令和２年度入学者選抜学力検査問題

数　　　　学

注　　意

1　監督者の「始め」の合図があるまでは，開いてはいけません。

2　検査時間は，11 時 40 分から 12 時 30 分までの 50 分間です。

3　大きな問題は全部で６問で，表紙を除いて７ページです。
　また，別に解答用紙が，(1)，(2)の２枚あります。

4　監督者の「始め」の合図があったら，すぐに受検番号をこの表紙と解答用紙(1)，(2)のきめられた欄に書きなさい。

5　答えは，できるだけ簡単な形で表し，必ず解答用紙のきめられた欄に書きなさい。

6　監督者の「やめ」の合図があったら，すぐやめて，筆記用具をおきなさい。

受　検　番　号	番

◇M3(105—17)

$\boxed{1}$ 次の1から14までの問いに答えなさい。

1 $(-18) \div 2$ を計算しなさい。

2 $4(x+y)-3(2x-y)$ を計算しなさい。

3 $\frac{1}{6}a^2 \times (-4ab^2)$ を計算しなさい。

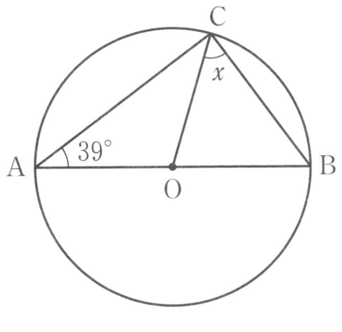
4 $5\sqrt{6} \times \sqrt{3}$ を計算しなさい。

5 $(x+8)(x-8)$ を展開しなさい。

6 x についての方程式 $2x-a=-x+5$ の解が7であるとき，a の値を求めなさい。

7 100個のいちごを6人に x 個ずつ配ったところ，y 個余った。この数量の関係を等式で表しなさい。

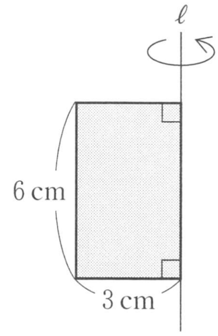
8 右の図において，点A，B，Cは円Oの周上の点であり，ABは円Oの直径である。$\angle x$ の大きさを求めなさい。



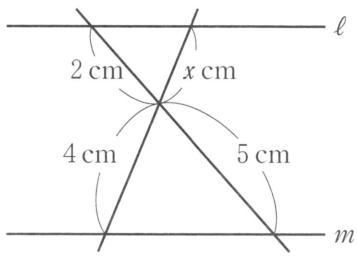
9　2次方程式 $x^2 - 9x = 0$ を解きなさい。

10　袋の中に赤玉が9個，白玉が2個，青玉が3個入っている。この袋の中の玉をよくかき混ぜてから1個取り出すとき，白玉が出ない確率を求めなさい。ただし，どの玉を取り出すことも同様に確からしいものとする。

11　右の図の長方形を，直線 ℓ を軸として1回転させてできる立体の体積を求めなさい。ただし，円周率は π とする。



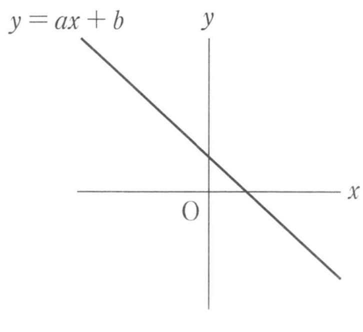
12　右の図のように，平行な2つの直線 ℓ，m に2直線が交わっている。x の値を求めなさい。



13　右の図は，1次関数 $y = ax + b$（a，b は定数）のグラフである。このときの a，b の正負について表した式の組み合わせとして正しいものを，次の**ア**，**イ**，**ウ**，**エ**のうちから1つ選んで，記号で答えなさい。

ア　$a > 0$，$b > 0$　　　**イ**　$a > 0$，$b < 0$

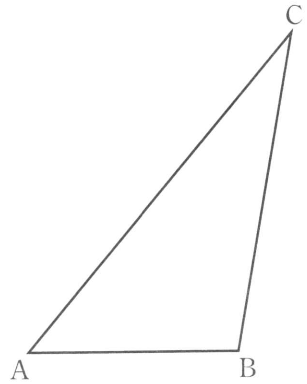
ウ　$a < 0$，$b > 0$　　　**エ**　$a < 0$，$b < 0$

