

問1 電力量の定義と算出方法に関する記述として最も適当なものはどれか。（2022年 全国公立入試 類似）

1. 電力量は電力と時間を足し合わせることで求められる。 2. 電力は電圧と抵抗の積で求められる。 3. 電力の単位はジュールであり、電力量の単位はワットである。 4. 電力量は電圧の二乗を抵抗で割り、さらに時間を乗じることで求められる。

問2 電圧と電流の関係を示すグラフにおいて、ある導体Aの傾きが導体Bの傾きよりも大きい場合、導体Aと導体Bの電気抵抗の大小関係として正しいものはどれか。（2022年 全国公立入試 類似）

1. 導体Aの抵抗の方が大きい 2. 導体Bの抵抗の方が大きい 3. 両者の抵抗は等しい 4. 抵抗の大小はグラフの傾きからは判断できない

問3 電気抵抗 R の抵抗器に電圧 V を加えたとき、この抵抗器で消費される消費電力 P を表す式として正しいものを、次のうちから一つ選べ。（2021年 全国公立入試 類似）

1. $P = I^2 / V$ 2. $P = V / R^2$ 3. $P = V^2 / R$ 4. $P = V * R$

問4 変圧器の原理に関する記述として最も適切なものはどれか。（2021年 全国公立入試 類似）

1. 変圧器は電磁誘導を利用して電圧を変換する装置である。 2. 二次コイルの電流は、巻き数比に関わらず常に一次コイルの電流と等しい。 3. 変圧器は直流電圧を変換するために用いられる。 4. 変圧器を用いることで、電力の損失を全くゼロにすることができる。

問5 6.0Vの直流電源に対し、20オームの抵抗Aと30オームの抵抗Bが並列に接続されている。電源のマイナス極側の導線上の点Pを流れる電流の合計値として最も適当なものはどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

1. 0.12A 2. 0.20A 3. 0.50A 4. 0.30A

問6 6.0Vの直流電源に対し、20オームの抵抗Aと30オームの抵抗Bが並列に接続されている。この回路において、抵抗Aを流れる電流の値として最も適当なものはどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

1. 0.30A 2. 0.20A 3. 0.12A 4. 0.50A

問7 2.0Vの直流電源に10オームの抵抗が接続された回路において、スイッチが開放され回路の一部が遮断された状態のとき、電流が流れない抵抗の両端に生じる電圧として最も適切なものはどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

1. 4.0V 2. 1.0V 3. 2.0V 4. 0V

問8 ある抵抗に6.0 Vの電圧を1.0秒間加えたところ、12 Jのジュール熱が発生した。この抵抗の抵抗値は何オームか。（2018年 全国公立入試 類似）

1. 1.5 オーム 2. 3.0 オーム 3. 6.0 オーム 4. 12 オーム

問9 発電所から家庭へ電気を送る際、送電線で発生するジュール熱による電力損失を最小限に抑えるための最も適切な送電方法はどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

1. 送電電圧を低くし、電流を大きくして直流で送電する 2. 送電電圧を低くし、電流を大きくして交流で送電する 3. 送電電圧を高くし、電流を小さくして直流で送電する 4. 送電電圧を高くし、電流を小さくして交流で送電する

問10 電源電圧が12Vで、抵抗値がそれぞれ4Ωと8Ωの抵抗器が直列に接続されている。このとき、抵抗値4Ωの抵抗器にかかる電圧は何Vか。（2026年 全国公立入試 類似）

1. 8V 2. 6V 3. 4V 4. 12V

問11 ある発電所から一定の電力を送電する際、送電電圧を元の2倍に昇圧した。このとき、送電線で発生する電力損失は何倍になるか。ただし、送電線の抵抗は変化しないものとする。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 0.25倍 2. 0.5倍 3. 2倍 4. 4倍

問1 電球のエネルギー効率に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------------------------|--|---|------------------------------------|
| 1. 消費電力に比例してエネルギー効率は必ず向上する。 | 2. 全消費電力量のうち、光エネルギーとして放出される割合を効率と定義する。 | 3. 点灯時間が長くなるほど、電球のエネルギー効率は時間経過とともに増加する。 | 4. 消費電力が大きい電球ほど、光エネルギーへの変換効率は常に高い。 |
|-----------------------------|--|---|------------------------------------|

問2 電源電圧が12 Vで、抵抗値がそれぞれ 4.0 Ω 、6.0 Ω 、12 Ω の3つの抵抗が並列に接続されている回路がある。このとき、4.0 Ω の抵抗を流れる電流の大きさとして最も適当なものはどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| 1. 1.0 A | 2. 2.0 A | 3. 6.0 A | 4. 3.0 A |
|----------|----------|----------|----------|

