

2 幸子さんの家では、屋根の上に光電池を取り付けることになった。そこで、幸子さんは、光電池の性質について調べる実験を行った。次に示したものは、このときのレポートの一部である。次の (1)～(4) に答えなさい。

実験

- ① 図1の回路図で、光電池面の傾きを変えることのできる光電池、抵抗器、電圧計、電流計、スイッチを接続した。
- ② 図2は、光電池と光源の位置関係を模式的に表したものである。図2のように、光電池面と水平面との角度Aを90°にし、暗い部屋で、水平面との角度を30°にした光源からの光を光電池面にあてた。
- ③ スイッチを入れ、抵抗器に流れる電流の強さと、加わる電圧の大きさを測定した。
- ④ 光電池面と水平面との角度Aを変えて、②・③の実験を繰り返した。

図1

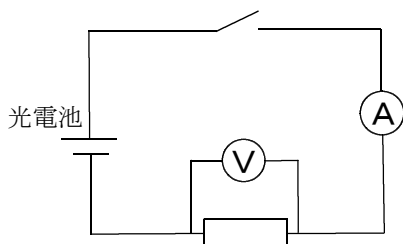
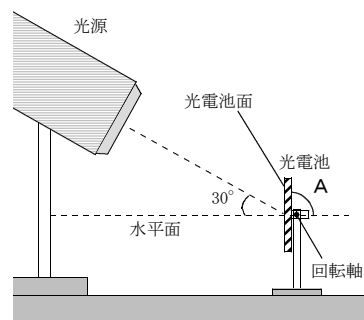


図2

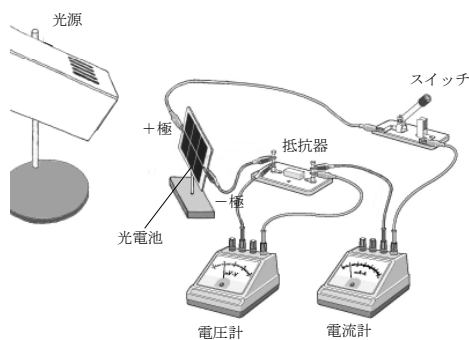


結果

角度A [度]	90	75	60	45
抵抗器に流れた電流[mA]	29	33	34	33
抵抗器に加わった電圧[V]	0.29	0.33	0.34	0.33

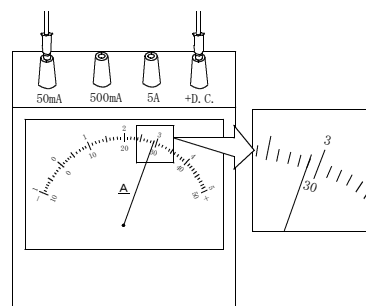
(1) 図3は、実験に用いた光電池、抵抗器、電圧計、電流計、スイッチである。図1の回路図になるように、図3に導線を書き加えて接続させなさい。

図3



(2) 図4は、角度Aが30°のときの電流計を模式的に示したものである。電流は何A流れていたか書きなさい。

図4



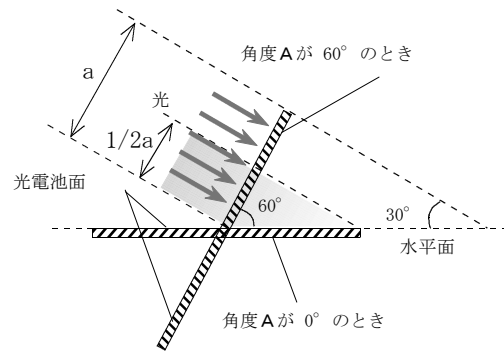
29 mA

解説 50mAに接続されているため、目盛りの下側の数値(-10~+50)で読み取る。

- (3) 図5は、角度Aが60°と0°のときの光電池面の一部にあたる光のようすを模式的に表したものである。

角度Aが60°のときに光電池面が受け取る光エネルギーをaとすると、角度Aが0°のとき光電池面が受け取る光エネルギーは1/2aになる。このとき、角度Aが0°のとき抵抗器に流れる電流の強さは何mAになるか、求めなさい。ただし、受け取る光エネルギーと流れる電流は比例関係にあるとする。

図5



17 mA

解説 角度Aが60°のとき、抵抗器に流れた電流は34mAである。角度Aが0°のとき光電池面が受け取るエネルギーは、60°のときの1/2であるから、 $34 \div 2 = 17$ となる。

- (4) 次の文章は、幸子さんとお父さんの会話である。□□□□にあてはまる文章や数値を書きなさい。

お父さん「この実験から、抵抗器に流れる電流や加わる電圧は、光電池面に当たる光の角度とどのような関係があったのかな。」

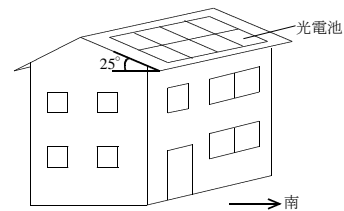
幸子さん「①光電池面とあたる光の角度が90°に近づくほど、抵抗器に流れる電流や加わる電圧は大きくなる。」

「我が家は南北の2方向に面した屋根があるけど、光電池は南向きの屋根に取り付けるといいよ。」

幸子さんの家の設置予想図

「その理由は、」

②北向きの屋根に取り付けた場合と比べて、南向きの屋根のほうが、太陽の光が光電池面に対してより90°に近い角度に当たり、多くの発電が期待できるから。」



お父さん「なるほど。それなら南に面した屋根に光電池を取り付けることにしよう。」

幸子さん「屋根は真南に面して傾斜角は25°だから、最も多く発電するのは太陽が③南の方角にあるときで、太陽高度が④65度になったときだね。」

お父さん「これからはクリーンな自然エネルギーを有効に使っていかなければならないね。今度は、光エネルギーの他にどんな自然エネルギーを利用しているか調べてみるといいよ。」

解説

① 結果 より角度Aが60°のときに電流や電圧の値が最大となっている。このときの光電池面にあたる光の入射角は90°となっている。

② 日本では1年を通して太陽が南側を通過するため、光電池が南に面したほうが北面に向けた場合と比べて、太陽光がより90°に近い角度になる。また発電には太陽光のあたる時間も関係するが、北面に設置した場合には朝夕に太陽光があたらない時間帯が多く生じてしまう。

③④ 最も多く発電するときは、太陽光が光電池面に90°で入射するときである。右図のように、屋根が真南に向いていることから太陽が真南に位置し角度が65°のときである。

