

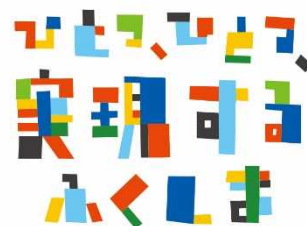
福島県

数学

ジュニアオリンピック チャレンジ問題



福島県教育委員会



1

下の<図1>のように，1から順に2401までの自然数を，時計の針の進む方向と反対にうずを巻くように，すき間なく並べていきます。
たとえば，12は，1から上に2マス，左に1マスのところにあります。
このとき，次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

<図1>

| | | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|--|
| | | | 28 | 27 | 26 | |
| | 13 | 12 | 11 | 10 | 25 | |
| | 14 | 3 | 2 | 9 | 24 | |
| | 15 | 4 | 1 | 8 | 23 | |
| | 16 | 5 | 6 | 7 | 22 | |
| | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | |
| | | | | | | |

- (1) 441から左に1マスのところにある自然数はいくつですか，求めなさい。
- (2) 1から下に9マス，左に14マスのところにある自然数はいくつですか，求めなさい。
- (3) 2021を含むたて1列の中にあるすべての自然数のうち，一の位が1である数は，2021を含めて全部でいくつありますか，求めなさい。

2

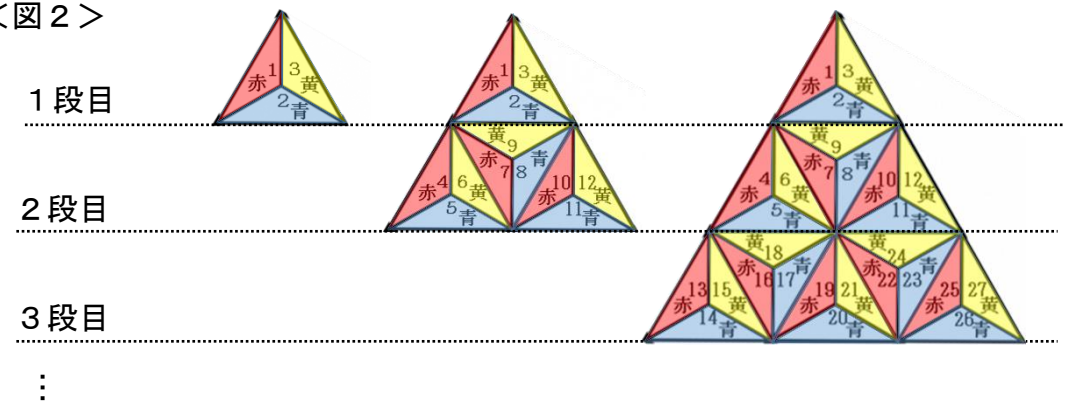
形と大きさが同じで、番号が1から順に付けられている赤、青、黄の3色の二等辺三角形があります。

これらの二等辺三角形を、<図2>のように、規則にしたがって並べていき、番号が1～3の二等辺三角形を1段目、番号が4～12の二等辺三角形を2段目、番号が13～27の二等辺三角形を3段目、……とします。

たとえば、番号が10の二等辺三角形は、2段目にあり赤色です。

このとき、次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

<図2>



(1) 番号が80の二等辺三角形は何段目にあり、何色になりますか、求めなさい。

(2) 3色の二等辺三角形で作られる<図3>のような三角形は、正三角形になります。たとえば、2段目までには、<図3>のような正三角形は、4個あります。また、青色と黄色の二等辺三角形で作られる<図4>の四角形は、ひし形になります。