問3 ある理想的な変圧器において、一次コイルの電圧が100 V、電流が2.0 Aであるとき、二次コイルの電圧が20 Vであった。このとき、二次コイルを流れる電流の値として最も適切なものはどれか。（2021年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|
| 1. 10.0 A | 2. 2.0 A | 3. 5.0 A | 4. 0.4 A |
|-----------|----------|----------|----------|

問4 電源電圧が12Vで、抵抗値がそれぞれ4 Ω と8 Ω の抵抗器が直列に接続されている。このとき、抵抗値4 Ω の抵抗器にかかる電圧は何Vか。（2026年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------|-------|-------|--------|
| 1. 8V | 2. 6V | 3. 4V | 4. 12V |
|-------|-------|-------|--------|

問5 電磁波の分類と利用に関する説明として、物理学的な観点から正しいものはどれか。（2021年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|---|---|--|
| 1. 電波は電磁波の中で最も波長が短いため、回折現象を利用した通信には適していない。 | 2. 電磁波のエネルギーは周波数に比例するため、周波数が高いほど物質に対する透過力や破壊力が大きくなる傾向がある。 | 3. 赤外線は可視光線よりも周波数が高いため、物体に照射すると強い殺菌作用を示す。 | 4. ガンマ線は放射性崩壊に伴って放出されるが、そのエネルギーは電波のエネルギーよりも低い。 |
|--|---|---|--|

問6 ある金属線の長さを2倍にし、断面積を半分にしたとき、その抵抗値は元の値の何倍になるか。（2026年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. 1倍 | 2. 2倍 | 3. 8倍 | 4. 4倍 |
|-------|-------|-------|-------|

問7 一次コイルの巻き数が1000回である変圧器において、一次コイルに100ボルトの電圧を加えたとき、二次コイルの電圧が8.0ボルトとなった。この変圧器の二次コイルの巻き数は何回か。（2021年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------|-------|---------|---------|
| 1. 80回 | 2. 8回 | 3. 125回 | 4. 800回 |
|--------|-------|---------|---------|

問8 物質の抵抗率に関する記述として最も適切なものはどれか。（2022年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. 抵抗率は物質の形状や寸法によって変化する値である。 | 2. 抵抗率が大きい物質ほど、同じ形状であれば電気を通しやすい。 | 3. 抵抗率は抵抗値に長さを掛け、断面積で割ることで算出される。 | 4. 抵抗率は温度変化の影響を全く受けない物質固有の定数である。 |
|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|

問9 直流電源に2本の電熱線CとDを並列接続し、それぞれ同量の水が入った容器に浸して加熱したところ、電熱線Cを入れた容器の水温上昇が大きかった。この現象に関する記述として最も適当なものはどれか。（2022年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| 1. 電熱線Cにかかる電圧は電熱線Dにかかる電圧よりも大きい。 | 2. 電熱線Cの抵抗値は電熱線Dの抵抗値よりも小さい。 | 3. 電熱線Cを流れる電流は電熱線Dを流れる電流よりも小さい。 | 4. 電熱線Cの消費電力は電熱線Dの消費電力よりも小さい。 |
|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------|

問10 抵抗Cと抵抗Dを直列に接続し、一定の電圧を加えた回路において、抵抗Dの消費電力が抵抗Cの消費電力の0.5倍であるとき、この回路を流れる電流と消費電力の関係について最も適切な説明はどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| 1. 直列回路では電圧が等しいため、消費電力は抵抗値に比例する。 | 2. 直列回路では電圧が等しいため、消費電力は抵抗値に反比例する。 | 3. 直列回路では電流が等しいため、消費電力は抵抗値の二乗に比例する。 | 4. 直列回路では電流が等しいため、消費電力は抵抗値に比例する。 |
|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|

問11 電熱線において発生するジュール熱の性質に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|----------------------------------|---------------------------------|---|
| 1. 電流を一定に保つ場合、抵抗値が大きいほど単位時間あたりの発熱量は小さくなる。 | 2. 抵抗値を2倍にすると、単位時間あたりの発熱量は2倍になる。 | 3. 電圧を2倍にすると、単位時間あたりの発熱量は4倍になる。 | 4. 電圧を一定に保つ場合、抵抗値が小さいほど単位時間あたりの発熱量は小さくなる。 |
|---|----------------------------------|---------------------------------|---|

