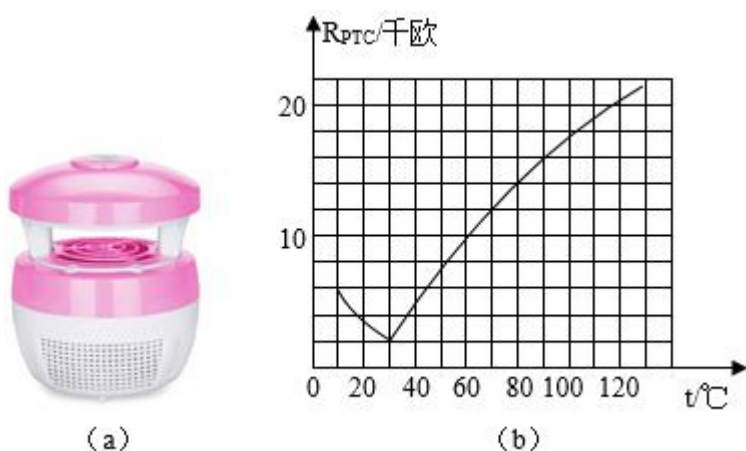


## 初三物理每日一练 2.28

参考答案与试题解析

### 一. 填空题（共 1 小题）

1. PTC 是一种新型的半导体陶瓷材料，它有个根据需要设定的温度，称为“居里点温度”，低于这个温度时，其电阻值随温度的升高而减小，高于这个温度时，电阻值则随温度的升高而增大。用 PTC 材料制成的电热器具有发热、控温双重功能，应用十分广泛。如图是家用电灭蚊器，它的发热部分就使用了 PTC 发热材料，其电阻值随温度变化的规律如图（b）所示。



- ①由图可知，该 PTC 材料的“居里点温度”为 30 °C。
- ②当发热体的温度为 60°C 时，此时电功率为 4.84 瓦。当发热体的温度继续上升时，电灭蚊器发热部分的电阻会 增大；它消耗的电功率会 减小。（均选填“增大”、“不变”或“减小”）

**【分析】**（1）根据题目提供的“居里点温度”特点，由图象可求出居里点温度。

（2）当发热体的温度为 60°C 时，根据图 b 读出发热体的阻值，再利用  $P = \frac{U^2}{R}$  求出此时的电功率；

由图象知发热体的温度升高，电阻增大；电源电压不变，由  $P = \frac{U^2}{R}$  可知其功率减小。

**【解答】**解：①由题意可知，PTC 有个“居里点温度”当温度低于这个温度时，其电阻值随温度的升高而减小，高于这个温度时，电阻值随温度的升高而增大，结合图象可知，该 PCT 材料的居里点温度为 30°C；

②根据图 b 可知，当发热体的温度为 60°C 时，发热体的阻值为 10kΩ，则发热体的电功

$$\text{率: } P = \frac{U^2}{R} = \frac{(220V)^2}{10 \times 10^3 \Omega} = 4.84W;$$

当发热体的温度继续上升时, 根据图 b 可知, 电灭蚊器发热部分的电阻会增大, 由于电源电压不变, 由  $P = \frac{U^2}{R}$  可知, 功率会减小。

