令和６年度入学者選抜学力検査問題

数　　　学

（２時間目　60分）

注　　意

1　問題用紙と解答用紙の両方の決められた欄に，受検番号と氏名を記入しなさい。
2　問題用紙は開始の合図があるまで開いてはいけません。
3　問題は１ページから９ページまであり，これとは別に解答用紙が１枚あります。
4　答えは，すべて解答用紙に記入しなさい。
5　問題用紙等を折ったり切り取ったりしてはいけません。

受検番号		氏　名	

1 次の(１)～(15)の中から，**指示された８問**について答えなさい。

(１)　$6-2\times5$　を計算しなさい。

(２)　$5(x+2y)-2(4x-y)$　を計算しなさい。

(３)　90を素因数分解しなさい。

(４)　$x=3$，$y=-2$ のとき，$\frac{1}{3}x^2y^3\div2xy$　の値を求めなさい。

(５)　$\sqrt{32}-\sqrt{50}+\sqrt{27}$　を計算しなさい。

(６)　方程式　$0.8x+4=1.5x-0.9$　を解きなさい。

(７)　連立方程式　$\begin{cases}2x-y=7\\5x+3y=1\end{cases}$　を解きなさい。

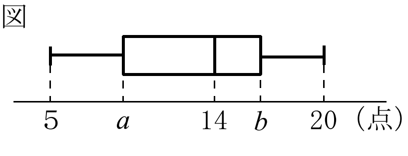
(８)　方程式　$x^2-2x=24$　を解きなさい。

(９)　右の表は，クイズ大会に参加した９人の得点である。表をもとにして，箱ひげ図をかくと，右の図のようになった。a，b の値を求めなさい。

表　　　　　　　（単位：点）

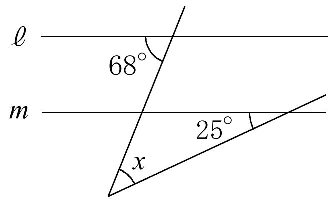
9	13	16	5	17
20	9	15	14	

図

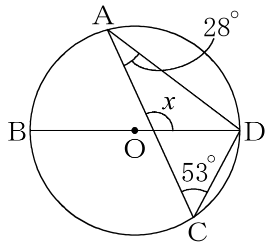


(10)　$n^2-20n+91$　の値が素数になる自然数 n を**すべて**求めなさい。

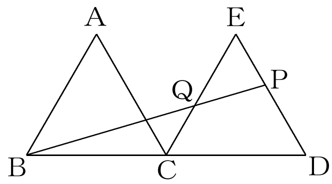
(11)　右の図で，２直線 ℓ，m は平行である。このとき，$\angle x$ の大きさを求めなさい。



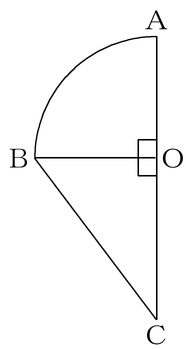
(12)　右の図で，４点Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄは円Ｏの周上の点であり，線分ＢＤは円Ｏの直径である。∠ＣＡＤ＝28°，∠ＡＣＤ＝53°のとき，$\angle x$ の大きさを求めなさい。



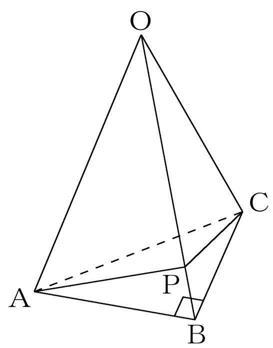
(13)　右の図のように，△ＡＢＣと△ＥＣＤは合同な正三角形であり，点Ｂ，Ｃ，Ｄは一直線上にある。点Ｐは辺ＤＥ上の点であり，点Ｑは線分ＢＰと辺ＣＥの交点である。ＡＢ＝７㎝，ＥＰ＝３㎝のとき，線分ＣＱの長さを求めなさい。