高校物理プリント（過去問類似）

電磁気 No.3

名前

得点

/11

問1 電球のエネルギー効率に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

1. 全消費電力量のうち、光エネルギーとして放出される割合を効率と定義する。
2. 消費電力に比例してエネルギー効率は必ず向上する。
3. 点灯時間が長くなるほど、電球のエネルギー効率は時間経過とともに増加する。
4. 消費電力が大きい電球ほど、光エネルギーへの変換効率は常に高い。

問2 電圧 V の直流電源に、抵抗値 R_1 と R_2 （ $R_1 < R_2$ ）の電熱線を並列に接続した。このとき、各電熱線の消費電力 P_1 と P_2 の大小関係として正しいものはどれか。（2022年 全国公立入試 類似）

1. $P_1 = P_2$
2. $P_1 > P_2$
3. $P_1 < P_2$
4. $P_1 = 2P_2$

問3 長距離の送電において、交流が直流よりも広く利用されている主な理由として最も適切なものはどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

1. 直流よりも交流の方がジュール熱の発生を完全に防げるから
2. 交流の方が直流よりも送電線での電気抵抗が小さくなるから
3. 変圧器を用いて容易に電圧を変換し、送電損失を抑えられるから
4. 発電所で作られる電気がもともと電圧の低い直流であるから

問4 発電所から家庭へ電力を送る際、送電電圧を高くして送電する理由として最も適切なものはどれか。（2023年 全国公立入試 類似）

1. 送電線の抵抗を小さくし、電流の流れる速さを速くするため
2. 送電線に流れる電流を大きくし、家庭での消費電力を増やすため
3. 送電線の抵抗を大きくし、電圧降下を補うため
4. 送電線に流れる電流を小さくし、送電線での電力損失を抑えるため

問5 紙面に垂直に表から裏へ向かう直線電流が流れているとき、この電流が作る磁場の向きと、その付近に置いた方位磁針のN極が指す向きに関する記述として最も適切なものはどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. 磁場の向きは電流を中心とした反時計回りの円形であり、方位磁針のN極は反時計回りの向きを指す。
2. 磁場の向きは電流を中心とした時計回りの円形であり、方位磁針のN極は時計回りの向きを指す。
3. 磁場の向きは電流から放射状に外向きであり、方位磁針のN極は電流から遠ざかる向きを指す。
4. 磁場の向きは電流から放射状に内向きであり、方位磁針のN極は電流へ向かう向きを指す。

問6 抵抗値が R である電熱線に電圧 V を加え、時間 t だけ電流を流したときに発生するジュール熱 Q を表す式として最も適切なものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

1. $V^2 \cdot t / R$
2. $V^2 \cdot R / t$
3. $V \cdot R \cdot t$
4. $V \cdot t / R^2$

問7 断面積が $2.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ 、長さが 0.50 m の金属線の抵抗値を測定したところ 0.040Ω であった。この金属線の抵抗率として最も適切な値はどれか。（2022年 全国公立入試 類似）

1. $8.0 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$
2. $2.0 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$
3. $4.0 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$
4. $1.6 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$

問8 電磁波の性質に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

1. 可視光線は紫外線よりも周波数が高く、赤外線よりも周波数が低い。
2. 電磁波の周波数が高くなるほど、その波長は長くなり、エネルギーは小さくなる。
3. 電磁波の周波数が高くなるほど、その波長は短くなり、エネルギーは大きくなる。
4. X線やガンマ線は電波よりも周波数が低いため、物質を透過する能力が低い。

問9 ある理想的な変圧器において、一次コイルの電圧が 100 V 、電流が 2.0 A であるとき、二次コイルの電圧が 20 V であった。このとき、二次コイルを流れる電流の値として最も適切なものはどれか。（2021年 全国公立入試 類似）

1. 10.0 A
2. 2.0 A
3. 5.0 A
4. 0.4 A

問10 電磁波を周波数の低い順に並べたものとして、最も適切なものはどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

1. ガンマ線、X線、紫外線、可視光線、赤外線、電波
2. 電波、赤外線、可視光線、紫外線、X線、ガンマ線
3. 電波、可視光線、赤外線、紫外線、ガンマ線、X線
4. X線、紫外線、可視光線、赤外線、電波、ガンマ線

問11 抵抗率 $1.0 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$ の鉄線を用いて、長さ 2.0 m 、断面積 $2.0 \times 10^{-8} \text{ m}^2$ の導線を作製した。この導線の抵抗値として正しいものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