故答案为: ①30; ②4.84; 增大; 减小。

【点评】本题考查了学生对题目所给信息的理解以及电功率计算公式的应用, 关键能从图中读出有用信息。

## 二. 实验探究题 (共 1 小题)

### 2. 阅读短文, 回答问题:

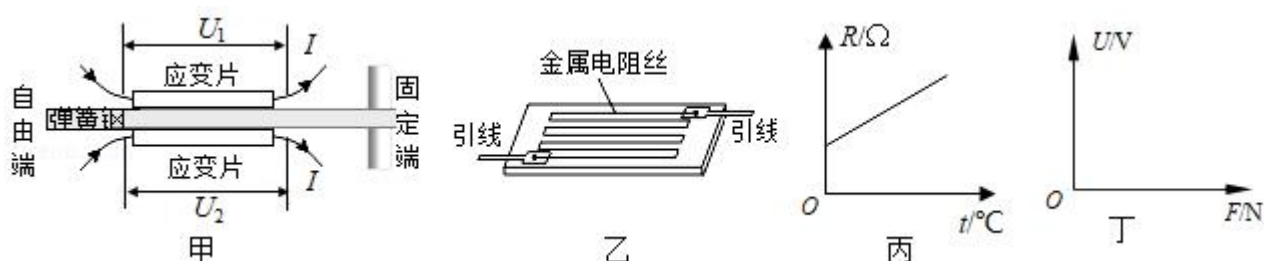
#### 电子秤

电子秤所使用的测力装置是力传感器。常见的一种力传感器由弹簧钢和应变片组成, 其结构示意图如图甲所示, 弹簧钢右端固定, 在其上、下表面各贴一个相同的应变片。若在弹簧钢的自由端施加向下的作用力  $F$ , 则弹簧钢发生弯曲, 上应变片被拉伸, 下应变片被压缩, 力越大, 弹簧钢的弯曲程度越大。

应变片结构如图乙所示, 其中金属电阻丝的阻值对长度变化很敏感, 给上、下金属电阻丝提供相等且大小不变的电流, 上应变片两引线间电压为  $U_1$ , 下应变片两引线间电压为  $U_2$ , 传感器把这两个电压的差值  $U$  ( $U = U_1 - U_2$ ) 输出, 用来反映力  $F$  的大小。

金属电阻丝的阻值随温度会发生变化, 其变化情况如图丙所示, 为消除气温变化对测量精度的影响, 需分别在上、下应变片金属电阻丝与引线之间串联一只合适的电阻, 进行温度补偿, 串联合适的电阻后, 测量结果不再受温度影响。

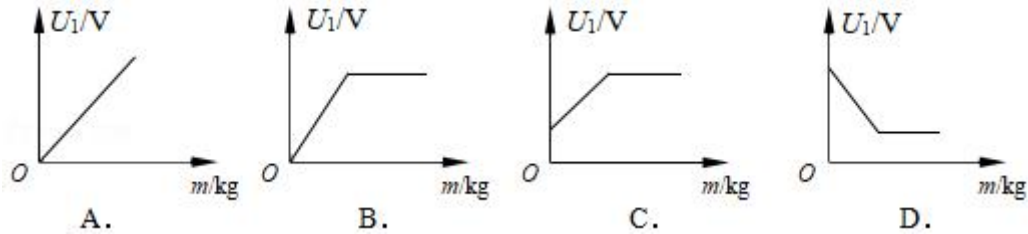
- (1) 这种力传感器是将力的大小转换为 电压 (电阻/电流/电压) 的装置;
- (2) 在电子秤的量程范围内, 请在下图中画出传感器输出的电压  $U$  与外力  $F$  关系的大致图像;



- (3) 外力  $F$  增大时, 下应变片金属电阻丝电阻将 变小;
- (4) 进行温度补偿时, 需分别在上、下应变片金属电阻丝与引线之间串联一只合适的电

阻，根据分析可知，应给下金属电阻丝串联阻值随温度升高而 减小 的电阻；

(5) 下列是上应变片间电压  $U_1$  与所称量物体质量  $m$  之间的关系图像，正确的是 A。



【分析】(1) 从题目所给信息中可知，传感器传输的是电压的差值，用电压的差值来反映力  $F$  的大小；

(2) 传感器输出的电压表示力  $F$  的大小，压力越大电子秤示数越大，也就是输出的电压越大；

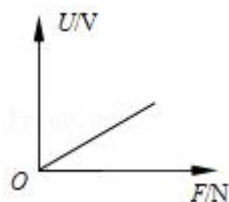
(3) 外力  $F$  增大时，上应变片被拉伸，下应变片被压缩，应变片长度发生变化，可知电阻的变化；

(4) 由图丙可知，金属电阻丝的阻值随温度的增大而增大，所以串联的电阻应该是随着温度的升高而减小的电阻；

(5) 由于在弹簧钢的自由端施加向下的作用力  $F$  时上应变片被拉伸，根据上应变片的电阻变化和欧姆定律即可判断应变片间电压  $U_1$  与所称量物体质量  $m$  之间的关系，然后即可判断图像。

【解答】解：(1) 传感器把两个电压的差值输出，用来反映力  $F$  的大小，所以这种力传感器是将力的大小转换为电压的装置。

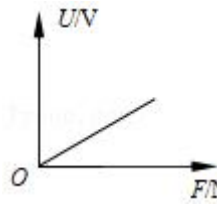
(2) 压力越大电子秤示数越大，也就是输出的电压越大，所以说传感器输出的电压  $U$  随外力  $F$  增大而增大，所以传感器输出的电压  $U$  与外力  $F$  关系的大致图像如下图：



