

〔電流〕

【1】2013年度 追試験 物理I 第1問 問5

問5 ブレーカーとは、過大な電流が流れたときに作動して回路の電流を遮断する装置である。まず、 5.0A 以上の電流が流れると作動するブレーカーと 5.0Ω の抵抗1個を、 10V の直流電源に直列に接続したところ、回路に電流が流れ続けることを確認した。次に、図4のように抵抗を1個ずつ増やして並列に接続したところ、 N 個のときに初めてブレーカーが作動して回路の電流が遮断された。 N として正しいものを、下の①～④のうちから一つ選べ。ただし、電流が流れているときのブレーカーの抵抗は、無視できるものとする。

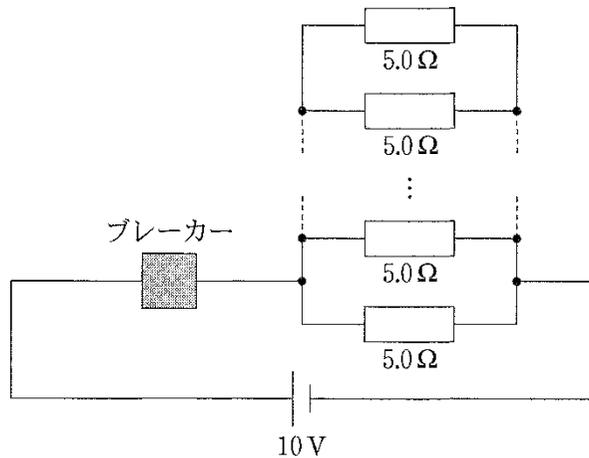


図 4

- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5

【2】2012年度 本試験 物理I 第2問 B

全長 25.0m の一様な太さのニクロム線を図3のように横 10.0m 、たて 5.0m のコの字型に折り曲げ、ニクロム線の両端に電圧 15V の直流電源と電流計を直列に接続した。このとき、ニクロム線に流れる電流は 0.15A であった。

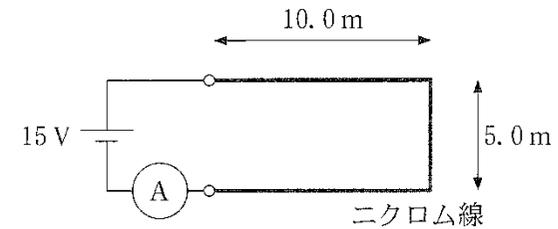


図 3

問3 図4のように、ニクロム線の左端から距離 5.0m の位置に抵抗を接続したところ、電流計の示す電流の値は 0.25A となった。接続した抵抗の大きさはいくらか。最も適当な数値を、下の①～⑥のうちから一つ選べ。

9

 Ω

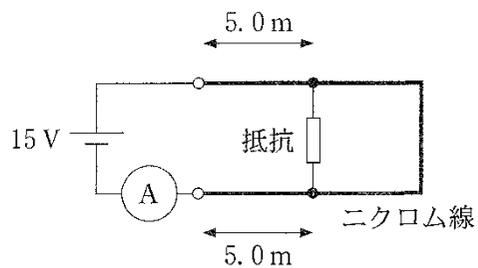


図 4

- ① 10 ② 20 ③ 30
 ④ 60 ⑤ 100 ⑥ 200

問4 図4の抵抗をとりはずし、図5のように 20Ω の抵抗をニクロム線と直列に接続した。ニクロム線の左端から距離 $L(0 \leq L \leq 10.0\text{m})$ の位置に銅線を置き、その両端をニクロム線に接続した。電流計の示す電流の値を I とするとき、 I と L の関係を表すグラフとして最も適当なものを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、銅線の抵抗は無視できるものとする。

