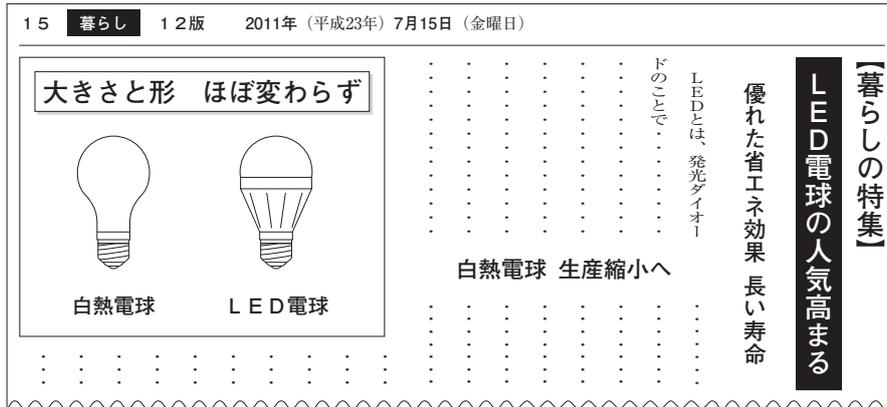
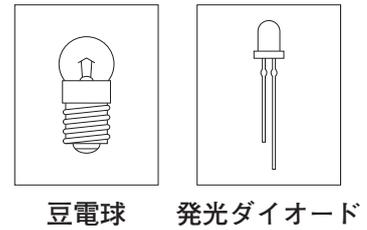


2 <sup>まさお</sup> 昌夫さんは、新聞を読んで、LED電球（発光ダイオードを利用した電球形LEDランプ）に注目が集まり、白熱電球の生産が縮小されていることを知りました。



そこで昌夫さんは、白熱電球とLED電球がそれぞれ消費する電力を、理科実験室で調べたいと思い、先生に相談しました。

先生は、白熱電球の代わりに豆電球、LED電球の代わりに発光ダイオードを使ってモデル実験をするように、アドバイスをしてくれました。



次の(1)から(6)の各問いに答えなさい。

レポート1 最初に、昌夫さんは、実験1を行いました。次は、そのレポートの一部です。

実験1

【目的】豆電球に加える電圧を変化させたときの、豆電球の光り方と豆電球に流れる電流の大きさを調べる。

【準備】直流電源装置、スイッチ、電流計、電圧計、導線、豆電球

【方法】図1の回路で実験を行う。

【結果】実験の結果を表にまとめた。

表

電圧(V)	豆電球の光り方	電流(mA)
0.4	ほとんど光らない	121
1.2	少し光る	?
2.0	明るく光る	270

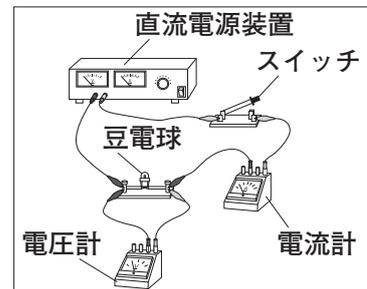


図1

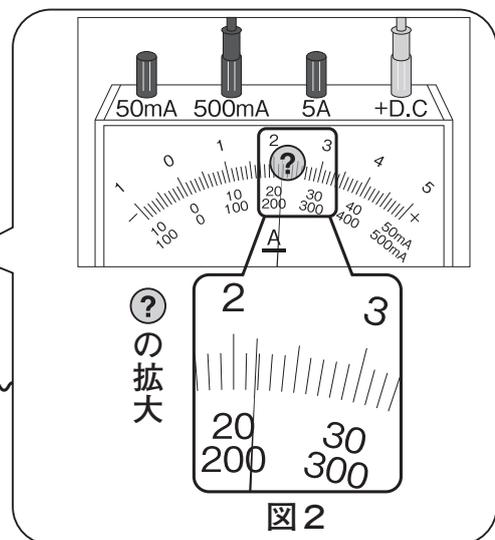


図2

(1) 図2は、電圧が1.2Vのときの電流計を表しています。このときの電流の大きさは何mAですか。

**レポート2** 続いて昌夫さんは、**図1**の豆電球を発光ダイオードに交換して、**実験1**と同様に**実験2**を行いました。次は、そのレポートの一部です。

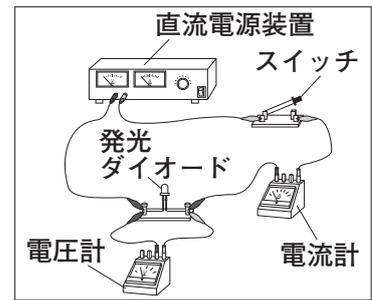
**実験2**

**【方法】** **図3**の回路で実験を行う。

※ 発光ダイオードの足の長い方を+につなぎ、短い方を-につなぐ。

**【結果】**

- ① 電圧が0.4 V, 1.2 Vのときは光らなかった。
- ② 電圧が2.0 Vのときは、明るく光り、そのときの電流の大きさは20 mAであった。



**図3**

実験を終えて、昌夫さんは先生と話をし、考察しました。



**考察1**

先生：昌夫さんは、**実験1**、**2**を別々に行い、その結果をまとめたのですね。ところで、家庭では、いろいろな電気器具を同時に使いますね。家庭の回路のように、豆電球と発光ダイオードを1つの回路で同時に使用しても測定できますね。このように、1つの回路で、**実験1**、**2**と同じ結果を得るためには、どのような回路をつくって測定すればよいですか。