(3) 外力  $F$  增大时，由影响导体电阻大小的因素可知，上应变片金属电阻丝长度变大，电阻变大，下应变片金属电阻丝长度变短，电阻变小。

(4) 未进行温度补偿时，金属电阻丝的阻值随温度的增大而增大，所以串联的电阻应该是随着温度的升高而减小的电阻。

(5) 由于在弹簧钢的自由端施加向下的作用力  $F$  时上应变片被拉伸，则上应变片的电阻变大，由于给上、下金属电阻丝提供相等且大小不变的电流，则根据欧姆定律可知：应变片间电压  $U_1$  变大，所以当所称量物体质量  $m$  变大时变片间电压  $U_1$  变大，则图像 A 符合。



故答案为：(1) 电压；(2)  $U/V$ ；(3) 变小；(4) 减小；(5) A。

**【点评】** 本题考查欧姆定律的应用和影响电阻大小的因素，关键知道影响电阻大小的因素是导体的材料、长度、横截面积和温度，难点是根据题目所给信息结合我们所学知识解题。

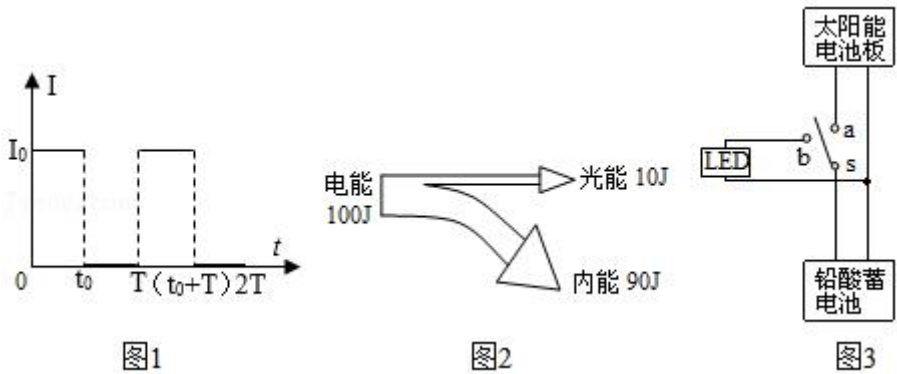
### 三. 综合能力题（共 1 小题）

3. 阅读下列短文，回答问题。

#### 白光 LED 灯

目前，常用的白光 LED 以蓝光 LED 为芯片，其上涂有黄色荧光粉。通电后，LED 芯片发出蓝光，其中一部分照射到荧光粉上，荧光粉发出波长比蓝光长的黄光，该黄光与另一部分蓝光混合射出，人眼便感觉到白光。生活中常用的白光 LED 灯是将多个白光 LED 连接而成的。

实验表明，白光 LED 的发光强度与其通过电流的占空比成正比。通常通过 LED 的电流随时间变化的规律如图 1 所示，电流的占空比  $D = t_0/T$ 。在电流周期  $T$  小于人眼视觉暂留时间（约 0.1s）的情形下，人眼便感觉不到灯的闪烁。



人眼对亮度的感觉（即“视觉亮度”）与 LED 发光强度变化并不一致。当光强度均匀增大时，视觉亮度并非均匀增加。弱光时，光强增大一倍，视觉亮度的增加多于一倍；强

光时，光强增大一倍，视觉亮度的增加不足一倍。生活中，白光 LED 调光台灯的电流设置了恰当的占空比变化规律，使视觉亮度均匀变化。

(1) 文中所述白光 LED 发出的两种色光 C。

A. 均由荧光粉产生

B. 均由 LED 芯片产生

C. 波长短的由 LED 芯片产生，波长长的由荧光粉产生

D. 波长短的由荧光粉产生，波长长的由 LED 芯片产生

(2) 白光 LED 灯通入图中所示电流时，在  $0 \sim 2T$  时间内，不发光的时间段为  $t_0 \sim T$  和  $(t_0+T) \sim 2T$ 。

