高校一般１

函館ラ・サール高等学校　　入学試験問題

２０２０．２．１８　　数学（６０分）

・分数で答える場合は，それ以上約分ができない数で答えなさい。
・円周率はπとします。
・問題用紙，解答用紙，計算用紙を切り取って使用してはいけません。

１

（１）$\left(3-\dfrac{15}{2}\right)^2 \div \left\{\left(\dfrac{3}{2}\right)^4-\left(\dfrac{3}{4}\right)^2\right\}$　を計算しなさい。

（２）$\left(-\dfrac{1}{2a^2b}\right)^3 \div \left(-\dfrac{3}{4a^6}\right) \times \dfrac{b^5}{3a}$　を計算しなさい。

（３）関数 $y=ax^2$ について，x の変域が $-1 \leqq x \leqq \dfrac{8}{7}$ のとき，y の変域が $-\dfrac{16}{7} \leqq y \leqq 0$ である。a の値を求めなさい。

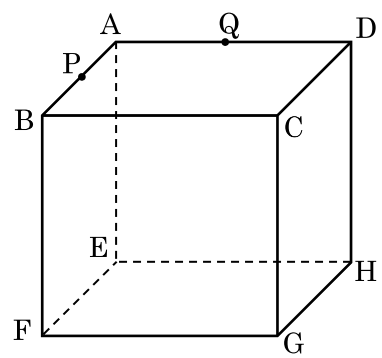
（４）x, y の連立方程式 $\begin{cases} 4x-ay=2b \\ bx+3y=a \end{cases}$ の解が $x=-1$，$y=1$ である。このとき，$a=\boxed{\text{ア}}$，$b=\boxed{\text{イ}}$ である。

（５）大，中，小３つのさいころを同時に投げる。出た目をそれぞれ a，b，c とする。このとき，$3a-2b-c=0$ となる確率を求めなさい。

（６）a^2-9b^2-4a+4　を因数分解しなさい。

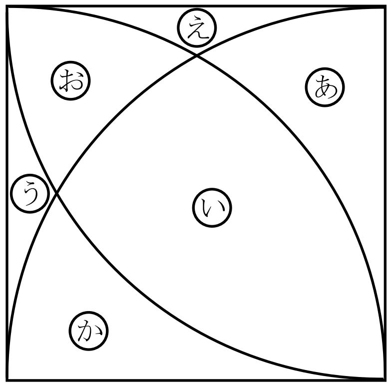
（７）$\mathrm{N}=2020-\sqrt{218x}$ とする。N が整数となるとき，N の絶対値の最小値を求めなさい。ただし，x は自然数とする。

（８）右の図は１辺の長さが６㎝の立方体 ABCD－EFGH である。辺 AB，辺 AD の中点をそれぞれ P，Q とする。この立体を平面 PFHQ で切ったとき，立体 APQ－EFH の体積を求めなさい。



２

（１）１辺の長さが $2\sqrt{3}$ cmの正方形がある。図のように３つの頂点を中心とする半径 $2\sqrt{3}$ cmの円の一部をそれぞれ描き，正方形をあからかの６つの部分に分ける。このとき次の問いに答えなさい。



①　図のいの部分とうの部分とえの部分の周りの長さの和を求めなさい。

②　図のいの部分の面積を求めなさい。

③　図のあからかの６つの部分を，曲線を境に隣り合う部分が異なる色になるように，赤，青，黄，緑の４色の色で塗り分ける。いとうとえは隣り合っていないので，いとうとえには同じ色を塗ることにする。このときの塗り方は全部で何通りあるか求めなさい。ただし，４色すべてを使うこと。

（２）A 君は毎月 1 日に 2000 円のお小遣いをもらっています。1 月から毎月 10 日にお小遣いの一部を貯金し始め，その年の 12 月 10 日まで毎月同じ額だけ貯金し，8%の消費税を見込んで 12 月 24 日におもちゃを買う予定を立てました。しかし，ある月に，このままでは 1440 円足りないことに気づき，残りの何か月間は貯金額を 240 円多くしました。さらに，消費税が 8%から 10%に上がっていたことに 11 月 30 日に気づき，12 月 10 日はお小遣いをすべて貯金しましたが，100 円足りず，そのおもちゃを買うことができませんでした。