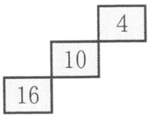


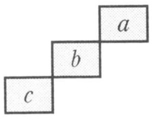
14　ある工場で作られた製品の中から，100個の製品を無作為に抽出して調べたところ，その中の2個が不良品であった。この工場で作られた4500個の製品の中には，何個の不良品がふくまれていると推定できるか，およその個数を求めなさい。

2 次の１，２，３の問いに答えなさい。

1 右の図のような $\angle A = 50°$，$\angle B = 100°$，$\angle C = 30°$ の $\triangle ABC$ がある。この三角形を点Aを中心として時計回りに $25°$ 回転させる。この回転により点Cが移動した点をPとするとき，点Pを作図によって求めなさい。ただし，作図には定規とコンパスを使い，また，作図に用いた線は消さないこと。



2 右の図は，2020年2月のカレンダーである。この中の 

のような3つの自然数の組 

において，$b^2 - ac$ はつねに同じ値となる。

次の □ 内の文は，このことを証明したものである。文中の $\boxed{\text{①}}$，$\boxed{\text{②}}$，$\boxed{\text{③}}$ に当てはまる数をそれぞれ答えなさい。

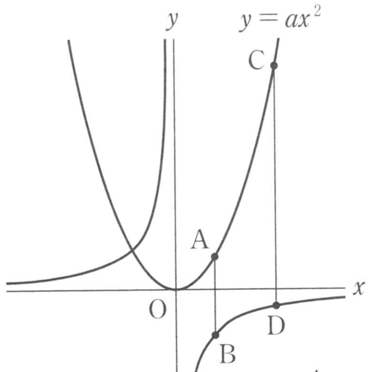
2020年
2月

日	月	火	水	木	金	土
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29

> b，c をそれぞれ a を用いて表すと，
>
> $b = a + \boxed{\text{①}}$，$c = a + \boxed{\text{②}}$ だから，
>
> $b^2 - ac = (a + \boxed{\text{①}})^2 - a(a + \boxed{\text{②}})$
>
> $= \boxed{\text{③}}$
>
> したがって，$b^2 - ac$ はつねに同じ値 $\boxed{\text{③}}$ となる。

3 右の図は，2つの関数 $y = ax^2 \, (a > 0)$，$y = -\dfrac{4}{x}$ のグラフである。それぞれのグラフ上の，x 座標が1である点をA，Bとし，x 座標が4である点をC，Dとする。

AB：CD＝１：７ となるとき，a の値を求めなさい。



3 次の1，2の問いに答えなさい。

1 ある市にはA中学校とB中学校の2つの中学校があり，昨年度の生徒数は2つの中学校を合わせると1225人であった。今年度の生徒数は昨年度に比べ，A中学校で4％増え，B中学校で2％減り，2つの中学校を合わせると4人増えた。このとき，A中学校の昨年度の生徒数をx人，B中学校の昨年度の生徒数をy人として連立方程式をつくり，昨年度の2つの中学校のそれぞれの生徒数を求めなさい。ただし，途中の計算も書くこと。

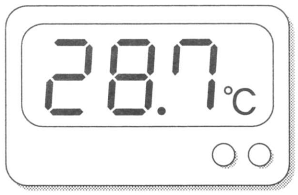
2 あさひさんとひなたさんの姉妹は，8月の31日間，毎日同じ時間に同じ場所で気温を測定した。測定には，右の図のような小数第2位を四捨五入した近似値が表示される温度計を用いた。2人で測定した記録を，あさひさんは表1のように階級の幅を5℃として，ひなたさんは表2のように階級の幅を2℃として，度数分布表に整理した。

このとき，次の(1)，(2)，(3)の問いに答えなさい。

(1) ある日，気温を測定したところ，温度計には28.7℃と表示された。このときの真の値をa℃とすると，aの値の範囲を不等号を用いて表しなさい。

(2) 表1の度数分布表における，最頻値を求めなさい。

(3) 表1と表2から，2人で測定した記録のうち，35.0℃以上36.0℃未満の日数が1日であったことがわかる。そのように判断できる理由を説明しなさい。



図

階級(℃)	度数(日)
以上　～　未満	
20.0 ～ 25.0	1
25.0 ～ 30.0	9
30.0 ～ 35.0	20
35.0 ～ 40.0	1
計	31