(3) 现有一盏标有“24V 12W”LED 灯，其亮度与“220V 100W”的普通白炽灯相当，若上述 LED 灯和白炽灯都正常工作相同时间，两灯消耗的电能之比是 3: 25；“220V 100W”白炽灯工作时的能量转化情况如图，则白炽灯的发光效率是 10%；推测亮度相当的可能原因 12WLED 灯与 100W 白炽灯的亮度相同。

(4) 下列是四种电流的  $t_0$  和  $T$  值，它们的电流  $I_0$  均相同。分别用它们对同一白光 LED 灯供电其中人眼感觉不到闪烁，且发光强度最大的是 D。

A.  $t_0=1.8s$ ,  $T=2s$

B.  $t_0=0.8s$ ,  $T=1.0s$

C.  $t_0=0.05s$ ,  $T=0.1s$

D.  $t_0=0.02s$ ,  $T=0.03s$

(5) 某白光 LED 调光台灯共有 5 级亮度，要使人眼对 1~5 级的“视觉亮度”均匀增大，如图 4 所示图像中电流的空比设置符合要求的是 B。

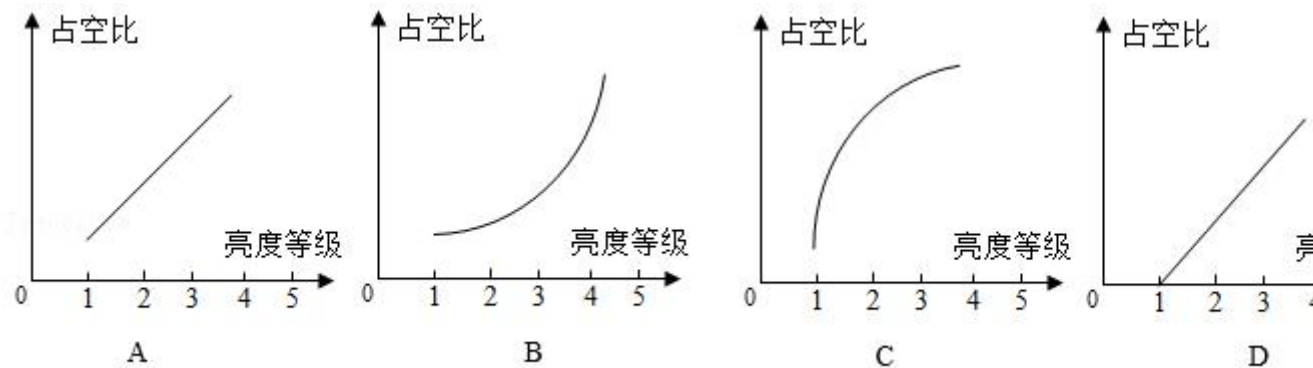


图4

(6) 如果将白光 LED 灯组装在路灯上，示意图如图 3 所示。白天，太阳能电池板将太阳能转化为电能，给蓄电池充电时转化为 化学 能；晚上时控制开关 S 与 b (选填

“a”或“b”)触点接触点亮 LED 发光二极管。

【分析】(1) 根据材料内容进行分析：常用的白光 LED 以蓝光 LED 为芯片，其上涂有黄色荧光粉，通电后，LED 芯片发出蓝光，其中一部分照射到荧光粉上，荧光粉发出波长比蓝光长的黄光，该黄光与另一部分蓝光混合射出，人眼便感觉到白光；

(2) 观察图像找出在  $0 - 2T$  时间内，电流为零的时间段是不发光的时间段；

(3) ①由两灯的铭牌可知两灯的额定功率，正常工作时的实际功率等于各自的额定功率，利用  $W = Pt$  比较相同时间内消耗电能的大小之比；

②白炽灯工作时消耗的电能为总能量，转化成的光能为有用能量，利用效率公式求白炽灯的发光效率；

③LED 灯发光效率高，而白炽灯的发光效率低，照明效果相同即二者的亮度相同。

(4) 在电流周期  $T$  小于人眼视觉暂留时间（约  $0.1s$ ）的情形下，人眼便感觉不到灯的闪烁，根据选项求出  $T$ ，然后根据电流的占空比  $D = \frac{t_0}{T}$ ，比较电流占空比；

(5) 根据材料解析：白光 LED 的发光强度与其通过电流的占空比成正比。人眼对亮度的感觉（即“视觉亮度”）与 LED 发光强度变化并不一致，当光强度均匀增大时，视觉亮度并非均匀增加；弱光时，光强增大一倍，视觉亮度的增加多于一倍；强光时，光强增大一倍，视觉亮度的增加不足一倍；