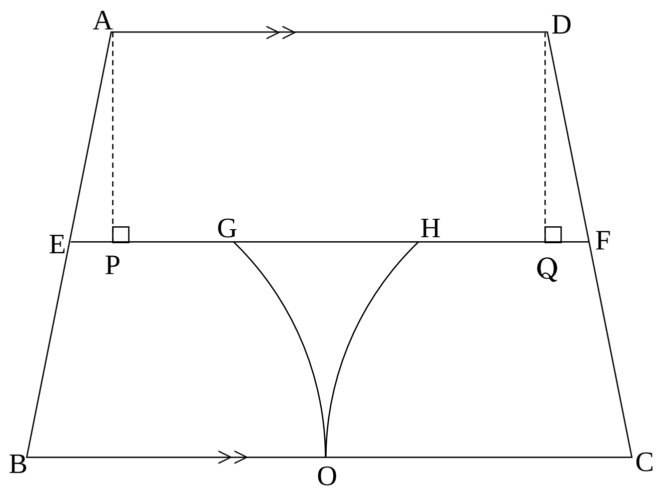
①　1 月 10 日にいくら貯金したか求めなさい。

②　消費税が 10%のときのおもちゃの代金（税込み価格）はいくらですか。

３

　AD//BC，AB＝CD で，AD＝$2\sqrt{2}$ ㎝，BC＝4 ㎝，高さが$2\sqrt{2}$ ㎝である台形 ABCD において，線分 AB，BC，CD の中点をそれぞれ E，O，F とする。$\overset{\frown}{\mathrm{OG}}$ と$\overset{\frown}{\mathrm{OH}}$ は，それぞれ点 B，C を中心とする半径 2 ㎝の円の一部である。

　また，点 A，D から線分 EF に垂線を下ろし，それぞれの垂線と線分 EF との交点をそれぞれ P, Q とする。次の問いに答えなさい。



（１）GH と PH の長さを求めなさい。

（２）点 P を中心とし，半径が PH の円と，点 Q を中心とし，半径が QG の円の交点のうち，線分 EF に関して線分 AD と同じ側にある方を R とする。点 R の位置について，正しいものを次の中から１つ選び記号で答えなさい。

　ア　点 R は，線分 AD に関して線分 EF と同じ側にある。

　イ　点 R は，線分 AD 上にある。

　ウ　点 R は，線分 AD に関して線分 EF と反対側にある。

（３）（２）の点 R について，4 つの$\overset{\frown}{\mathrm{RG}}$，$\overset{\frown}{\mathrm{GO}}$，$\overset{\frown}{\mathrm{OH}}$，$\overset{\frown}{\mathrm{HR}}$ で囲まれた部分の面積を求めなさい。

４

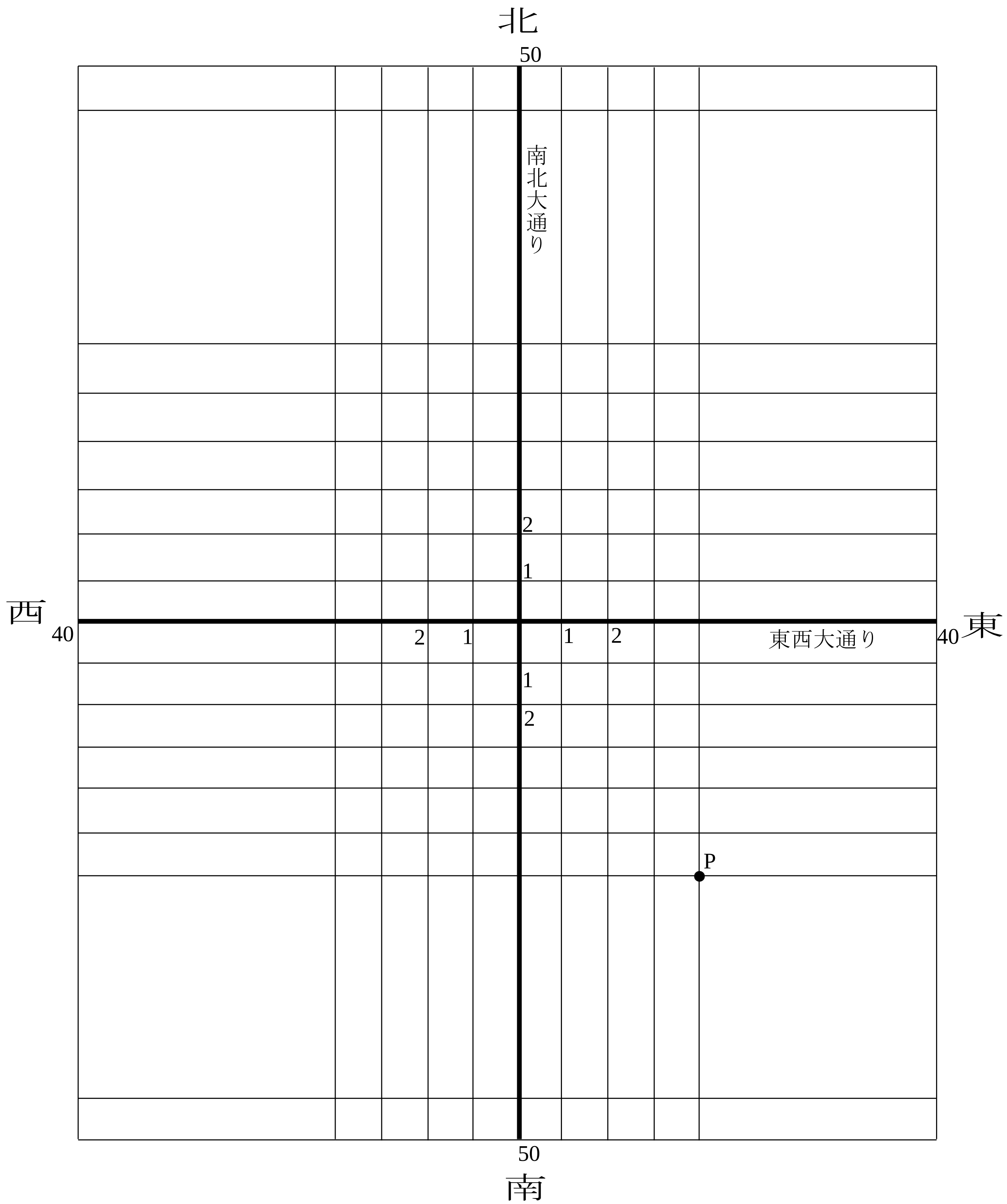
右の図はある街全体の地図である。この街には，東西にのびる**東西大通り**と南北にのびる**南北大通り**があり，この 2 本の大通りと平行に等間隔で道路が引かれている。また，この街では大通り以外の道路の名前と，道路と道路の交差点を以下のように名付けている。