表1

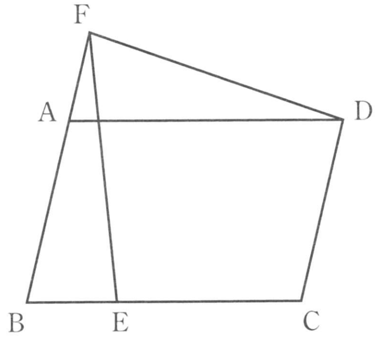
階級(℃)	度数(日)
以上　～　未満	
24.0 ～ 26.0	1
26.0 ～ 28.0	3
28.0 ～ 30.0	6
30.0 ～ 32.0	11
32.0 ～ 34.0	9
34.0 ～ 36.0	1
計	31

表2

4　次の１，２の問いに答えなさい。

１　右の図のような，AB < AD の平行四辺形ABCDがあり，辺BC上に AB = CE となるように点Eをとり，辺BAの延長に BC = BF となるように点Fをとる。ただし，AF < BF とする。

このとき，△ADF ≡ △BFE となることを証明しなさい。

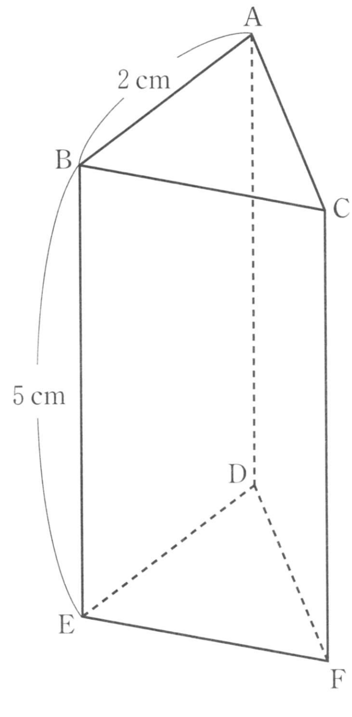


２　右の図は，１辺が２cmの正三角形を底面とする高さ５cmの正三角柱ABC − DEFである。

(1)　正三角形ABCの面積を求めなさい。

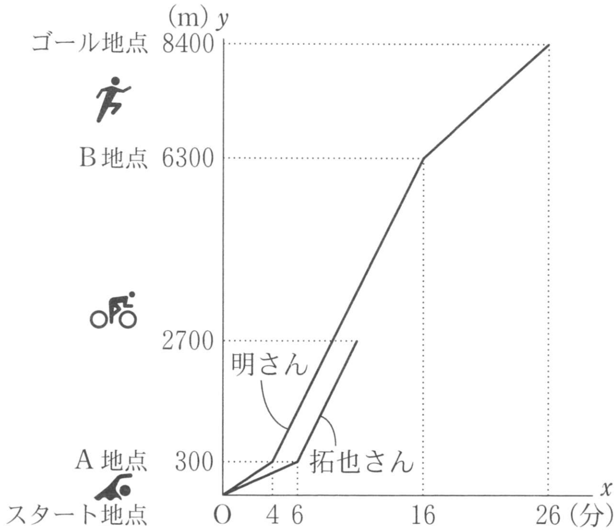
(2)　辺BE上に BG = 2 cm となる点Gをとる。また，辺CF上に FH = 2 cm となる点Hをとる。

このとき，△AGHの面積を求めなさい。



5 明さんと拓也さんは，スタート地点からA地点までの水泳300m，A地点からB地点までの自転車6000m，B地点からゴール地点までの長距離走2100mで行うトライアスロンの大会に参加した。

右の図は，明さんと拓也さんが同時にスタートしてからx分後の，スタート地点からの道のりをymとし，明さんは，水泳，自転車，長距離走のすべての区間を，拓也さんは，水泳の区間と自転車の一部の区間を，それぞれグラフに表したものである。ただし，グラフで表した各区間の速さは一定とし，A地点，B地点における各種目の切り替えに要する時間は考えないものとする。



次の □ 内は，大会後の明さんと拓也さんの会話である。

明　「今回の大会では，水泳が4分，自転車が12分，長距離走が10分かかったよ。」
拓也「僕はA地点の通過タイムが明さんより2分も遅れていたんだね。」
明　「次の種目の自転車はどうだったの。」
拓也「自転車の区間のグラフを見ると，2人のグラフは平行だから，僕の自転車がパンクするまでは明さんと同じ速さで走っていたことがわかるね。パンクの修理後は，速度を上げて走ったけれど，明さんには追いつけなかったよ。」

このとき，次の1，2，3，4の問いに答えなさい。

1 水泳の区間において，明さんが泳いだ速さは拓也さんが泳いだ速さの何倍か。

2 スタートしてから6分後における，明さんの道のりと拓也さんの道のりとの差は何mか。

3 明さんの長距離走の区間における，xとyの関係を式で表しなさい。ただし，途中の計算も書くこと。

4 □ 内の下線部について，拓也さんは，スタート地点から2700mの地点で自転車がパンクした。その場ですぐにパンクの修理を開始し，終了後，残りの自転車の区間を毎分600mの速さでB地点まで走った。さらに，B地点からゴール地点までの長距離走は10分かかり，明さんより3分遅くゴール地点に到着した。