1. 5.0Ω
2. 40Ω
3. 20Ω
4. 10Ω

問1 金属線の抵抗値 R を決定する要因に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

1. 抵抗値は抵抗率に比例し、長さの2乗に比例し、断面積に反比例する。
2. 抵抗値は抵抗率に比例し、長さに比例し、断面積に反比例する。
3. 抵抗値は抵抗率に反比例し、長さに比例し、断面積に比例する。
4. 抵抗値は抵抗率に反比例し、長さの2乗に比例し、断面積に比例する。

問2 電圧と電流の関係を示すグラフにおいて、ある導体Aの傾きが導体Bの傾きよりも大きい場合、導体Aと導体Bの電気抵抗の大小関係として正しいものはどれか。（2022年 全国公立入試 類似）

1. 導体Aの抵抗の方が大きい
2. 両者の抵抗は等しい
3. 導体Bの抵抗の方が大きい
4. 抵抗の大小はグラフの傾きからは判断できない

問3 紙面に垂直に表から裏へ向かう直線電流が流れているとき、この電流が作る磁場の向きと、その付近に置いた方位磁針のN極が指す向きに関する記述として最も適当なものはどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. 磁場の向きは電流を中心とした時計回りの円形であり、方位磁針のN極は時計回りの向きを指す。
2. 磁場の向きは電流を中心とした反時計回りの円形であり、方位磁針のN極は反時計回りの向きを指す。
3. 磁場の向きは電流から放射状に外向きであり、方位磁針のN極は電流から遠ざかる向きを指す。
4. 磁場の向きは電流から放射状に内向きであり、方位磁針のN極は電流へ向かう向きを指す。

問4 抵抗値 R の抵抗に電圧 V を加え、時間 t の間に発生するジュール熱 Q を表す式として正しいものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

1. $Q = V * t / R$
2. $Q = V * R * t$
3. $Q = V^2 * R * t$
4. $Q = V^2 * t / R$

問5 電磁波の性質に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

1. 可視光線は紫外線よりも周波数が高く、赤外線よりも周波数が低い。
2. 電磁波の周波数が高くなるほど、その波長は長くなり、エネルギーは小さくなる。
3. 電磁波の周波数が高くなるほど、その波長は短くなり、エネルギーは大きくなる。
4. X線やガンマ線は電波よりも周波数が低いため、物質を透過する能力が低い。

問6 抵抗値がそれぞれ 2.0Ω と 4.0Ω の電熱線を直列に接続し、一定の電流を流したとき、 4.0Ω の電熱線の消費電力は 2.0Ω の電熱線の消費電力の何倍になるか。（2022年 全国公立入試 類似）

1. 2.0倍
2. 1.0倍
3. 0.5倍
4. 4.0倍

問7 絶縁体の棒の両端にそれぞれ正の電気量 $+q$ および負の電気量 $-q$ を帯電させ、棒の中心を回転軸として固定した。この棒の近傍に正の電荷 Q を持つ小球を配置したとき、棒にはたらく静電気力による回転の仕組みとして最も適切なものはどれか。（2021年 全国公立入試 類似）

1. 正の電荷 Q は棒の正の電荷を引くため、棒は正の電荷が小球に近づく方向に回転する。
2. 正の電荷 Q は棒の正の電荷を退け、負の電荷を引くため、棒は負の電荷が小球に近づく方向に回転する。
3. 正の電荷 Q は棒の両端に対して等しい大きさの静電気力を及ぼすため、棒は回転せず静止したままとなる。
4. 正の電荷 Q は棒の負の電荷を退け、正の電荷を引くため、棒は正の電荷が小球に近づく方向に回転する。

問8 銅パイプとガラスパイプを用いて、同じ磁石を自由落下させる実験を行った。このとき、磁石の落下時間とエネルギー変換について述べた文として正しいものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 銅パイプの方がガラスパイプよりも落下時間が短く、磁石の力学的エネルギーが増加する
2. ガラスパイプの方が銅パイプよりも落下時間が長く、磁石の力学的エネルギーがすべて保存される
3. 両者の落下時間は等しく、どちらのパイプでも磁石の力学的エネルギーはジュール熱に変換される
4. 銅パイプの方がガラスパイプよりも落下時間が長く、磁石の力学的エネルギーの一部がジュール熱に変換される

問9 長さが等しく、内径も同じである銅パイプとガラスパイプを鉛直に立て、それぞれのパイプの上端から同じ磁石を同時に静かに落下させた。このときの落下時間の比較として正しいものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 両者のパイプで落下時間は等しくなる
2. ガラスパイプの方が、銅パイプよりも落下時間が長くなる
3. 銅パイプの方が、ガラスパイプよりも落下時間が長くなる
4. 磁石の磁力が強ければ、ガラスパイプの方が落下時間が長くなる

