 | 95 | 99 | 99 | 99 | 99 | ... |
| 结论 | 水沸腾过程中，不断吸热，但温度_____，这个温度叫做水的沸点，实验中水的沸点为_____°C | | | | | | | | | |
| 方法 | 实验中用加热时间的长短来表示水吸收热量的多少，运用了_____法。 | | | | | | | | | |

解析：根据表格信息可知水沸腾过程中，吸收热量但温度保持不变，此时水的沸点是99°C；用加热时间的长短表示吸热多少，运用了转换法。

答案：不变 99 转换

22.如图所示，在探究“凸透镜成像规律”的实验中，依次将点燃的蜡烛、凸透镜、光屏放在光具座上，调节烛焰、凸透镜、光屏的中心大致在同一高度，下表是小薇同学实验时记录的几组数据：

| | | | | | |
|--------------|----|----|----|----|---|
| 实验次数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 物距 u /(cm) | 30 | 20 | 15 | 10 | 5 |
| 像距 v /(cm) | 15 | 20 | 30 | 40 | / |

(1)第5次实验时所成像的性质：_____。

解析：根据表中数据可知，当物距等于20cm时，像距也等于20cm，因此焦距 $f=10\text{cm}$ 。根据第5次实验数据可知，物距为 $5\text{cm} < f=10\text{cm}$ ，因此成正立、放大的虚像；

答案：正立、放大的虚像

(2)第1次实验时，小薇若将一近视镜紧贴在凸透镜的前面，要在光屏上再次得到清晰的像，应将光屏向_____ (选填“靠近”或“远离”)透镜方向移动。

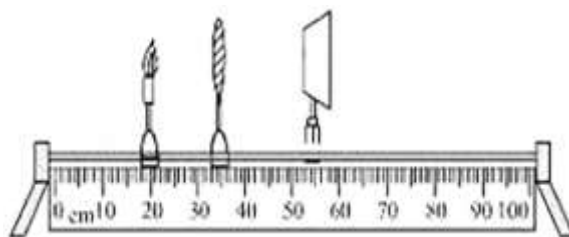
解析：近视眼镜是凹透镜，凹透镜对光线有发散作用，如果此时把近视眼镜放在该凸透镜前，使原来会聚成像的光线推迟会聚，所以要想接到清晰的像，光屏要远离透镜；

答案：远离

(3)通过观察数据，老师发现表格中第_____次实验数据是编造的，判断的理由是_____。

解析：由第4次实验数据可知，凸透镜的焦距为10cm，当物距等于一倍焦距时不成像，故第4次实验数据错误。

答案：4 物距等于一倍焦距时不成像



23.在探究“影响滑动摩擦力大小因素”的实验中，小强有如下猜想：

A.滑动摩擦力大小与压力大小有关

B.滑动摩擦力大小与接触面的粗糙程度有关

为此小强进行了如图所示实验，实验数据如表

| 序号 | 压力/N | 接触面种类 | 弹簧测力计示数/N |
|----|------|-------|-----------|
| 1 | 6 | 木板 | 1.5 |
| 2 | 6 | 毛巾 | 2.8 |
| 3 | 12 | 毛巾 | 5.6 |
| 4 | 12 | 毛巾 | ? |

(1)实验 1、2、3 中，用弹簧测力计水平拉动木块，使其做匀速直线运动，根据_____知识可知滑动摩擦力大小等于拉力大小。

解析：用弹簧测力计水平拉动木块做匀速直线运动时，拉力与摩擦力是一对平衡力，根据二力平衡条件可得出二者大小相等；

答案：二力平衡

(2)由实验 1、2 可验证猜想_____ (选填“A”或“B”)正确，并可得到的结论是：_____。

解析：由实验 1、2 可知，压力的大小相同，接触面的材料不变即接触面的粗糙程度不同，弹簧测力计的示数不同即受到的摩擦力不同，且接触面越粗糙摩擦力越大，可验证猜想 B，可得结论：压力一定时，接触面越粗糙，摩擦力越大；

答案：B 压力一定时，接触面越粗糙，摩擦力越大

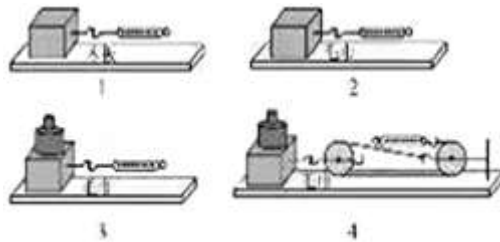
(3)接着小强在毛巾表面上，进行第 4 次实验，如图 4 所示，使木块水平匀速直线移动了 15cm，则绳子自由端水平移动的距离为_____cm，若此滑轮组的机械效率 $\eta=80\%$ ，则表中序号 4 弹簧测力计的示数是_____N(不计滑轮组重力)。