このとき，拓也さんがパンクの修理にかかった時間は何分何秒か。

6 図1のように，半径1cmの円を白色で塗り，1番目の図形とする。また，図2のように，1番目の図形に中心が等しい半径2cmの円をかき加え，半径1cmの円と半径2cmの円に囲まれた部分を灰色で塗り，これを2番目の図形とする。さらに，図3のように，2番目の図形に中心が等しい半径3cmの円をかき加え，半径2cmの円と半径3cmの円に囲まれた部分を黒色で塗り，これを3番目の図形とする。同様の操作を繰り返し，白色，灰色，黒色の順に色を塗り，できた図形を図4のように，4番目の図形，5番目の図形，6番目の図形，…とする。

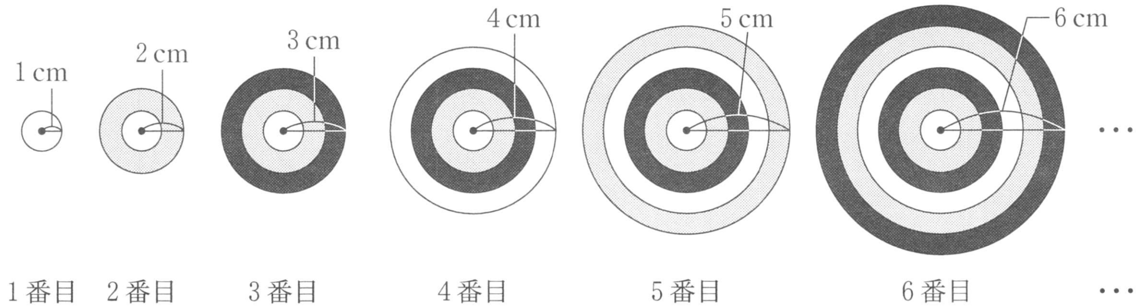


図1　図2　図3　図4

また，それぞれの色で塗られた部分を「白色の輪」，「灰色の輪」，「黒色の輪」とする。例えば，図5は6番目の図形で，「灰色の輪」が2個あり，最も外側の輪は「黒色の輪」である。

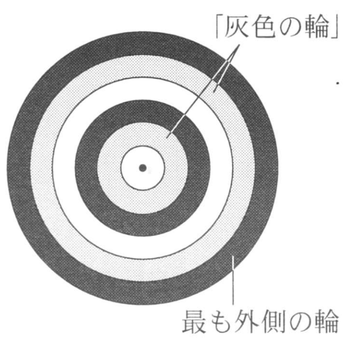


図5

このとき，次の1，2，3，4の問いに答えなさい。ただし，円周率はπとする。

1　「灰色の輪」が初めて4個できるのは，何番目の図形か。

2　20番目の図形において，「黒色の輪」は何個あるか。

3　n番目（nは2以上の整数）の図形において，最も外側の輪の面積が77π cm^{2}であるとき，nの値を求めなさい。ただし，途中の計算も書くこと。

4　n番目の図形をおうぎ形にm等分する。このうちの1つのおうぎ形を取り出し，最も外側の輪であった部分を切り取り，これを「1ピース」とする。例えば，$n=5$，$m=6$ の「1ピース」は図6のようになり，太線（——）でかかれた2本の曲線と2本の線分の長さの合計を「1ピース」の周の長さとする。

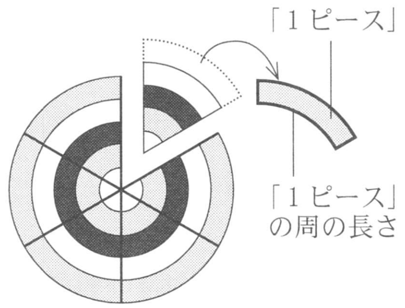


図6

このとき，次の文の①，②に当てはまる式や数を求めなさい。ただし，文中のa，bは2以上の整数とする。

> $n=a$，$m=5$ の「1ピース」の周の長さと，$n=b$，$m=9$ の「1ピース」の周の長さが等しいとき，bをaの式で表すと，（　①　）となる。①を満たすa，bのうち，それぞれの「1ピース」が同じ色のとき，bの値が最小となるaの値は，（　②　）である。