(6) 太阳能电池是把太阳能转化为电能的装置；蓄电池放电是化学能转化成电能，充电是电能转化成化学能；

当开关与 b 点接触时，LED 灯才接入电路，当开关与 a 点接触时，LED 灯处于断路状态。

【解答】解：

(1) 通电后，LED 芯片发出蓝光，其中一部分照射到荧光粉上，荧光粉发出波长比蓝光长的黄光，蓝光由 LED 芯片发出，荧光粉发出波长比蓝光长的黄光，故 AB 都错误；荧光粉发出波长比蓝光长的黄光，蓝光波长短，黄光波长长，故 C 正确，D 错误；

(2) 由图像知， $t_0 \sim T$  和  $t_0 + T \sim 2T$  时间段，电流为零，灯泡不发光；

(3) ①因为两灯正常工作，所以， $P_{LED} = 12W$ ， $P_{白炽灯} = 100W$ ，由于时间  $t$  相同，由  $P = \frac{W}{t}$  可得，

两灯消耗的电能之比： $W_{LED} : W_{白炽灯} = P_{LED}t : P_{白炽灯}t = P_{LED} : P_{白炽灯} = 12W : 100W = 3 : 25$ ；

②白炽灯的发光效率： $\eta = \frac{W_{\text{光}}}{W_{\text{电}}} \times 100\% = \frac{10\text{J}}{100\text{J}} \times 100\% = 10\%$ ,

③由于 LED 灯的发光效率高于白炽灯发光效率，则功率较小的 LED 灯的亮度与功率较大的白炽灯亮度相同，二者照明效果相同。

(4) 在电流周期  $T$  小于人眼视觉暂留时间 (约  $0.1\text{s}$ ) 的情形下，人眼便感觉不到灯的闪烁；

A.  $T = 2\text{s} > 0.1\text{s}$ ，人眼会感到灯闪烁，故 A 错误；

B.  $T = 1.0\text{s} > 0.1\text{s}$ ，人眼会感到灯闪烁，故 B 错误；

CD.  $T_C = 0.1\text{s} = 0.1\text{s}$ ，人眼不会感到灯闪烁， $T_D = 0.03\text{s} < 0.1\text{s}$ ，人眼不会感到灯闪烁，

$T_C = 0.1\text{s}$  时，电流占空比： $D_C = \frac{t_0}{T_C} = \frac{t_0}{0.1\text{s}}$ ,

$T_D = 0.03\text{s}$  时，电流占空比： $D_D = \frac{t_0}{T_D} = \frac{t_0}{0.03\text{s}}$ ,

因为电流相等， $D_C < D_D$ ，

因为白光 LED 的发光强度与其通过电流的占空比成正比，

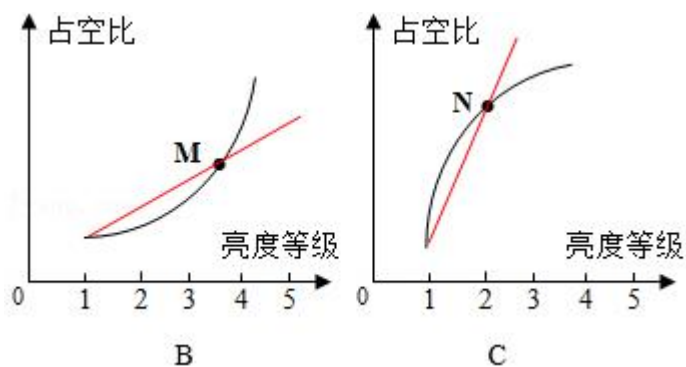
所以当  $T_D = 0.03\text{s}$ ，灯的发光强度最强；

(5) A、白光 LED 的发光强度与其通过电流的占空比成正比，但是发光强度和视觉亮度不成正比，所以电流占空比和视觉亮度不成正比，如图是正比函数，故 A 错误；

BC、根据  $D = \frac{t_0}{T}$ ，在电流周期一定时，电流越大电流占空比越大，发光越强，所以可以认为 M 点和 N 点下方都是弱光，M 点和 N 点上方方都是强光，