解析：由图可知， $n=2$ ，则绳子自由端水平移动的距离： $s_{\text{绳}}=ns_{\text{物}}=2\times 15\text{cm}=30\text{cm}$ ，因物体受到的滑动摩擦力只与接触面的粗糙程度和压力的大小有关，与物体运动的速度无关，所

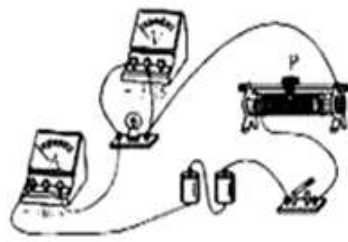
以，由实验 3 可知实验 4 受到的摩擦力 $f=5.6\text{N}$ ，由 $\eta=\frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}}\times 100\%=\frac{f s_{\text{物}}}{F s_{\text{绳}}}\times 100\%$ 可得，表中

序号 4 弹簧测力计的示数： $F=\frac{f s_{\text{物}}}{\eta s_{\text{绳}}}=\frac{5.6\text{N}\times 15\text{cm}}{80\%\times 30\text{cm}}=3.5\text{N}$ 。

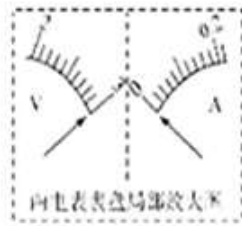
答案：30 3.5



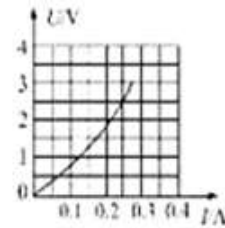
24.在测量额定电压为“2.5V”小灯泡电功率(正常发光时电阻约为 10Ω)的实验中，电源为两节新干电池。



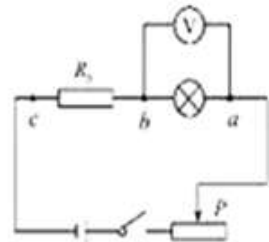
甲



乙



丙



丁

(1)图甲的实物图连接中有不妥之处，应如何改正：_____。

解析：根据小灯泡铭牌可知其额定电流为 $I = \frac{U}{R} = \frac{2.5V}{10\Omega} = 0.25A$ ，所以电流表量程接错，故电流表量程应选 $0 \sim 0.6A$ ；

答案：电流表量程应选 $0 \sim 0.6A$

(2)闭合开关后，移动滑动变阻器滑片，小莉发现小灯泡始终不亮，观察两电表发现，指针始终处于图乙所示位置，其故障原因可能是_____。

解析：从乙图可知，电路中电流为零，说明连入电路很大，可判断电路某处断路，从电压表示数等于电源电压，小灯泡不亮可判断小灯泡断路；

答案：小灯泡断路

(3)改动滑动变阻器滑片 P 的位置，获得多组对应的电压值和电流值，绘制如图丙所示的图象，由图象可知，小灯泡的额定功率是_____W。

解析：当 $U=2.5V$ 时， $I=0.25A$ ，所以小灯泡的额定功率： $P=UI=2.5V \times 0.25A=0.625W$ ；

答案：0.625

(4)若实验中电流表坏了，为了测量小灯泡的额定功率，小莉选用一个 $R_c=5\Omega$ 的电阻，设计了如图所示的电路及实验方案：

①调节滑动变阻器滑片使电压表的示数为小灯泡额定电压；

②保持滑片位置不变，只将电压表的 a 点接线改接到 c 点，测出 R_c 两端的电压 U_c ，通过计算得到小灯泡的额定功率。

指出她的设计方案中存在的两个问题：

问题一：_____；

问题二：_____。

解析：由题意知，电源电压约为 $3V$ ，灯泡正常发光时电阻约为 10Ω ，当变阻器电阻为零

时，设灯泡两端的电压为 U ，根据串联电路的特点： $\frac{U}{R_L} = \frac{3V-U}{R_0}$ ，即 $\frac{U}{10\Omega} = \frac{3V-U}{5\Omega}$ ，解得：

$U=2V$ ，所以无论怎样调节变阻器，都不能使灯泡正常发光；保持滑片位置不变，只将电压表的 a 点接线改接到 c 点，电压表的正负接线柱接反，无法测出 R_0 两端的电压。

答案：无论怎样调节变阻器，都不能使灯泡正常发光；电压表的正负接线柱接反，无法测出 R_0 两端的电压。

四、计算题

25.天然气灶使用方便、经济环保。如图所示，在一个标准大气压下，天然气灶将一壶质量为 $3kg$ 、温度为 $20^\circ C$ 的水加热至沸腾，大约需要 $10min$ ，已知：水的比热容为

