

1 は基本的な計算問題です。

(1) は計算の順序を的確に行えるかを見る問題です。

(2) は小数と分数が入っているので、このような問題では分数に統一して計算します。

2 は 1 行問題です。(1) は数の性質、(2) は組合せ、(3) は割合、(4) は速さ、(5) は推理算、(6) は面積比の問題です。いずれも各項目の基本事項が定着しているかを見る問題です。

(6) は一番小さい正三角形の面積を 1 と考え、この赤い正三角形を、画面のように逆さまにして考えると、赤い正三角形の面積は、一番小さい正三角形の 4 つ分なので、4 と考えられます。同様にして考えて、一番大きい正三角形の面積は、赤い三角形の 4 つ分なので、4 倍の 16 となります。よって、答えは 16 : 1 となります。

この問題は記述式の問題です。画面のような図がかければ部分点が入ります。

3 は関数の問題です。(1) は部分点が入る問題です。

ろうそく B は長さ 18 cm で毎分 0.6 cm ずつ燃えていくので燃え尽きるまでに 30 分かかると分かります。ろうそく A は、ろうそく B が燃えている間、3 分間火を消して、ろうそく B より 3 分早く燃え尽きたのでろうそく A は燃え尽きるまでに 24 分かかったこととなります。ろうそく A の長さは 24 cm なので、 $24 \div 24$ で毎分 1 cm ずつ燃えていく事になります。

この問題は記述式の問題です。ろうそく A, B が何分で燃え尽きるかが求められていた場合や、2 つのろうそくの長さの差に注目した場合に部分点が入ります。

(2) は、まず初めに初めて 2 つのろうそくが同じ長さになった時間を 分後として、その時間を求めます。画面のように棒グラフで考えていくと、ろうそく A, B は (1) よりそれぞれ毎分 1 cm、0.6 cm ずつ 分間燃えて同じ長さになります。つまり、画面の青い部分は $0.4 \times$ cm と考える事ができます。また、この青い部分は、6 cm にあたるので、 $0.4 \times = 6$ となり、15 分後に初めて 2 本のろうそくが同じ長さになることがわかります。

また、そのときのろうそくの長さは、 に 15 を当てはめて計算すると、9 cm となっている事がわかります。

問題は 2 度目に同じ長さになったときの時間を聞かれているので、同様にして考えていきます。

15 分後、2 つのろうそくは共に長さが 9 cm になります。ここでろうそく A は 3 分間火を消すので、その間長さは変わらず、9 cm。ろうそく B は、その間も燃えているので、 0.6×3 cm 燃えてます。また、その後ろうそく A に火をつけ同じ長さになった時間を 分後としてその時間を求めていくと、ろうそく A, B は毎分 1 cm、0.6 cm ずつ

分間燃えて同じ長さになります。つまり、画面の青い部分は、 $0.4 \times \text{cm}$ と表せるのでこのような式が成り立ちます。よって、再びろうそく A に火をつけてから 4.5 分後に、2 本のろうそくが同じ長さになることがわかります。

このとき初めに火をつけ始めてからの時間は、初めて同じ長さになるまでの 15 分、その後 3 分ろうそく A の火を消し、再び火をつけてから同じ長さになるまでの 4.5 分を合計して 22.5 分後と求められます。

(3) の問題です。

ろうそく A は B より 3 分早く燃えてきたので、ろうそく A が後 3 分間燃えていれば、同時に燃え尽きるので、 $24 + 1 \times 3$ より 27 cm と求められます。

4 は図形の問題です。

まず点 P は点 C を中心に問題用紙の矢印の方向に 30 度回転するので、このように動きます。これを繰り返していくと、点 P が描いた線は画面の青い実線部分になります。つまり、半径が 4 cm 、中心角が 30 度の弧が 8 回描かれたことになります。よって、(1) は $\text{直径} \times \text{円周率} \times 360 \text{ 度分の中心角}$ より、答えは 16 cm となります。