(14)　右の図のように，おうぎ形ＡＯＢと直角三角形ＢＯＣが同じ平面上にあり，ＯＢ＝６㎝，ＢＣ＝10㎝，∠ＡＯＢ＝90°，∠ＢＯＣ＝90°である。おうぎ形ＡＯＢと直角三角形ＢＯＣを合わせた図形を，直線ＡＣ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，円周率を π とする。



(15)　右の図のように，三角錐ＯＡＢＣがある。△ＡＢＣは直角二等辺三角形で，ＡＢ＝ＢＣ＝６㎝，∠ＡＢＣ＝90°である。また，ＯＡ＝ＯＢ＝ＯＣ＝９㎝である。点Ａから辺ＯＢを通り，点Ｃまで最も短くなるようにひいた線と辺ＯＢの交点をＰとする。このとき，三角錐ＰＡＢＣの体積を求めなさい。



2 次の(１)～(４)の問いに答えなさい。

（１） バスケットボールの試合で，Ａ選手は２点シュートと３点シュートを合わせて10本決めた。この試合で，Ａ選手の得点の合計は23点だった。健司さんと美咲さんは，Ａ選手が２点シュートと３点シュートをそれぞれ何本決めたか求めるために，健司さんは１つの文字，美咲さんは２つの文字を用いて，方程式をつくった。２人のメモが正しくなるように，**ア**，**イ**にあてはまる**式**を書きなさい。

［健司さんのメモ］

２点シュートを x 本決めたとすると，３点シュートは（$\boxed{\text{ア}}$）本決めたことになるから，次の１次方程式ができる。

$$2x+3(\boxed{\text{ア}})=23$$

［美咲さんのメモ］

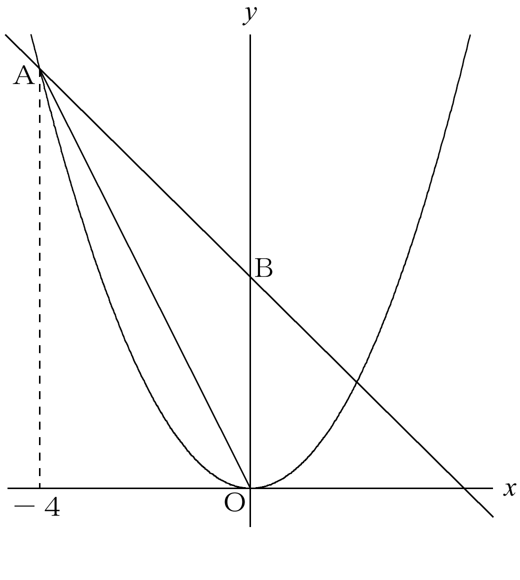
２点シュートを x 本，３点シュートを y 本決めたとすると，次の連立方程式ができる。

$$\begin{cases} x+y=10 \\ \boxed{\text{イ}}=23 \end{cases}$$

（２） 次の①，②の問いに答えなさい。

① 関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ で，x の変域が $-2 \leqq x \leqq a$ のとき，y の変域は $b \leqq y \leqq 18$ である。このとき，a，b の値を求めなさい。

② 次の図のように，関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフ上に，x 座標が -4 である点Ａをとる。点Ａを通り，傾きが -1 である直線と y 軸の交点をＢとするとき，△ＡＯＢの面積を求めなさい。ただし，原点Ｏから（０，１），（１，０）までの距離を，それぞれ１cmとする。



（３） 次の表は，ある学級20人のハンドボール投げの記録を度数分布表にまとめたものである。

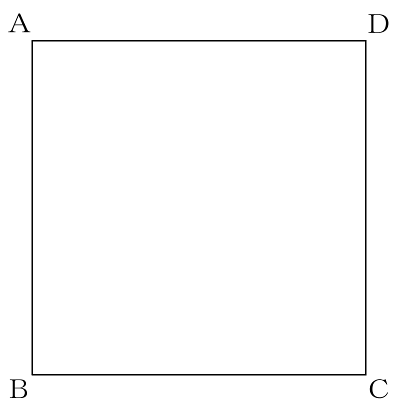
表

記録（m）	度数（人）	相対度数	累積相対度数
以上 未満 5 ～ 10	1	0.05	0.05
10 ～ 15	4	0.20	0.25
15 ～ 20	7	0.35	0.60
20 ～ 25	㋐		㋑
25 ～ 30	㋒		
30 ～ 35	2	0.10	1.00
合計	20	1.00	