$4.2 \times 10^3 J/(kg \cdot ^\circ C)$ ，天然气的热值为 $3.5 \times 10^7 J/m^3$ 。求：

(1)水吸收的热量:

解析: 在一个标准大气压下, 知道水沸腾时的温度, 又知道水的比热容、质量和初温, 根据 $Q_{吸}=cm(t-t_0)$ 求出水吸收的热量;

答案: 在一个标准大气压下, 水沸腾时的温度 $t=100^{\circ}\text{C}$, 水吸收的热量: $Q_{吸}=cm(t-t_0)$

$$=4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})\times 3\text{kg}\times(100^{\circ}\text{C}-20^{\circ}\text{C})=1.008\times 10^6\text{J}.$$

(2)若天然气完全燃烧放出的热量 60% 被水吸收, 烧开这壶水需要多少天然气。

解析: 根据 $\eta=\frac{Q_{吸}}{Q_{放}}\times 100\%$ 的变形公式 $Q_{放}=\frac{Q_{吸}}{\eta}$ 求出天然气完全燃烧放出的热量, 再根据 $Q_{放}=Vq$ 的变形公式 $V=\frac{Q_{放}}{q}$ 求出烧开这壶水需要天然气的体积。

答案: 由 $\eta=\frac{Q_{吸}}{Q_{放}}\times 100\%$ 得, 天然气完全燃烧放出的热量: $Q_{放}=\frac{Q_{吸}}{\eta}=\frac{1.008\times 10^6\text{J}}{60\%}$

$$=1.68\times 10^6\text{J}.$$

由 $Q_{放}=Vq$ 得, 烧开这壶水需要天然气的体积: $V=\frac{Q_{放}}{q}=\frac{1.68\times 10^6\text{J}}{3.5\times 10^7\text{J}/\text{m}^3}$

$$=4.8\times 10^{-2}\text{m}^3.$$



26. 近日, 我国新型战略核潜艇(如图所示)为保障国家安全, 进行了战略巡航. 下表是核潜艇的部分性能参数

| | | | |
|-------|---------|---------|----------|
| 水下排水量 | 11500 吨 | 水下最大航速 | 36 节 |
| 水面排水量 | 9000 吨 | 水下巡航速度 | 20 节 |
| 艇长 | 135 米 | 最大潜深 | 350 米 |
| 艇宽 | 13 米 | 发电机最大功率 | 25000 千瓦 |

求:

(1)核潜艇以水下最大航速行驶, 到距离 2700km 外的某海域执行任务所用的时间; (1 节 $\approx 0.5\text{m/s}$)

解析: 知道核潜艇水下最大航速和距离, 利用 $t=\frac{s}{v}$ 求所用时间;

答案: 核潜艇水下最大航速 $v=36\times 0.5\text{m/s}=18\text{m/s}$, $s=2700\text{km}=2.7\times 10^6\text{m}$, 由 $v=\frac{s}{t}$ 得所用时间:

$$t=\frac{s}{v}=\frac{2.7\times 10^6\text{m}}{18\text{m/s}}=1.5\times 10^5\text{s}.$$

(2)核潜艇在水面航行时受到的浮力；下潜到最大深度时受到水的压强；(g=10N/kg，海水的密度 $\rho_{\text{海水}}=1.03\times 10^3\text{kg/m}^3$)

解析：由表格可知，在水面上航行时的排水量，利用阿基米德原理求受到的浮力；已知下潜最大深度利用 $p=\rho gh$ 求受到海水的压强；

答案：由表格数据可知，在水面上航行时， $m_{\text{排}}=9000\text{t}=9\times 10^6\text{kg}$ ，则核潜艇在水面航行时受到的浮力： $F_{\text{浮}}=G_{\text{排}}=m_{\text{排}}g=9\times 10^6\text{kg}\times 10\text{N/kg}=9\times 10^7\text{N}$ ；下潜最大深度 $h=350\text{m}$ ，受到海水的压强： $p=\rho gh=1.03\times 10^3\text{kg/m}^3\times 10\text{N/kg}\times 350\text{m}=3.605\times 10^6\text{Pa}$ 。

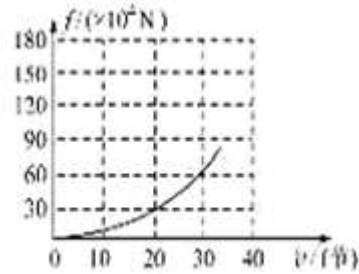
(3)若核潜艇在水下巡航时，做水平匀速直线运动，所受阻力与速度的关系如图乙所示，它的动力功率是多少？