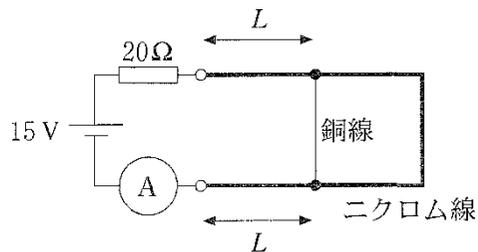
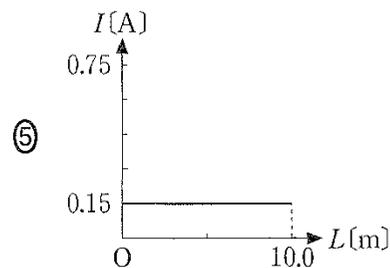
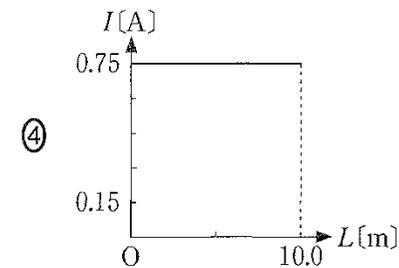
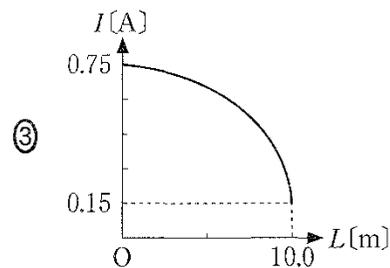
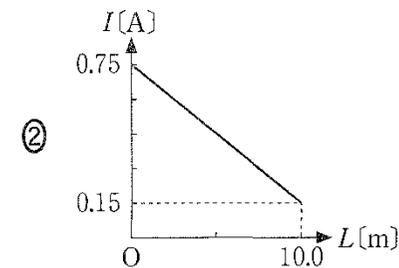
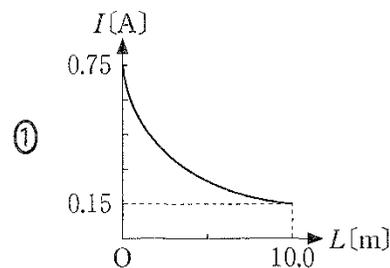


図 5



【3】2014年度 本試験 物理I 第1問 問2

問2 落雷とは、積乱雲の下部(負に帯電している)と地表の間で放電が起こることによって電流が流れる現象である。立ち木への落雷現象を、図2のように棒を伝わって電流が流れたものとして考える。棒の中で電流が流れていた部分の電気抵抗は $1 \times 10^4 \Omega$ である。電流の流れていた時間は $1 \times 10^{-3} \text{ s}$ であり、この間 $1 \times 10^3 \text{ A}$ の一定の電流が棒を流れていたものとする。この落雷の間に棒で消費された電気エネルギーは何 J か。最も適当な数値を、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 2 J

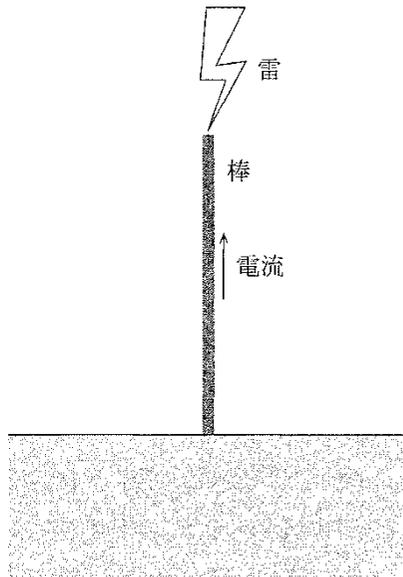


図 2

- | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| ① 1×10^3 | ② 1×10^4 | ③ 1×10^5 |
| ④ 1×10^6 | ⑤ 1×10^7 | ⑥ 1×10^8 |

【4】2010年度 追試験 物理I 第1問 問2

問2 家庭で使われる電気コードでは、細い銅線の束が二つ、絶縁体(不導体)の中に埋め込まれている。このような電気コードを何回も折り曲げると、細い銅線が断線することがある。