昌夫：豆電球と発光ダイオードに同じ電流を流すために、それらを直列につないで測定すればよいと思います。

(2) 先生の問いかけに対する昌夫さんの考えには、誤りがあります。**実験1**、**2**と同じ結果を得るために、下線部を正しく書き直しなさい。

**考察2**

昌夫：**実験1**、**2**の結果から、電圧2.0 Vのときの、豆電球が消費する電力と発光ダイオードが消費する電力を計算して比べると、発光ダイオードの方が **X** ことがわかりました。したがって、このモデル実験から、新聞記事にもあったように、白熱電球とLED電球では、LED電球の方が省エネの効果が **Y** と考えられます。

先生：なるほど。でも、LED電球の方が、省エネの効果が **Y** ということを示すには、ほぼ同じ **Z** の白熱電球とLED電球を比べる必要がありますよ。

昌夫：そういえば、新聞の広告で、9 WのLED電球の説明として、白熱電球60 W形相当の **Z** と書いてあるのを見たことがあります。

(3) 上の会話の **X** , **Y** に入る適切なことばを、それぞれ書きなさい。

(4) 上の会話の **Z** に入る正しいものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア 明るさ      イ 温度      ウ 重さ      エ 電流

## 自宅での考察

実験を終えて、昌夫さんは帰宅しました。そして、自宅で白熱電球を使用している場所と状況を調べ、次の図4のようにまとめました。

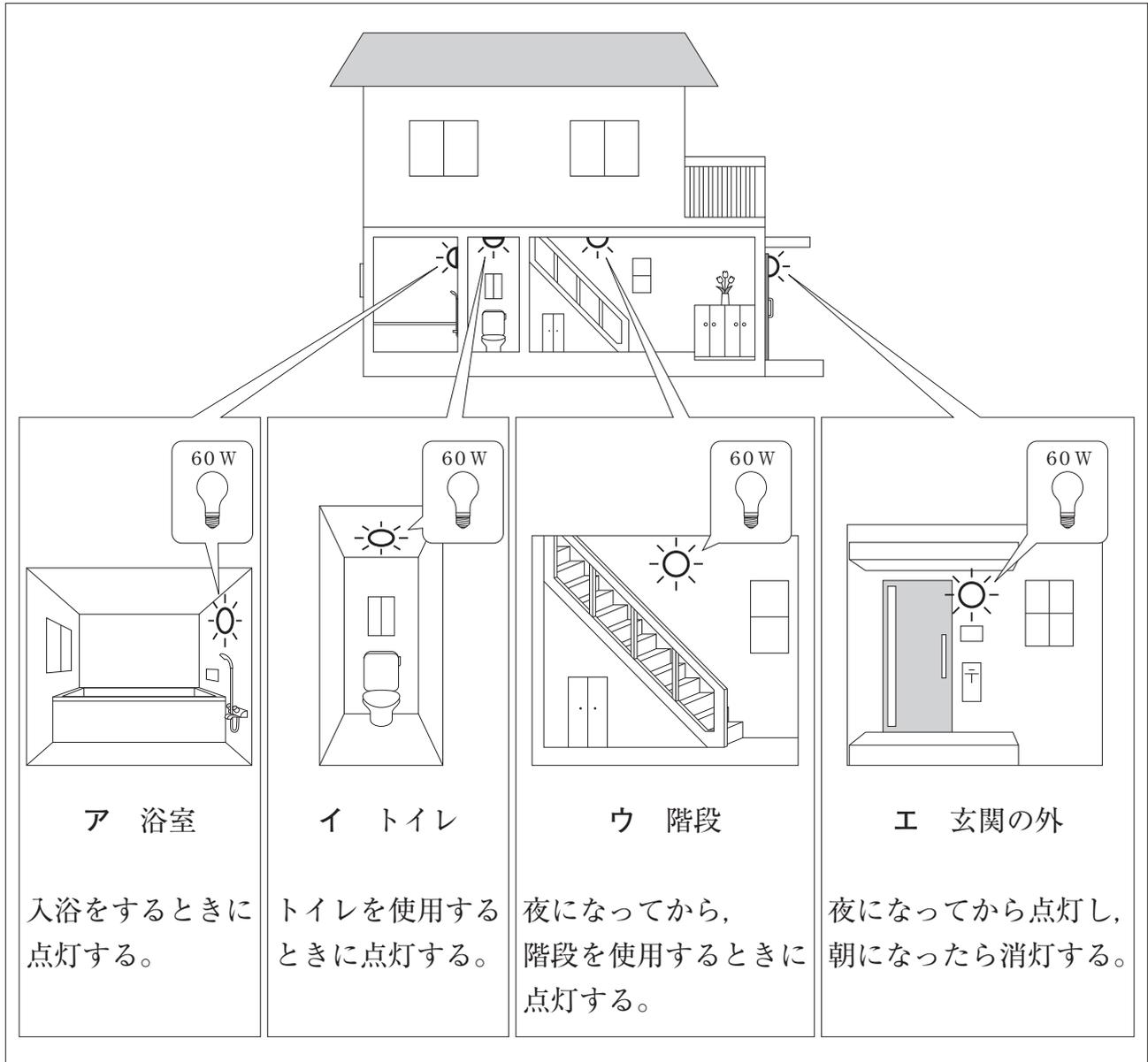


図4

(5) 昌夫さんの家では、使用する場所などに適した9WのLED電球（白熱電球60W形相当として販売）を1個購入し、60Wの白熱電球と交換することにしました。どの場所の白熱電球をLED電球に交換すると、消費する電力量を最も減らすことができますか。図4のアからエまでの中から1つ選びなさい。また、選んだ理由を書きなさい。

(6) 昌夫さんは、60Wの白熱電球と9WのLED電球を、それぞれ1時間使用する場合に消費する電力量の差を求めることにしました。これらの電力量の差は何kJですか。式と答えを書きなさい。ただし、 $1000\text{ J} = 1\text{ kJ}$ です。