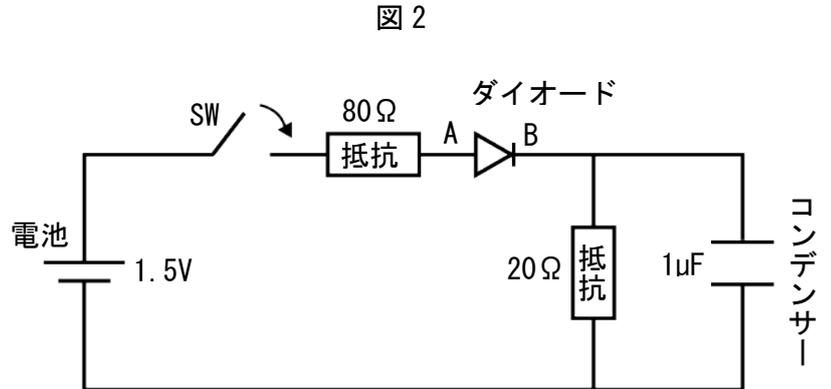
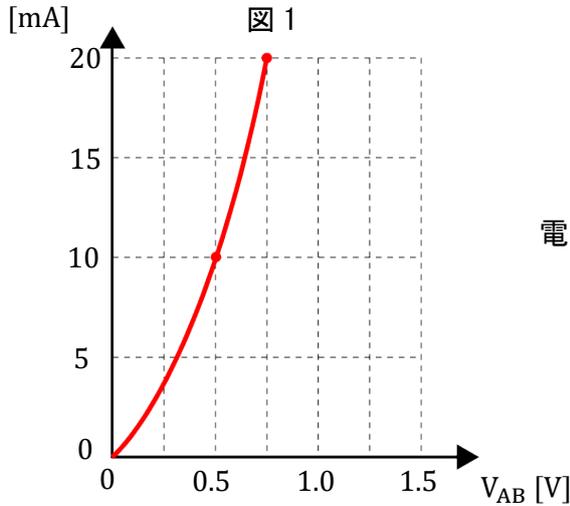


物理検定 1 級

- 1 図 1 は、ダイオードに流れる電流とダイオードの両端にかかる電圧 V_{AB} の関係を表に示したものです。これについて、次の問いに答えなさい。



- (1) ① 半導体ダイオードの A 側と B 側はそれぞれどのような半導体でできていますか。その名称を答えなさい。

- ② コンデンサーの電荷が $0[C]$ の状態で SW が閉じ、回路に $1.5V$ が供給されました。次の中から正しい文章を 1 つ選び、記号で答えなさい。

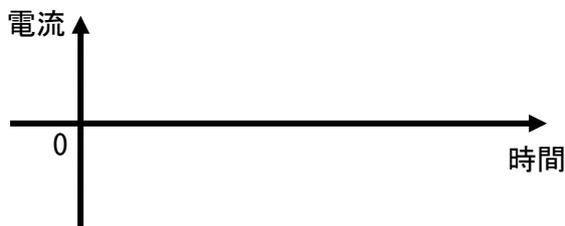
- (ア) SW が閉じた瞬間にコンデンサーの両端の電圧は $0.3V$ になる。
 (イ) 十分に時間が経過したとき、ダイオードを流れる電流は 20Ω の抵抗で決まる。
 (ウ) 十分に時間が経過したとき、ダイオードを流れる電流は 80Ω の抵抗で決まる。
 (エ) 十分に時間が経過したとき、ダイオードに流れる電流は 100Ω ($20\Omega + 80\Omega$) の抵抗で決まる。

- ③ 図の回路で最初は SW が閉じていて、しばらく時間が経過しました。抵抗 20Ω に流れる電流 I は一定になっています。

- (i) ダイオードの電圧を V_{AB} として、電流 I を求める式を示しなさい。
 (ii) 電流 $I[mA]$ の大きさを求めなさい。

- ④ SW を開きました。抵抗 80Ω に流れる電流の大きさ $[A]$ を求めなさい。

- ⑤ SW を開いた直後に抵抗 20Ω に流れる電流の様子をグラフに示しなさい。



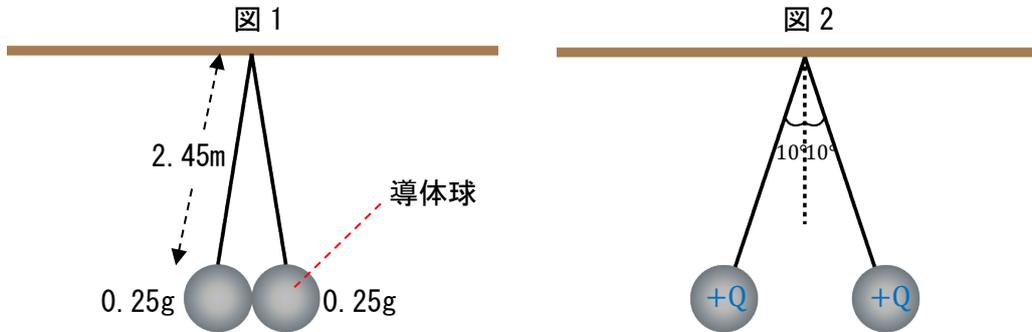
【参考】
 回路 : circuit
 抵抗器 : resistor
 コンデンサー : capacitor

- 6 図1のように、2本の絶縁性の細い糸(長さ2.45m)が0.25gの2個の軽い導体球にそれぞれつながれ天井の1点からつりさげられています。導体球は接触した状態になっています。この状態で2個の導体球に同じ正の電荷を与えたところ2個の球体は反発し、図2のように、それぞれ鉛直から 10° の角度で開き静止しました。これについて、次の問いに答えなさい。必要なら次の値を使いなさい。

$\cos 10^\circ = 0.985$, $\sin 10^\circ = 0.174$, $\tan 10^\circ = 0.176$

重力加速度を、 $9.8 \text{ [m/s}^2\text{]}$ 、クーロンの法則の比例定数を、 $k = 9.0 \times 10^9 \text{ [N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2\text{]}$ とします。

また、解答に根号記号が必要なら使って構いません。



- (7) ① 1 m の距離に置かれた点電荷がそれぞれ 1 [C] に帯電していたとします。点電荷にはたらく力を何とといいますか。また、その大きさ [N] を求めなさい。
- ② それぞれ鉛直方向から 10° 開いた状態で静止している導体球に与えられた電荷 [C] を求めなさい。
(根号記号を使って答えてよい。) ただし、計算過程を記述し、説明しなさい。
- ③ 1つの球体の糸が切れて落下し、その影響がまったく無くなってしまいました。天井からつり下げられたもう一方の球体は振り子運動を始めました。その周期 [s] を求めなさい。

てんでんか 点電荷【tendenka】	しゅうき 周期【shūki】	たいでん 帯電【taiden】	こんごうきごう 根号記号【kongōkigō】
point charge	period	electro static charge	radical sign