如图 B，M 点以下是弱光，电流占空比增大，光强增大，光强增大一倍，视觉亮度的增加大于一倍；M 点以上是强光，强光时，光强增大一倍，视觉亮度的增加小于一倍，图像和题意相符，故 B 正确；

如图，N 点以下是弱光，光强增大一倍，视觉亮度的增加大于一倍；M 点以上是强光，强光时，光强增大一倍，视觉亮度的增加小于一倍，图像不符合要求，故 C 错误；



D、因为白光 LED 调光台灯共有 5 级亮度，当 1 级亮度时，电流不能为零，电流占空比不能为零，故 D 错误；

(6) 太阳能电池板给蓄电池充电的过程中，消耗了电能，将电能转化为蓄电池的化学能储存在电池中；

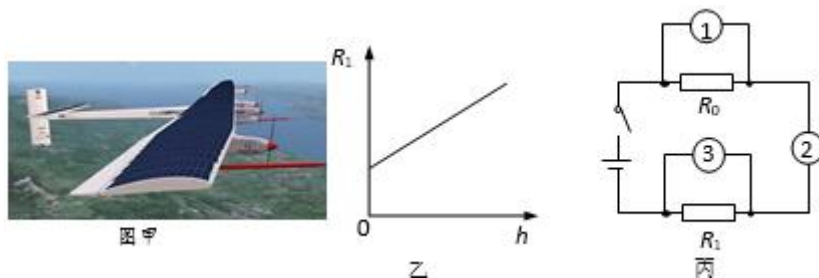
当开关与 a 点接触时，LED 灯断路，不工作；当开关与 b 点接触时，LED 灯才接入电路正常工作。

故答案为：(1) C；(2)  $t_0 \sim T$ ；(3) 3：25；10%；12WLED 灯与 100W 白炽灯的亮度相同；(4) D；(5) B；(6) 化学、b。

【点评】这个题目是阅读材料题，没有用到物理课本的内容解题，而是利用材料中给定的结论解题，一定要仔细阅读材料。

#### 四. 解答题（共 1 小题）

4. 如图为世界最大的太阳能飞机“阳光动力 2 号”。该飞机的表面使用一种碳纤维材料，其承载能力要比一般材料更好，但质量仅与一辆小型汽车相差无几。飞机上设有的通话、网络等设备，可随时保证飞机与地面的联系。白天，飞机飞行高度达到海拔 8500 米，依靠两翼上安装的太阳能电池板为直流电动机提供动力，同时对锂电池充电以保证夜间或阴雨天不间断飞行。晚上，依靠储存在锂电池里的电能继续飞行，并逐渐下降到 1500 米的高度，以减少能耗。飞机的有关技术参数如表：



飞机净/总质量	2300/3600kg	发动机最大功率	54kw
---------	-------------	---------	------



锂电池能量密度	0.25kw•h/kg	发动机转换效率	90%
锂电池的总质量	630kg	太阳能电池效率	23%

(1) 下列关于该飞机的说法中，正确的是 D

- A. 飞机依靠超声波与地面联系
- B. 飞机升空的原理与氦气飞艇相同
- C. 飞机的锂电池质量越大越好
- D. 表面使用的碳纤维具有强度大、密度小的特点

(2) 飞机利用测距传感器来判断离地高度。若某测距传感器的阻值  $R_1$  与离地高度  $h$  的关系如图乙所示，如图丙的检测电路采用了“稳流电源”（电源输出的电流恒定），要使高度表（实质是电流表或电压表）示数能随飞行高度的增大而增大，则此高度表应安装在 3（选填“1”、“2”或“3”）位置，该高度表示数刻度 均匀（选填“均匀”或“不均匀”）。

(3) 若某次飞机夜间飞行消耗了锂电池总储存量的 20%，则发动机输出了多少机械能？

(4) 若飞机在最大功率下，正常巡航时速度为 30m/s，则所受的阻力为多少？若飞机沿水平方向飞行过程中所受阻力与速度的平方成正比，在夜间飞行时，为了节约能源，以 15m/s 速度沿水平方向运行时，发动机输出的功率为多少？

(5) 若是 8500m 高空处，飞机每秒每平方米接收的太阳光能量平均值为 500J，每天以 10 小时计算，为了保证能够产生 310kW•h 的电，机翼的太阳能电池总面积至少为多少？