・n を自然数とする。東西大通りから北側に数えて n 番目の道路を**北 n 通り**，南側に数えて n 番目の道路を**南 n 通り**と呼ぶ。また，$1 \leqq n \leqq 50$ である。

・m を自然数とする。南北大通りから東側に数えて m 番目の道路を**東 m 通り**，西側に数えて m 番目の道路を**西 m 通り**と呼ぶ。また，$1 \leqq m \leqq 40$ である。

・北 n 通りと東 m 通りの交差点を**北 n 東 m** と呼び，これを交差点の**住所**と呼ぶ。同様に北 n 通りと西 m 通りの交差点の住所を**北 n 西 m**，南 n 通りと東 m 通りの交差点の住所を**南 n 東 m**，南 n 通りと西 m 通りの交差点の住所を**南 n 西 m** と呼ぶ。また，東西大通り上の交差点の住所は，東 m 通りとの交差点の住所を**大通り東 m**，西 m 通りとの交差点の住所を**大通り西 m** と呼び，南北大通り上の交差点の住所は，北 n 通りとの交差点の住所を**大通り北 n**，南 n 通りとの交差点の住所を**大通り南 n** と呼ぶ。さらに，東西大通りと南北大通りの交差点の住所は**中央**と呼ぶ。

ただし，道路の幅は考えないものとする。次の問い**（問いは 5 枚目に掲載されている）**に答えなさい。



（１）地図中の点Pの住所を答えなさい。

（２）この街に，次のような形で鉄道を開通させることにした。ただし，線路の幅は考えないものとする。

・南北大通りより西側で東西大通りより南側のエリアでは，中央が頂点で対称の軸が南北大通りに一致し，中央と南2西2と南18西6を通る放物線の形。

・南北大通りより東側で東西大通りより北側のエリアでは，中央が頂点で対称の軸が南北大通りに一致し，中央と北4東2と北25東5を通る放物線の形。

・線路は，南50通り上の点から北50通り上の点までつながっている。

① $\frac{1}{2}(m+1)^2-\frac{1}{2}m^2$を計算しなさい。

② この線路が通過する地域は何か所あるか。ただし，ここでいう地域とは地図上で四方を道路で囲まれた部分（地図上の直線で囲まれた面積が最も小さい正方形の内部）をいう。

（３）（２）の鉄道とは別に，次のような地下鉄を開通させることにした。ただし，線路の幅は考えないものとする。

北31西30から南11西2まで直線で結び，南11西2から南12東40まで直線で結び，南12東40からは大通り東4を通るような直線で南北大通り上の点まで結ぶ。

このとき，この地下鉄から（２）の鉄道に乗り換えることのできる点（地図上で鉄道と地下鉄の線路が交わる点）の住所をすべて求めなさい。