① ㋑ にあてはまる数が0.70以下のとき，㋐ にあてはまる数を**すべて**求めなさい。

② この学級の記録の最頻値は，㋐ と ㋒ に入る数にかかわらず，15m以上20m未満の階級の階級値17.5mであることがわかる。その理由を，「**度数**」の語句を用いて書きなさい。

（４） 図のような正方形ＡＢＣＤがある。辺ＡＤ上に，∠ＡＢＰ＝30°となる点Ｐを，定規とコンパスを用いて作図しなさい。ただし，作図に用いた線は消さないこと。



3　守さんと香さんは，新聞記事をきっかけに，トラックが走る距離と燃料の量に関心をもち，その関係を調べることにした。［メモ］は，３台のトラック（Ａ車，Ｂ車，Ｃ車）それぞれについて，走る距離と燃料の量の関係をまとめたものである。ただし，３台のトラックは，それぞれ１Ｌあたり一定の距離を走り，燃料タンクの燃料をすべて使いきることができるものとする。

新聞記事

［メモ］

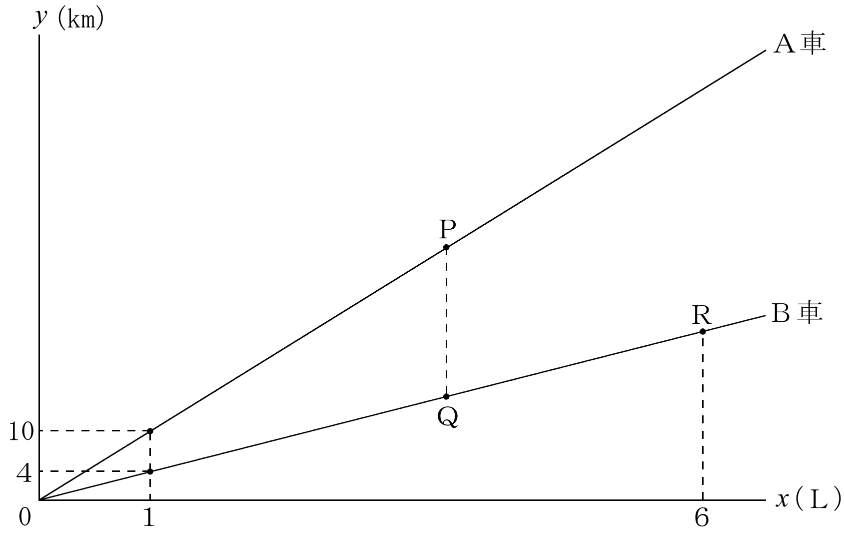
Ａ車　・１Ｌあたり10km走る。
　　　・燃料タンクの容量は70Ｌである。

Ｂ車　・１Ｌあたり４km走る。
　　　・燃料タンクいっぱいに燃料を入れて出発すると，400 km走ったときの燃料タンクに残っている燃料の量は０Ｌになる。

Ｃ車　・燃料タンクの容量は 230 Ｌである。
　　　・燃料タンクいっぱいに燃料を入れて出発すると，150 km走ったときの燃料タンクに残っている燃料の量は 170 Ｌになる。

（１）　守さんは，Ａ車とＢ車それぞれについて，x Ｌの燃料を使用したときの走った距離を y kmとし，y は x に比例するとみなして図１のグラフをかいた。点ＰはＡ車のグラフ上の点であり，点Ｑ，ＲはＢ車のグラフ上の点である。点Ｐ，Ｑの x 座標は等しく，点Ｒの x 座標は６である。