**【分析】**(1) 真空不能传播声音，电磁波可以在真空中传播；飞机升空利用到流体压强，直升机靠空气对螺旋桨产生向上的力升空；电池质量大影响飞机承载量；制造飞机选择的材料应符合强度大，密度小的要求；

(2) 检测电路采用了“稳流电源”由此知高度表应是电压表；结合图丙分析高度表示数刻度是否均匀；

(3) 由表格数据先计算出锂电池储存量，根据飞行消耗了锂电池总储存量的 20%，和发动机转换效率计算发电机输出的机械能；

(4) 根据  $P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv$ ，计算出飞行时推力从而得到阻力大小；根据阻力与速度平方成正比，计算 15m/s 速度沿水平方向运动时，发动机输出的功率；

(5) 由参数知，每天需要产生的电能为 310kW•h，8500m 高空处飞机每秒每平方米接收

的太阳光能量平均值为 500J，太阳能电池的转换效率为 23%，

可得关系式  $500J/(s \cdot m^2) \times S \times t \times 23\% = 310 \times 3.6 \times 10^6 J$ ，据此求所需的太阳能电池板的面积。

【解答】解：

(1) A、真空不能传播声音，电磁波可以在真空中传播，所以飞机不能依靠超声波与地面联系，而是依靠电磁波。故 A 错误；

B、快速运动的飞机利用机翼上下表面的空气压强差而产生向上的压力差升空；直升机的螺旋桨转动时对空气产生向下的力，由于力的作用是相互的，空气对它产生向上的力而升空。故 B 错误；

C、飞机的锂电池质量越大，飞机的载货量越小，不符合实际，故 C 错误；

D、飞机表面使用的碳纤维强度大，承载力大，密度小的可减小飞机质量，故 D 正确。

(2) 由题检测电路电源输出的电流恒定，高度表示数能随飞行高度的增大而增大，所以高度计应是电压表，由丙说明  $R_1$  高度  $h$  成一次函数关系，所以电压表应与  $R_1$  并联，由  $U=IR_1$  知电压表（高度表）示数是均匀；

(3) 由表格数据可知：飞机的锂电池总的储存能量：

$$W = 0.25kW \cdot h/kg \times 630kg = 157.5kW \cdot h,$$

飞机飞行消耗了锂电池总储存量的 20%，发电机输出的机械能：

$$W_{\text{机}} = 20\% \times 90\% \times 157.5kW \cdot h = 28.35kW \cdot h = 28.35 \times 3.6 \times 10^6 J = 1.0206 \times 10^8 J;$$

$$(4) P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv,$$

飞机在最大功率下，以 30m/s 的速度沿水平方向正常巡航时，所受的阻力：

$$f_1 = F_1 = \frac{P_{\text{最大}}}{v} = \frac{54 \times 10^3 W}{30m/s} = 1.8 \times 10^3 N;$$

飞机沿水平方向飞行过程中所受阻力与速度成正比，即：  $\frac{f_1}{f_2} = \frac{v_1^2}{v_2^2}$ ,

则当飞机以 15m/s 速度沿水平方向运动时，发动机的推力：

$$F_2 = f_2 = \frac{f_1 v_2^2}{v_1^2} = \frac{1.8 \times 10^3 N \times (15m/s)^2}{(30m/s)^2} = 450N,$$

发动机输出的功率：  $P_2 = F_2 v_2 = 450N \times 15m/s = 6750W$ ；

(5) 设机翼太阳能电池的总面积为  $S$ 。根据题意得：

$$W=500\text{J/s}\cdot\text{m}^2\times 10\times 3600\text{s}\times S\times 23\%=310\times 3.6\times 10^6\text{J},$$

解得  $S=269.5\text{m}^2$ 。

答：

(1) D;

(2) 3; 均匀;

(3) 发动机输出的机械能为  $1.0206\times 10^8\text{J}$ ;

(4) 飞机在最大功率下，正常巡航时所受的阻力为 1800N;

飞机以 15m/s 速度沿水平方向运行时，发动机输出的功率为 6750W;

(5) 太阳能电池总面积至少为  $269.5\text{m}^2$ 。

**【点评】** 本题考查了电磁波应用、电压表的连接、能量转化、热值、功率计算等，涉及的知识点多，属于一道综合题，难度较大。能正确理解题意才能顺利解题。