規則にしたがって二等辺三角形を並べたとき、<図3>のような正三角形が144個できました。このとき、<図4>のひし形はいくつありますか、求めなさい。

<図3>



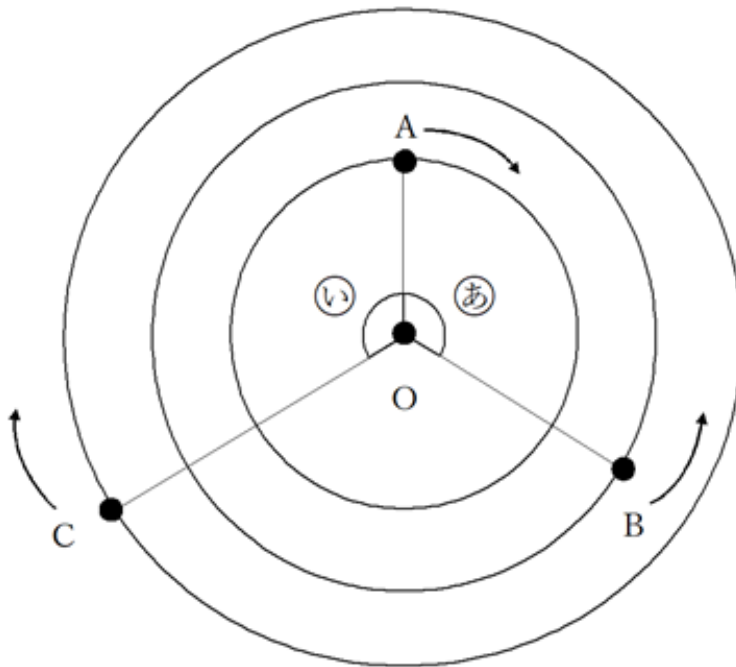
<図4>



(3) <図3>のような正三角形が2021個あるとき、番号が4の倍数である赤色の二等辺三角形はいくつありますか、求めなさい。

<図5>のように点Oを中心とする、半径が2 cm, 3 cm, 4 cmの3つの円があります。それぞれの円周上に点A, B, Cがあり、 $\textcircled{\text{あ}}$ と $\textcircled{\text{い}}$ の角の大きさはそれぞれ 120° です。そこから、点A, Cは時計の針の進む方向に、点Bはそれと反対の方向に、それぞれの円周上を、3点ともに同じ速さで動きます。点Aが1周するのに12秒かかるとき、次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

<図5>

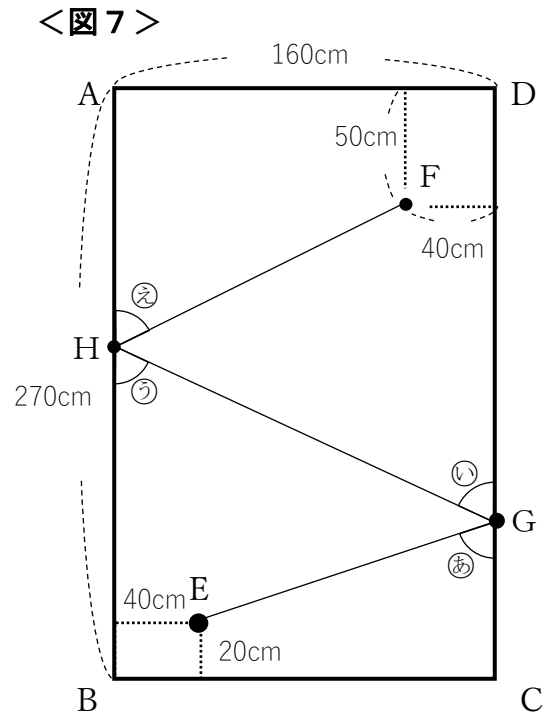
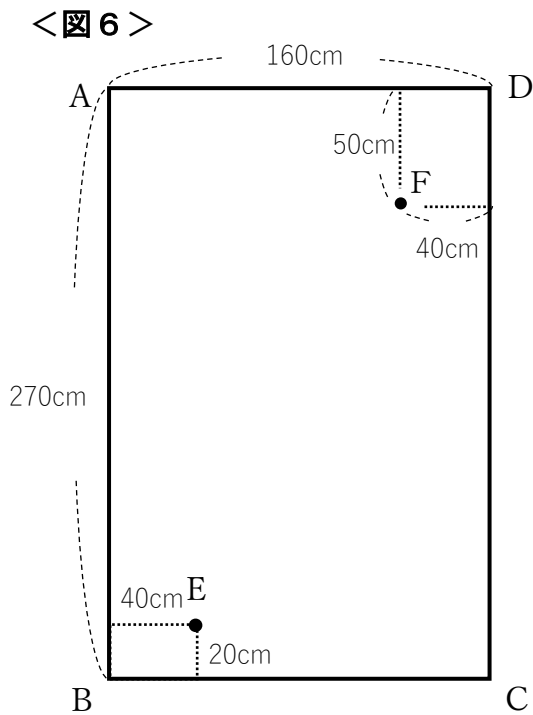