図１



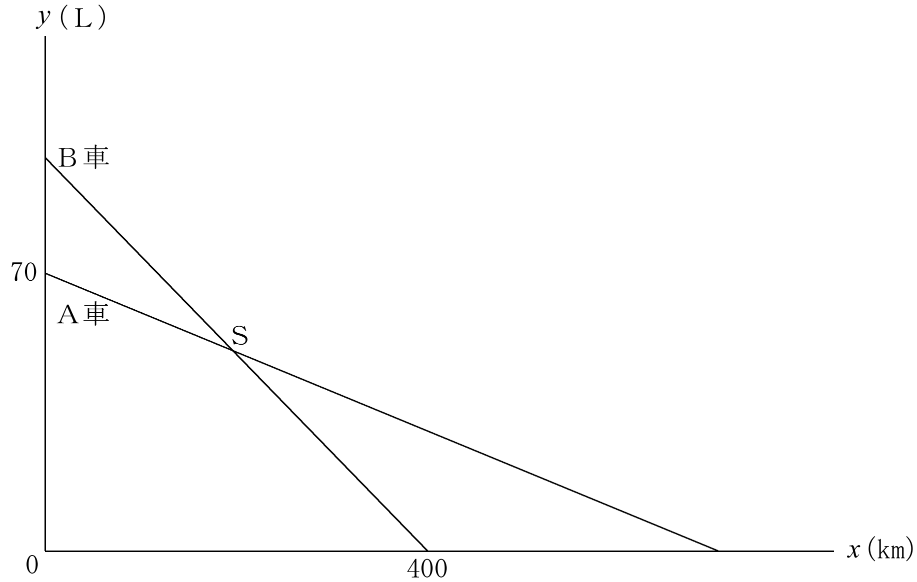
①　点Ｒの y 座標を求めなさい。

②　図１で，線分ＰＱの長さが表すこととして正しいものを，次の**ア**～**エ**から１つ選んで記号を書きなさい。

ア　同じ距離を走ったときの，Ａ車とＢ車それぞれが使用した燃料の量の和
イ　同じ距離を走ったときの，Ａ車とＢ車それぞれが使用した燃料の量の差
ウ　同じ量の燃料を使用したときの，Ａ車とＢ車それぞれが走った距離の和
エ　同じ量の燃料を使用したときの，Ａ車とＢ車それぞれが走った距離の差

（２） 香さんは，燃料タンクいっぱいに燃料を入れて出発したＡ車とＢ車それぞれが，途中で燃料を追加せずに，x km走ったときの燃料タンクに残っている燃料の量を y Ｌとして考えた。香さんは，y は x の１次関数であるとみなして図２のグラフをかいた。点Ｓは，Ａ車のグラフとＢ車のグラフの交点である。

図２



香さんは，交点Ｓからわかることを，次のように説明した。［香さんの説明］が正しくなるように，ⓐにはあてはまる**式**を，ⓑ～ⓓにはあてはまる**数**を書きなさい。

［香さんの説明］

［メモ］から，１km走るごとにＡ車は $\frac{1}{10}$ Ｌ，Ｂ車は $\frac{1}{4}$ Ｌの燃料を使います。Ａ車とＢ車それぞれについて，y を x の式で表すと，

Ａ車の式は　$y = -\frac{1}{10}x + 70$　……㋐

Ｂ車の式は　$y =$ $\boxed{ⓐ}$　……㋑　となります。

㋐，㋑を連立方程式として解くと，交点Ｓの座標は（ $\boxed{ⓑ}$ ， $\boxed{ⓒ}$ ）となります。このことから，Ａ車とＢ車それぞれが， $\boxed{ⓑ}$ km走ったときの燃料タンクに残っている燃料の量はどちらも $\boxed{ⓒ}$ Ｌであることがわかります。

また，Ａ車は $\boxed{ⓑ}$ km走ったとき，燃料を $\boxed{ⓓ}$ Ｌ使ったことがわかります。

（３） 燃料タンクいっぱいに燃料を入れて出発したＡ車とＣ車それぞれが，途中で燃料を追加せずに 550 km走った。このとき，燃料タンクに残っている燃料の量は，どちらの車のほうが何Ｌ多いか，求めなさい。求める過程も書きなさい。ただし，次の［考え方］のどちらかを ⬭ で囲み，その考え方に沿って書くこと。

