

## 2018 年实验中学元旦物理竞赛试卷

(满分 80 分, 时间 60 分钟)

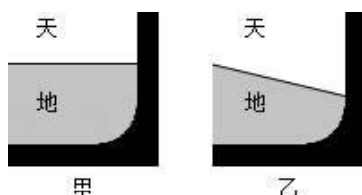
### 一、选择题 (每题 3 分, 共 24 分)

请将选择题的答案填入下列表格中。

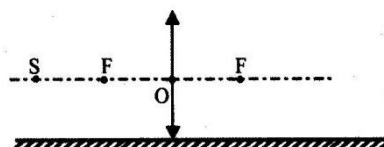
题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案								

1、战斗机水平飞行时, 飞行员从左侧舷窗看到如图甲所示的“天地分界线”, 当飞行员从左侧舷窗看到的“天地分界线”如图乙所示时, 飞机可能在 ( )

- A. 斜向上爬升      B. 斜向下俯冲      C. 竖直向上爬升      D. 竖直向下俯冲



第 1 题图



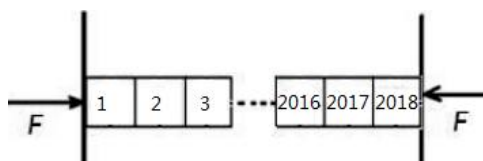
第 2 题图

2、平面镜水平放置且镜面朝上, 在镜面上方竖直放置一凸透镜, 在凸透镜左侧主光轴上两倍焦距处有一点光源 S, 关于点光源在该光具组中成像情况的判断, 正确的是 ( )

- A、两个实像, 两个虚像      B、两个实像, 一个虚像  
C、一个实像, 两个虚像      D、一个实像, 三个虚像

3、用两个相同的足够大的水平力  $F$  将 2018 个完全相同的木块夹在两个相同的竖直木板之间, 所有木块都如图所示保持静止状态, 每个木块的重量都为  $G$ , 则编号 2017 和 2018 号木块之间的摩擦力的大小为 (木块从左至右编号依次为 1、2、3...2016、2017、2018) ( )

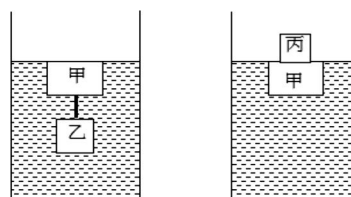
- A.  $G$       B.  $2017G$       C.  $1008G$       D.  $1009 G$



第 3 题图



第 4 题图



第 5 题图

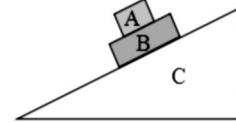
4、如图是一种蹦极游戏, 游戏者将一根弹性绳的一端系在身上, 另一端固定在高处, 从高处跳下, 图中  $a$  是弹性绳自然下垂时绳下端的位置,  $c$  是游戏者到达的最低点, 对于游戏者离开跳台到达最低点的过程中 (不计空气阻力), 下列说法中正确的是 ( )

- A. 游戏者从  $a$  到  $c$  动能逐渐减小      B. 游戏者从  $a$  到  $c$  受到的合力方向向下  
C. 游戏者从  $a$  到  $c$  受到的合力先减小后增大      D. 游戏者到达  $c$  点处于平衡状态

5、同一木块甲, 先后两次分别在物体乙和丙的作用下, 恰能停留在水面下, 如图所示, 则下面说法错误的是 ( )

- A. 两种情况下，甲受的浮力一定相等      B. 乙的质量一定比丙的质量大  
 C. 乙的质量一定比甲的质量小      D. 乙的密度一定比甲的密度大

6、如图所示，物块A、B叠放在固定的斜面C上，若A、B一起沿斜面匀速下滑（A、B保持相对静止），设A、B间的摩擦力为 $F_1$ ，BC间的摩擦力为 $F_2$ ，则（      ）