この問題は記述式の問題です。点 P がどのように動いたかということが図や式で表されていた場合、部分点が入ります。

(2) は (1) より画面の斜線部分の面積を求めることとなります。よって正三角形と 2 つの扇形の面積から、この黄色い部分を 3 つ引いて求めていきましょう。

まず正三角形の面積は、 6 cm^2 となります。次に 2 つの扇形は 8 cm^2 となります。最後に黄色い部分の面積は、正方形の面積から正三角形と 2 つの扇形の面積を引いて求められるので、 2 cm^2 となります。

よってこの式にそれぞれの面積を当てはめて計算すると、このような式が成り立ち求める面積は 8 cm^2 となります。

5 は食塩水の問題です。面積図を用いて解いていきます。

(1) は、ある食塩水に 77 g の食塩を加えると 5.6% 濃くなるので、このような面積図が書けます。元の食塩水の中に含まれていた食塩の量を g とすると、できた食塩水に含まれる食塩の量は、 $g + 77 \text{ g}$ となります。

同様に、ある食塩水に 77 g の水を加えると 1.4% 薄くなるので、このような面積図が書けます。また、できた食塩水に含まれる食塩の量は、 g となります。

これら 2 つの面積図を重ねるとこのようになります。ここで赤い長方形と青い長方形の食塩の量に注目すると黄色の長方形の食塩の量は 77 g とわかります。この濃度は $5.6 + 1.4$ で 7% にあたるので、食塩の量 $\div 100$ 分の濃度より、食塩水は 1100 g でき

ることになります。

よって、最初の食塩水の量は、 $1100 - 77 = 1023$ g となります。

(2) は (1) で使った面積図を用いて、元の濃度を求めていきます。

この図は元々このような2つの面積図を組み合わせた図でした。それぞれ色がついているのが出来上がった食塩水をあらわしています。また、それぞれ塗りつぶされた2つの長方形は面積が等しくなっています。これらの図を (1) 同様に重ねて解いていきます。

長方形の縦の長さは濃度を表しています。この部分の比が $5.6 : 1.4$ つまり $4 : 1$ より、この2つの長方形の面積の比は、 $4 : 1$ となります。よってこの2つの長方形の面積の比も $4 : 1$ となります。つまりこの縦の長さの比は $4 : 1$ であることがわかります。

よって求めたい濃度は $\frac{1}{5}$ にあたるので、 $100 \times \frac{1}{5} = 20\%$ となります。

6 は整数の問題です。

(1) は操作に注意をしながら計算をしていくと、このようになるので、答えは6回となります。

(2) は樹形図を書いて、考えていきます。

1回の操作で1になる数は2だけです。2回の操作で1になる数は4だけです。同様に3回の操作で1になる数は、8と3になります。このように7回の操作で1になる数まで考えていくと、画面のようになります。

ここで5回、6回、7回で1になる数を偶数、奇数と分けて比較してみると、5回では偶数が3個、奇数が2個。6回では偶数が5個、奇数が3個。7回では偶数が8個、奇数が5個あります。つまり n 回と、 $n+1$ 回で1になる数にはこのような関係があります。

10回の操作で1になるのは55個でそのうち34個が偶数なので、奇数は21個あることがわかります。つまり操作が11回、12回で1になる偶数、奇数の個数はこのようになります。よって11回の操作で1になる数は、89個。同様に12回の操作で1になる数は144個あることがわかります。

(3) は (2) で使った偶数と奇数の個数の関係を利用していきます。

$n+2$ 回の操作で1になる数の偶数と奇数の個数は (2) よりそれぞれこのようになります。ここで、 n 回 ~ $n+2$ 回の操作で1になる数の合計個数を考えると、このようになります。つまり、 $n+2$ 回目の操作で1になる数の個数は、前の2回の個数の和と等しくなります。よって、(2) より10回から12回の操作で1になる数の個数は、それぞれこのようになっていたので、これより、13回目で1になる数の個数は233個。同様に、14回目以降も計算していくと、20回の操作で1になる数の個数は6765個となります。