図1のように、いずれの束も10本の細い銅線からなるコードを考え、一つの束(束1)が、AとBの間では1本の細い銅線だけでつながった状態になったとしよう。二つの束には同じ大きさの電流が流れているとして、束1でAB間に発生するジュール熱は、断線していない束2でAB間に発生するジュール熱に比べて何倍になるか。最も適当な数値を、下の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、細い銅線の断面積はすべて同じで、抵抗は温度によらないとする。 4 倍

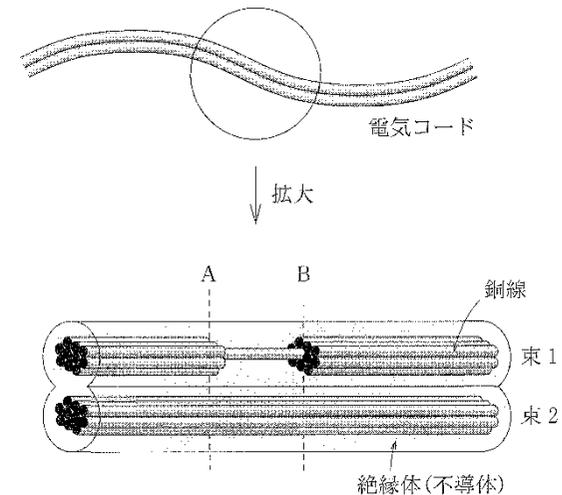


図 1

- | | | | | |
|--------|-------|-----|------|-------|
| ① 0.01 | ② 0.1 | ③ 1 | ④ 10 | ⑤ 100 |
|--------|-------|-----|------|-------|

【5】1999年度 追試験 物理 IA 第1問 B

B 100V用 50Wの電球を2個直列につないで200Vの電圧をかけた。

問4 そのとき流れる電流として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 A

- ① 0.5 ② 1.0 ③ 2.0
④ 4.0 ⑤ 5.0

問5 それぞれの電球で消費される電力の和として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 W

- ① 50 ② 100 ③ 150
④ 200 ⑤ 500

【6】2006年度 追試験 物理 IA 第1問 C

電気について考えよう。

問8 電力料金の明細書には、1か月間に家庭で使用した電力量が記載されている。電力量の単位として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① ボルト[V] ② キロワット[kW]
③ キロワット時[kWh] ④ アンペア[A]

問9 LED(発光ダイオード)を使った実験に関する次の文章中の空欄

に入れる数値として最も適当なものを、以下の①～⑤のうちから一つ選べ。

ダイオードの2本の電極に電池を接続する場合、電池のプラス・マイナスのつながり方によって電流が流れる方向(順方向)と、流れない方向(逆方向)がある。LEDの順方向に電池をつなぐとLEDに電流が流れ発光するが、逆方向では発光しない。

抵抗を通して周波数60Hzの交流電圧をかけ、LEDを発光させた。この状態でLEDを振り回すと、LEDが点滅していることがわかった。このとき、LEDが点灯する回数は、1秒当たり 回である。

- ① 30 ② 60 ③ 90
④ 120 ⑤ 150

問 10 次の文章中の空欄 10 に入れる数値として最も適当なものを、

以下の①～⑤のうちから一つ選べ。

100V用 500Wの電熱線 A と 100V用 1000Wの電熱線 B を直列につなぎ、100Vの電源につないだ。このとき、A の電力(消費電力)は B の電力の 10 倍である。ただし、電熱線 A、B の電気抵抗は温度によらず一定とする。

- ① 0.25 ② 0.5 ③ 1
④ 2 ⑤ 4

【7】1997年度 本試験 物理 IB 第5問

ある電熱器にかける電圧 V [V] とそのときに流れる電流 I [A] を測定したところ、図9のようになった。以下の問いA(問1・問2)、B(問3・問4)に答えよ。