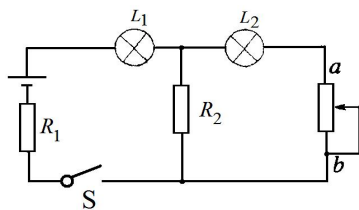


第6题图

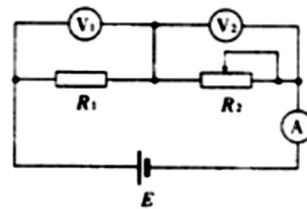
- A.  $F_1 \neq 0, F_2 = 0$       B.  $F_1 \neq 0, F_2 \neq 0$   
 C.  $F_1 = 0, F_2 = 0$       D.  $F_1 = 0, F_2 \neq 0$

7、在如图所示的电路中， $R_1$ 和 $R_2$ 为定值电阻， $L_1$ 和 $L_2$ 为小灯泡。闭合S，当滑动变阻器的滑片由a向b端滑动时，小灯泡的亮度变化情况是（      ）

- A.  $L_1$ 变亮， $L_2$ 变暗      B.  $L_1$ 变暗， $L_2$ 变亮      C.  $L_1$ 变亮， $L_2$ 变亮      D.  $L_1$ 变暗， $L_2$ 变暗



第7题图



第8题图

8、如图所示，图中A为理想电流表， $V_1$ 和 $V_2$ 为理想电压表， $R_1$ 为定值电阻， $R_2$ 为可变电阻，电池两端电压不变，则（      ）

- A.  $R_2$ 不变时， $V_2$ 读数与A读数之比等于 $R_1$       B.  $R_2$ 不变时， $V_1$ 读数与A读数之比等于 $R_2$   
 C.  $R_2$ 改变时， $V_2$ 读数的变化量与A读数的变化量之比的绝对值等于 $R_2$   
 D.  $R_2$ 改变时， $V_1$ 读数的变化量与 $V_2$ 读数的变化量绝对值相等

## 二、填空题（每空2分，共32分）

9、小明划着小船以2m/s的速度逆流而上，水流的速度为1.5m/s。当小船经过一座桥时，他的帽子不小心掉落水中，帽子随着水流向下游漂去。经过半小时后小明才发现帽子掉入水中，此时他立即返回（不计掉头的时间），则他经过\_\_\_\_\_s后才能找到帽子，此时帽子距离桥的路程为\_\_\_\_\_m（整个过程中船相对于静水的速度不变）。

10、已知氧的沸点是 $-183^\circ\text{C}$ ，氮的沸点是 $-196^\circ\text{C}$ ，氦的沸点是 $-268^\circ\text{C}$ ，利用液化空气提取这些气体，当温度升高，液态空气蒸发时，最后分离出来的气体是\_\_\_\_\_。

11、容器内盛有部分盐水，在盐水中放入一块淡水凝固成的冰，熔化后盐水的密度\_\_\_\_\_，液面的高度\_\_\_\_\_（选填“变大”“变小”或“不变”）。

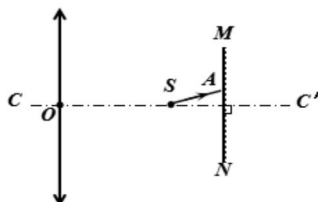
12、把 $0^\circ\text{C}$ 的冰和 $50^\circ\text{C}$ 的水按质量为1:10的比例混合，热平衡后的温度是\_\_\_\_\_ $^\circ\text{C}$ 。

【冰的熔化热是 $3.36 \times 10^5 \text{J/kg}$ ，水的比热容是 $4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ 】

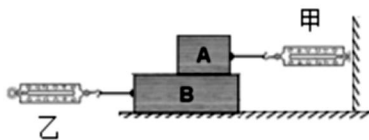
13、如下图所示，平面镜MN垂直于凸透镜的主轴 $CC'$ ，点光源S位于主轴上，光线SA经平面镜反射和透镜折射后与主轴平行。已知S到透镜和平面镜的距离分别是12cm、4cm，则此透镜的焦距是\_\_\_\_\_cm。