［考え方］

守さんの考え方	Ａ車とＣ車それぞれについて，x Ｌの燃料を使用したときの走った距離を y kmとし，y は x に比例するとみなす。
香さんの考え方	Ａ車とＣ車それぞれについて，x km走ったときの燃料タンクに残っている燃料の量を y Ｌとし，y は x の１次関数であるとみなす。

4　次の(１)，(２)の問いに答えなさい。

(１)　図１のように，縦，横それぞれ３マスずつのマス目と矢印が印刷されているたくさんの用紙と，１から順に自然数が１つずつ書かれているカードがある。図２のように，用紙の向きを変えずに，１枚目の用紙には $\boxed{1}$ から順に $\boxed{\text{中央のマス}}$ から矢印に沿ってカードを並べていく。２枚目の用紙には $\boxed{10}$ から順に，３枚目の用紙には $\boxed{19}$ から順に，同様にカードを並べていく。４枚目以降の用紙にも同様にカードを並べていくものとする。

図１

用紙　　　　　　　カード

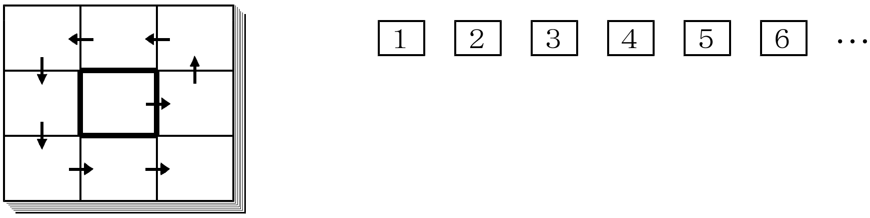
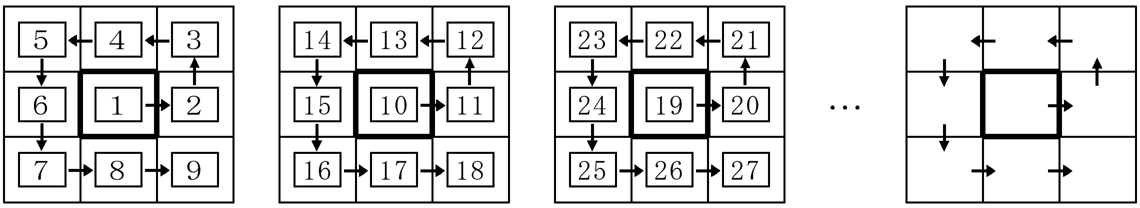


図２

１枚目の用紙　　２枚目の用紙　　３枚目の用紙　…　n 枚目の用紙



①　５枚目の用紙で，$\boxed{\text{中央のマス}}$ にあるカードに書かれている数を求めなさい。

②　n 枚目の用紙で，$\boxed{\text{中央のマス}}$ の左上のマスにあるカードに書かれている数を，n を用いた式で表しなさい。

(２)　１から６までの目が出るさいころを投げる。ただし，さいころのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

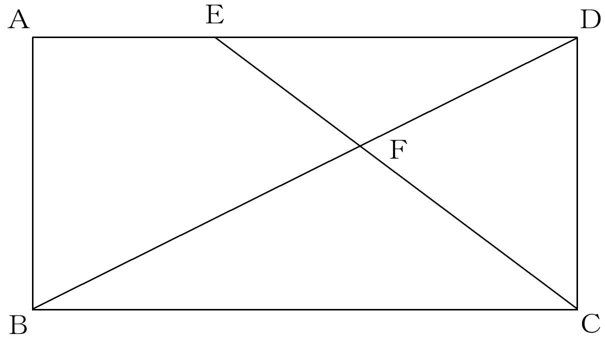
①　このさいころを１回投げて出た目を a とする。$a+3$ の値が４の倍数になる確率を求めなさい。