- (1) 点Cは1周するのに何秒かかりますか、求めなさい。
- (2) 3点O, A, Bがはじめて一直線上に並ぶのは何秒後ですか、求めなさい。
- (3) 3点O, A, Cが一直線上に5回並ぶ間に、3点O, A, Bは一直線上に何回並びますか、求めなさい。

4

縦270cm, 横160cmの長方形ABCDがあります。<図6>のように点Bから, 縦に20cm, 横に40cm離れた場所を点Eとし, 点Dから縦に50cm, 横に40cm離れた場所を点Fとします。

<図7>のように, 辺CD上に点G, 辺AB上に点Hをとり, EG, GH, HFを直線で結ぶと, ㉞, ㉟, ㊱, ㊲の角の大きさがすべて等しくなりました。このとき, CGの長さは何cmになりますか, 求めなさい。



基礎編, 標準編, 発展編の3冊に分かれている数学の問題集があります。芽依さんは, この問題集を基礎編→標準編→発展編の順に取り組むことにしました。各編のページ数は同じとは限らず, 基礎編は標準編より96ページ少なくなっています。

芽依さんは, 基礎編を終わらせ, 標準編の60%まで解き終わったところで, 3冊分を合わせた全体のページ数でも60%解いたことになることがつきました。また, 発展編の84ページまで解き終わったところで, 全体のページ数の90%を解いたことになることにも気がつきました。

このとき, 発展編のページ数は何ページになりますか, 求めなさい。

ただし, 表紙や目次等のページ数は考えないこととします。

蓮^{れん}さんは、友だちの紬^{つむぎ}さん、陽翔^{はると}さん、澪^{みお}さんと、蓮^{れん}さんの両親、紬^{つむぎ}さんの母親の合計7人で、バレーボールの試合観戦に行くことにしました。

座席は、それぞれの列において、人が座っている席のとなりの席は1席以上間隔を空けなければなりません。事前に蓮^{れん}さんたちに割り当てられた座席の範囲は、<図8>の①から⑫までの部分で、斜線部分には誰も座らないことがわかっています。

たとえば、①の席に人が座った場合は、②に誰も座ることができず、②の席に人が座った場合は、①と③に誰も座ることができません。

このとき、次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

<図8>

| | | | | | | | | | |
|-----|--|---|---|---|---|---|---|---|--|
| 1列目 | | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | |
| 2列目 | | | ⑧ | ⑨ | ⑩ | ⑪ | ⑫ | | |

- (1) 蓮^{れん}さん、紬^{つむぎ}さん、陽翔^{はると}さん、澪^{みお}さんが1列目のいずれかに座り、蓮^{れん}さんの両親、紬^{つむぎ}さんの母親が2列目のいずれかに座ることにしました。

7人の座り方は全部で何通りありますか。

- (2) 当日、澪^{みお}さんが来られなくなったため、蓮^{れん}さん、紬^{つむぎ}さん、陽翔^{はると}さんの3人が1列目のいずれかに座ることにしました。

3人の座り方は全部で何通りありますか。ただし、蓮^{れん}さんの両親と紬^{つむぎ}さんの母親の座る位置は考えないこととします。