14、为测量木块所受的摩擦力，用如图所示装置实验：甲弹簧测力计右端固定，左端与木块

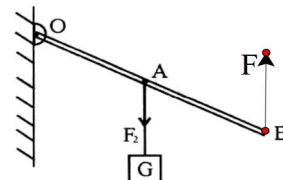
A 相连，木块 A 水平放置在 B 物块上，乙弹簧测力计保持水平，现拉动乙沿水平面向左匀速运动，稳定时，甲弹簧测力计示数为  $F_1$ ，乙弹簧测力计示数为  $F_2$ 。木块 A 所受摩擦力的大小为\_\_\_\_\_；地面对木块 B 的摩擦力的大小为\_\_\_\_\_；水平向左加速拉动物块 B，乙弹簧测力计示数为  $F_3$ ，木块 A 所受摩擦力大小为\_\_\_\_\_。



第 13 题图



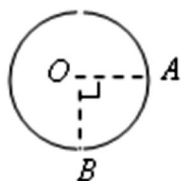
第 14 题图



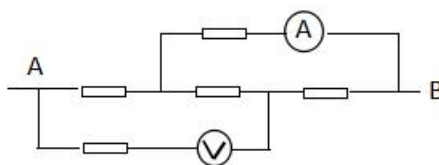
第 15 题

15、如图所示的杠杆，重物挂在杠杆的中间位置，现用一个竖直向上的力 F 将这个重物提起，在匀速提起杠杆的过程中力 F 的方向始终不变，则力 F 的大小将\_\_\_\_\_（填“先变大后变小”、“不变”或“先变小后变大”）。如果将力 F 的作用点从 B 点向 A 点移动一小段距离，其他因素均不改变，则匀速提起杠杆的力 F 的大小将\_\_\_\_\_，杠杆的机械效率将\_\_\_\_\_（后两空选填“变大”、“变小”或“不变”）。

16、一段粗细均匀的电阻丝电阻值为  $16\ \Omega$ ，将它围成一个封闭的圆圈，如图所示，则 A、B 两点间的电阻为\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。



第 16 题图



第 17 题

17、如图所示，AB 两点间的总电压为 20V，五个电阻电阻值均为  $4\ \Omega$ ，若不考虑电表的内阻，则电流表的示数为\_\_\_\_\_ A；电压表的示数为\_\_\_\_\_ V。

### 三、实验题（每题 6 分，共 12 分）

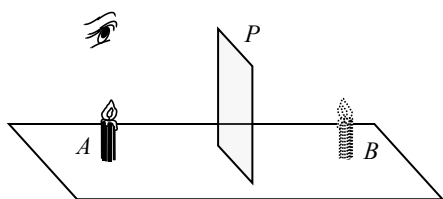
18、如图所示，玻璃板 P 竖直固定在水平桌面上，再把一支点燃的蜡烛 A 放在玻璃板左侧适当位置，这时，可以看到它在玻璃板右侧的像 B。

(1) 要确定蜡烛的像的位置，需要进行的实验操作是：取一支相同的蜡烛在玻璃板右侧，来回移动，直至\_\_\_\_\_，并记下蜡烛的位置，即像的位置。

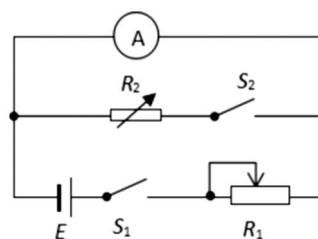
(2) 下列关于蜡烛的像的描述中，符合实际的一项是\_\_\_\_\_。

- ①若 P、B 间放置一块纸板，仍可以看到像
- ②改变蜡烛到玻璃板的距离，像的大小不同
- ③沿不同方向观察蜡烛的像，像的位置不同
- ④用大小不同的玻璃板观察，像的大小不同