②　このさいころを２回投げたとき，１回目に出た目を b，２回目に出た目を c とする。$\dfrac{c}{b}$ の値が整数になる確率を求めなさい。

５ 次の **Ⅰ**，**Ⅱ** から，**指示された問題**について答えなさい。

Ⅰ 図１において，四角形ＡＢＣＤは長方形である。点Ｅは辺ＡＤ上の点であり，点Ｆは線分ＢＤと線分ＣＥの交点である。次の（１），（２）の問いに答えなさい。

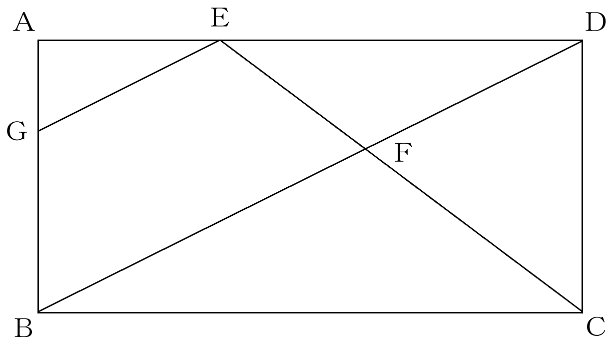
図１



（１） △ＦＢＣ∽△ＦＤＥとなることを証明しなさい。

（２） 図２は，図１に点Ｅを通り線分ＢＤに平行な直線をかき加え，辺ＡＢとの交点をＧとしたものである。ＡＢ＝３cm，ＡＥ＝２cm，ＥＤ＝４cmとする。

図２

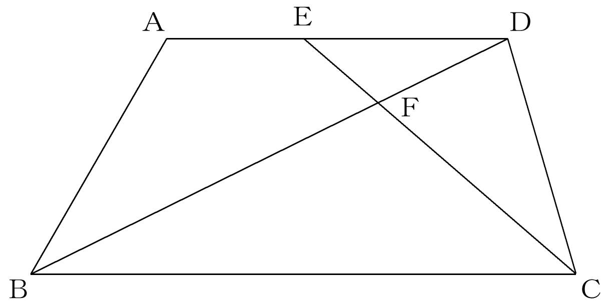


① 線分ＥＧの長さを求めなさい。

② 四角形ＧＢＦＥの面積を求めなさい。

Ⅱ　図１において，四角形ＡＢＣＤはＡＤ // ＢＣの台形である。点Ｅは辺ＡＤ上の点であり，点Ｆは線分ＢＤと線分ＣＥの交点である。次の(１)，(２)の問いに答えなさい。

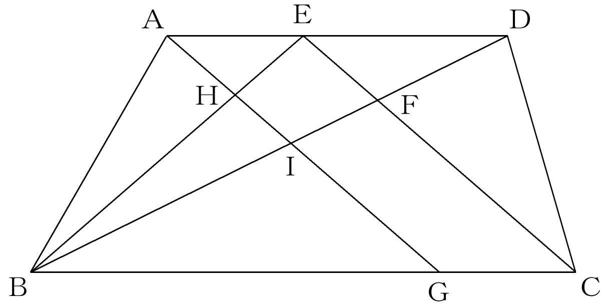
図１



(１)　△ＦＢＣ∽△ＦＤＥとなることを証明しなさい。

(２)　図２は，図１の辺ＢＣ上に点ＧをＡＥ＝ＣＧとなるようにとり，線分ＡＧと線分ＢＥをかき加えたものである。点Ｈは線分ＡＧと線分ＢＥの交点であり，点Ｉは線分ＡＧと線分ＢＤの交点である。

図２



①　∠ＡＢＧ＝60°，∠ＢＡＨ＝a°のとき，∠ＤＥＦの大きさを，aを用いて表しなさい。

②　ＡＥ：ＥＤ＝２：３，ＢＧ：ＧＣ＝３：１のとき，四角形ＥＨＩＦの面積は，四角形ＡＢＣＤの面積の何倍か，求めなさい。