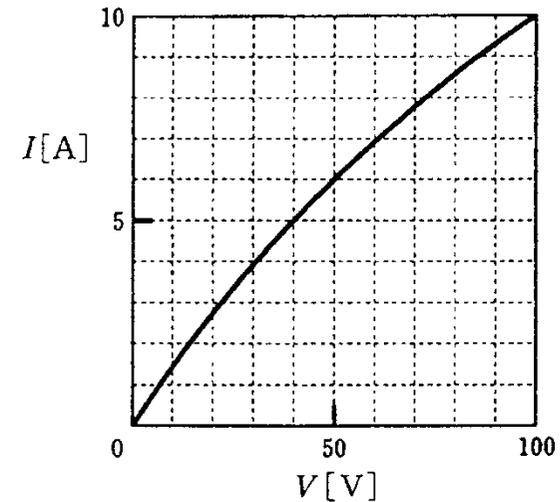


図 9

A この電熱器を 100Vの電源に図10のようにつないで、2.0ℓの水を室温から沸騰させる。

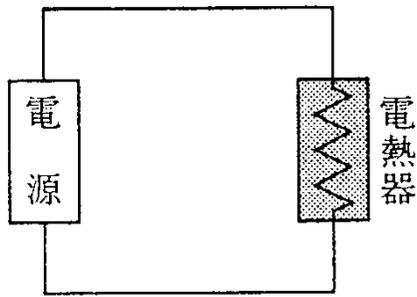


図 10

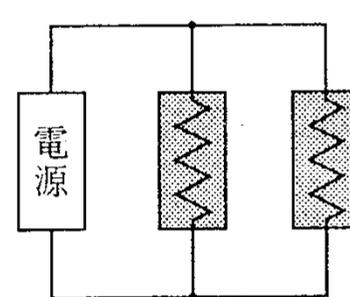


図 11

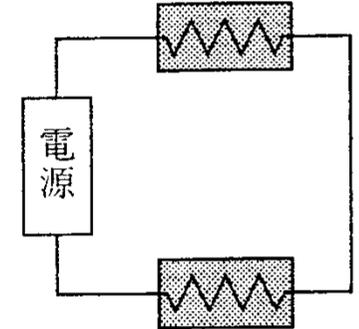


図 12

問1 このとき電熱器で消費される電力はほぼ何 kWか。次の①～④のうちから正しいものを一つ選べ。 kW

- ① 1 ② 10 ③ 100 ④ 1000

問2 水が室温から沸騰しはじめるまでに 24 分かかった。この電源の電力料金は 1kWh(キロワット時)当たり 20 円である。必要な電力料金は何円になるか。次の①～④のうちから正しいものを一つ選べ。 円

- ① 8 ② 12 ③ 20 ④ 480

B これと同じ電熱器を二つ用意し、図 11 あるいは図 12 のように、100V の電源につないだ。電熱器一つ当たり 2.0ℓ、合計 4.0ℓの水を室温から沸騰させた。図 9 を参考にして下の問い(問 3・問 4)に答えよ。ただし、電力が水の加熱に利用できる割合はいずれも A の場合と同じとする。

問3 それぞれのつなぎ方の場合に、室温の水 4.0ℓが沸騰しはじめるまでにほぼ何分かかったか。次の①～⑧のうちから正しいものを一つずつ選べ。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。

図 11 の場合： 分 図 12 の場合： 分

- ① 12 ② 24 ③ 32 ④ 48
⑤ 60 ⑥ 72 ⑦ 80 ⑧ 96

問4 それぞれのつなぎ方の場合に、合計 4.0ℓの水を沸騰させるのに必要な電力料金は、問 2 の場合の電力料金の何倍か。次の①～⑧のうちから正しいものを一つずつ選べ。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。

図 11 の場合： 倍 図 12 の場合： 倍

- ① 0.4 ② 0.8 ③ 1.0 ④ 1.2
⑤ 2.0 ⑥ 2.5 ⑦ 3.0 ⑧ 4.0