(3) 在图中作出一条“眼睛通过玻璃板看到烛焰顶端”的光路图。



第 18 题



第 19 题

19、如图所示的电路中， $E$ 为电源， $R_1$ 为滑动变阻器， $R_2$ 为电阻箱，电流表A的量为0.1mA，内阻约为 $100\Omega$ 。用此电路，经以下步骤可近似测得A的内阻 $R_A$ ：

- ① 闭合 $S_1$ ，断开 $S_2$ ，调节 $R_1$ ，使电流表读数等于其量程 $I_0$ ；
- ② 保持 $R_1$ 不变，闭合 $S_2$ ，调节 $R_2$ ，使电流表读数等于 $\frac{I_0}{2}$ ，读出 $R_2$ 的值，等于 $R_A$ 的大小。

试分析：

- (1)  $R_2$ 与 $R_A$ 相等的原因是：\_\_\_\_\_。
- (2) 该实验测量出的结果与真实值相比偏\_\_\_\_\_（填“大”或“小”）。
- (3) 要减小由于设计方案带来的测量误差， $R_1$ 与 $R_A$ 应该满足的条件是：  
\_\_\_\_\_。

#### 四、计算题（每题6分，共12分）

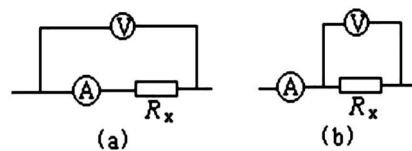
20、小明做“测滑轮组机械效率”实验时，用图中所示的滑轮，组装成滑轮组。



- (1) 请在图中画出使用该滑轮组提升重物时最省力的绕法。
- (2) 在最省力的绕法情况下用此滑轮组将重为3.6N的物体匀速提起时，拉力的功率为0.36W，滑轮组的机械效率为75%（忽略摩擦及绳重）。试求：绳子拉力大小及绳自由端移动的速度？

第20题图

21、小明在用电流表和电压表测量定值电阻阻值的实验中，设计了如图所示的a、b两种测量电路，由于电流表和电压表存在阻值，会使测量结果存在系统误差（系统误差是由测量方法或测量工具造成）。现用阻值为 $R_A=0.1\Omega$ 的电流表和阻值为 $R_V=1000\Omega$ 的电压表，测量一个阻值为 $R_x=100\Omega$ 的定值电阻。请计算：若采用a图时，所测 $R_x$ 的阻值是多少？若采用b图时，所测 $R_x$ 的阻值是多少？通过比较，你认为哪种测量电路更好。



第21题图

## 参考答案

### 一、选择

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	A	A	C	C	C	B	D	D

### 二、填空

9、1800； 2700

10、氦气

11、变小； 变大

12、38.2

13、20

14、 $F_1$ ；  $F_2-F_1$ ；  $F_1$

15、不变； 变大； 不变

16、3

17、1； 8

### 三、实验（每小问 2 分，共 12 分）

18、（1）与蜡烛 A 的像 B 完全重合 （2）① （3）图略

19、（1）总电流近似不变，电阻  $R_2$  与电流表中的电流相等，当电压相等时，故电阻相等。

（2）小 （3） $R_1$  应该远大于  $R_A$

### 四、计算

20、（1）图略， $n=4$  （2）绳子的拉力  $F=1.2N$ ； 绳子移动的速度  $v=0.4m/s$

21、设电压表的示数为  $U$ ，电流表的示数为  $I$ ，所测的电阻值为  $R_{测}$

a 图：  $R_{测} = \frac{U}{I} = R_x + R_A = 100\Omega + 0.1\Omega = 100.1\Omega$

b 图：  $R_{测} = \frac{U}{I} = R_{并} = \frac{R_V R_x}{R_V + R_x} = \frac{1000\Omega \times 100\Omega}{1000\Omega + 100\Omega} = 90.9\Omega$

因为：a 图中测量误差值： $R_{测}-R_x=100.1\Omega-100\Omega=0.1\Omega$ ；

b 图中测量误差值： $R_x-R_{测}=100\Omega-90.9\Omega=9.1\Omega$ ；

所以 a 图的测量误差值更小，a 图电路更好。