解析：核潜艇在水下巡航时，做水平匀速直线运动，受到的动力和阻力是一对平衡力，大小相等，求出动力，知道在水下航行的速度，利用 $P=Fv$ 求动力的功率。

答案：核潜艇在水下巡航时，做水平匀速直线运动，受到的动力和阻力是一对平衡力，大小相等，它在水下航行速度为 20 节时，由图象可知： $F=f=30\times 10^4\text{N}$ ，因此动力的功率： $P=Fv=30\times 10^4\text{N}\times 20\times 0.5\text{m/s}=3\times 10^6\text{W}$ 。

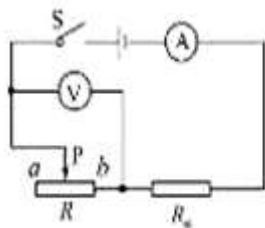


甲

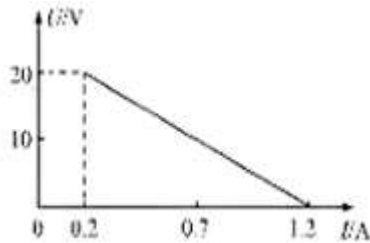


乙

27.在如图甲所示的电路中， R_0 为定值电阻， R 为滑动变阻器，电源电压不变，闭合开关 S 后，调节滑片 P 从 a 端移动到 b 端过程中，电流表示数 I 与电压表示数 U 的变化关系如图乙所示。



甲



乙

求：

(1)电路中电流最小时，1min 内电流通过电阻 R 做的功；

解析：由图乙可知，电路中的最小电流和 R 两端的电压，根据 $W=UIt$ 求出 1min 内电流通过电阻 R 做的功；

答案：由图乙可知，电路中的最小电流 $I_{\text{小}}=0.2\text{A}$ ， R 两端的电压 $U_R=20\text{V}$ ，1min 内电流通过电阻 R 做的功： $W_R=U_R I_{\text{小}} t=20\text{V}\times 0.2\text{A}\times 60\text{s}=240\text{J}$ ；

(2)电源电压和定值电阻 R_0 ；

解析：当滑动变阻器接入电路中的电阻最大时电路中的电流最小，根据串联电路的电压特点和欧姆定律表示出电源的电压；当滑动变阻器接入电路中的电阻为零时，电路中的电流最大，根据图象读出电路中的电流，根据欧姆定律表示出电源的电压，利用电源的电压不变得出等式即可求出 R_0 的阻值，进一步求出电源的电压；

答案：当滑动变阻器接入电路中的电阻最大时电路中的电流最小，因串联电路中总电压等于各分电压之和，所以，电源的电压： $U=I_{小}R_0+U_R=0.2A\times R_0+20V$ ，当滑动变阻器接入电路中的电阻为零时，电路中的电流最大，由图象可知，电路中的最大电流 $I_{大}=1.2A$ ，则电源的电压： $U=I_{大}R_0=1.2A\times R_0$ ，因电源的电压不变，所以， $0.2A\times R_0+20V=1.2A\times R_0$ ，解得： $R_0=20\Omega$ ，

电源的电压 $U=I_{大}R_0=1.2A\times 20\Omega=24V$ ；

(3)若电压表量程为 $0\sim 15V$ ，电流表量程为 $0\sim 3A$ ，为保证电表正常工作，定值电阻 R_0 消耗的功率范围。

解析：当电路中的电流最大时定值电阻 R_0 消耗的功率最大，根据 $P=I^2R$ 求出 R_0 消耗的最大功率，当电压表的示数最大时电路中的电流最小， R_0 消耗的电功率最小，根据串联电路

的电压特点求出 R_0 两端的电压，根据 $P=\frac{U^2}{R}$ 求出 R_0 消耗的最小功率，然后求出定值电阻

R_0 消耗的功率范围。

答案：当电路中的电流最大时定值电阻 R_0 消耗的功率最大，则 R_0 消耗的最大功率： $P_{0大}=(I_{大})^2R_0=(1.2A)^2\times 20\Omega=28.8W$ ，当电压表的示数最大时电路中的电流最小， R_0 消耗的电功率最小，此时 R_0 两端的电压： $U_{0小}=U-U_R=24V-15V=9V$ ， R_0 消耗的最小功率： $P_{0小}=\frac{U_{0小}^2}{R_0}=\frac{(9V)^2}{20\Omega}=4.05W$ ，定值电阻 R_0 消耗的功率范围为 $4.05W\sim 28.8W$ 。