問1 材質が同じ円柱状の抵抗について、長さが L 、断面積が S である抵抗 C の電気抵抗値を R とする。このとき、長さが $2L$ 、直径が2倍である抵抗 D の電気抵抗値として正しいものはどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

1. R 2. $0.5R$ 3. $2R$ 4. $4R$

問2 直列回路の性質に関する記述として最も適切なものはどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

1. 各抵抗を流れる電流は、回路のどの部分においても等しい。 2. 回路全体の合成抵抗は、各抵抗の逆数の和に等しい。 3. 各抵抗を流れる電流は、抵抗値の大きさに比例する。 4. 各抵抗を流れる電流の和が回路全体の電流となる。

問3 回路を流れる電気量と電子の数に関する記述として最も適切なものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

1. 電子の個数が増加しても、回路を流れる電気量は変化しない。 2. 電気量は電流と時間の商で求められ、その値は電子の個数を素電荷で除いたものと等しい。 3. 電流が一定であれば、流れる電気量は時間に関係なく常に一定である。 4. 電気量は電流と時間の積で求められ、その値は電子の個数に素電荷を乗じたものと等しい。

問4 物体が摩擦などによって電気を帯びる現象を帯電という。この現象に関する記述として最も適切なものはどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

1. 正電荷と負電荷の間には、互いに退け合う反発力がはたらく。 2. 負電荷と負電荷の間には、互いに引きつけ合う引力がはたらく。 3. 正電荷と正電荷の間には、互いに退け合う反発力がはたらく。 4. 帯電した物体は、電気を帯びていない物体に対して常に反発力を及ぼす。

問5 絶縁体の棒の両端にそれぞれ正の電気量 $+q$ および負の電気量 $-q$ を帯電させ、棒の中心を回転軸として固定した。この棒の近傍に正の電荷 Q を持つ小球を配置したとき、棒にはたらく静電気力による回転の仕組みとして最も適切なものはどれか。（2021年 全国公立入試 類似）

1. 正の電荷 Q は棒の正の電荷を引くため、棒は正の電荷が小球に近づく方向に回転する。 2. 正の電荷 Q は棒の正の電荷を退け、負の電荷を引くため、棒は負の電荷が小球に近づく方向に回転する。 3. 正の電荷 Q は棒の両端に対して等しい大きさの静電気力を及ぼすため、棒は回転せず静止したままとなる。 4. 正の電荷 Q は棒の負の電荷を退け、正の電荷を引くため、棒は正の電荷が小球に近づく方向に回転する。

問6 電源電圧が 12 V であり、抵抗値がそれぞれ $2\ \Omega$ 、 $3\ \Omega$ 、 $5\ \Omega$ である3つの抵抗が直列に接続されている回路がある。この回路全体に流れる電流の大きさとして最も適切なものはどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

1. 1.2 A 2. 2.4 A 3. 6.0 A 4. 10.0 A

問7 直線電流が作る磁場について、右ねじの法則を適用した際の現象として正しい説明はどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. 直線電流の周囲に形成される磁力線は、電流に対して平行な直線状に分布する。 2. 電流の強さを2倍にすると、磁場の向きは逆転し、磁場の強さは変わらない。 3. 磁力線の向きは、電流の向きを右ねじを回す向きに合わせたときの、ねじの進む向きである。 4. 電流の向きを右ねじの進む向きに合わせたとき、磁力線はねじを回す向きに形成される。

問8 直列接続された複数の電熱線において、各電熱線を流れる電流と抵抗値の関係を述べたものとして正しいものはどれか。（2022年 全国公立入試 類似）

1. 各電熱線を流れる電流は、それぞれの抵抗値に反比例する。 2. 各電熱線を流れる電流は、それぞれの抵抗値に比例する。 3. 各電熱線を流れる電流は、抵抗値に関わらず常に等しい。 4. 各電熱線を流れる電流の和は、回路全体の抵抗値に比例する。

問9 一次コイルの巻数が1000回、二次コイルの巻数が100回である変圧器がある。一次コイルに100ボルトの交流電圧を加えたとき、二次コイルに発生する電圧は何ボルトか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 1ボルト 2. 10ボルト 3. 1000ボルト 4. 10000ボルト

問10 並列回路の性質に関する記述として最も適切なものはどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

1. 各抵抗を流れる電流の和は、電源から流れ出る全電流と等しい。 2. 各抵抗にかかる電圧は、抵抗値に比例して分配される。 3. 回路全体の合成抵抗は、個々の抵抗値の和よりも大きくなる。 4. 一つの抵抗を取り除くと、残りの抵抗を流れる電流は変化する。