令和6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55分から12時45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9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

1 次の1から8までの問いに答えなさい。

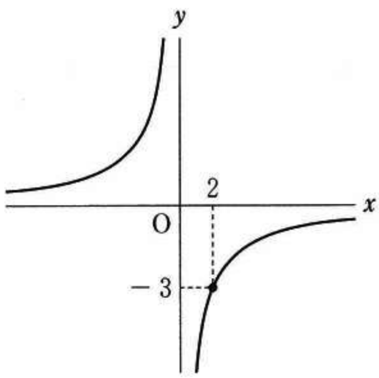
1 $(-4)\times(-3)$ を計算しなさい。

2 $\sqrt{28}+\sqrt{7}$ を計算しなさい。

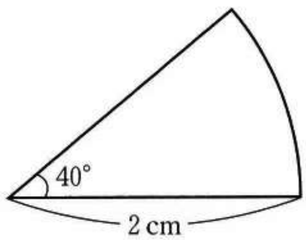
3 絶対値が3より小さい整数は全部で何個か。

4 2次方程式 $x^2+5x+6=0$ を解きなさい。

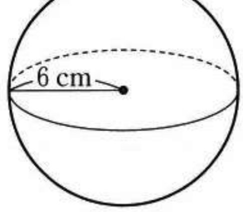
5 右の図は，関数 $y=\dfrac{a}{x}$ （a は0でない定数）のグラフである。このグラフが点（2，-3）を通るとき，a の値を求めなさい。



6 右の図は，半径が2 cm，中心角が40° のおうぎ形である。このおうぎ形の弧の長さは，半径が2 cmの円の周の長さの何倍か求めなさい。



7 半径が6 cmの球の体積を求めなさい。ただし，円周率は π とする。

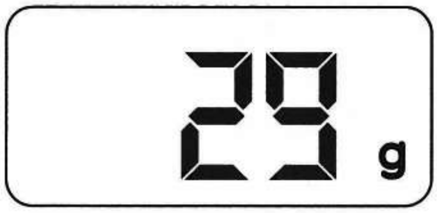


8 右の度数分布表は，生徒20人の20 mシャトルランの記録をまとめたものである。度数が最も多い階級の相対度数を求めなさい。

階級(回)			度数(人)
以上		未満	
40	～	55	1
55	～	70	2
70	～	85	6
85	～	100	7
100	～	115	4
計			20

2 次の１，２，３の問いに答えなさい。

1　小数第１位を四捨五入した近似値が表示されるはかりがある。このはかりを用いて，いちご１個の重さを測定したところ，右の図のように 29 g と表示された。このときの真の値を a g としたとき，a の範囲を不等号を用いて表しなさい。



2　陸上競技場に１周 400 m のトラックがある。つばささんは，スタート地点からある地点までは，分速 300 m で走り，その後分速 60 m で歩き，ちょうど２分でトラックを１周するトレーニングを計画している。

このとき，走る距離を x m，歩く距離を y m として連立方程式をつくり，走る距離と歩く距離をそれぞれ求めなさい。ただし，途中の計算も書くこと。

3　次の □ 内の先生と生徒の会話文を読んで，下の □ 内の証明の続きを書きなさい。

> 先生　「連続する3つの自然数をそれぞれ2乗した数の関係について考えてみましょう。最も小さい数の2乗と最も大きい数の2乗の和から，中央の数の2乗の2倍をひくと，いくつになりますか。例えば3，4，5のときはどうでしょう。」
>
> 生徒　「最も小さい数3の2乗と最も大きい数5の2乗の和 $9+25=34$ から，中央の数4の2乗の2倍である $16\times2=32$ をひくと，2になりました。」
>
> 先生　「それでは6，7，8のときはどうでしょう。」
>
> 生徒　「最も小さい数6の2乗と最も大きい数8の2乗の和 $36+64=100$ から，中央の数7の2乗の2倍である $49\times2=98$ をひくと，また2になりました。」
>
> 先生　「実は，連続する3つの自然数では，この関係がつねに成り立ちます。文字を使って証明してみましょう。」

（証明）

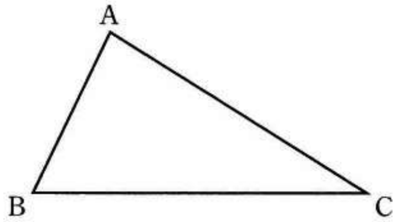
連続する3つの自然数のうち，最も小さい数を n とすると，

連続する3つの自然数は n，$n+1$，$n+2$ と表される。

最も小さい数の2乗と最も大きい数の2乗の和から，中央の数の2乗の2倍をひくと

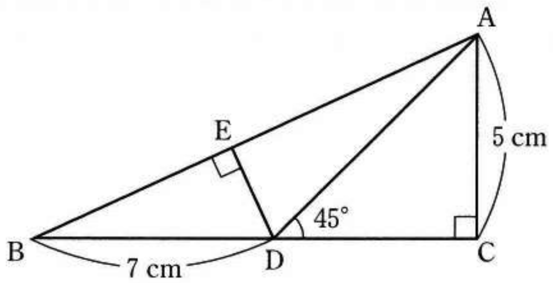
3 次の１，２，３の問いに答えなさい。

1　右の図の $\triangle$ABC において，辺 AB と辺 AC からの距離が等しくなる点のうち，辺 BC 上にある点 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　右の図のような，AC = 5 cm，$\angle$C = 90° の直角三角形 ABC がある。辺 BC 上に $\angle$ADC = 45° となるように点 D をとると，BD = 7 cm となった。さらに，点 D から辺 AB に垂線 DE をひく。

　このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

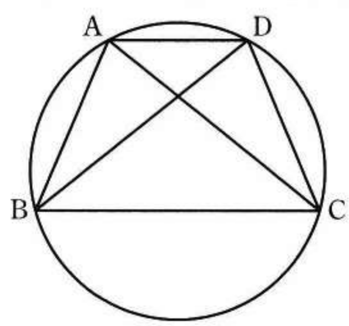


(1)　線分 AD の長さを求めなさい。

(2)　線分 DE の長さを求めなさい。

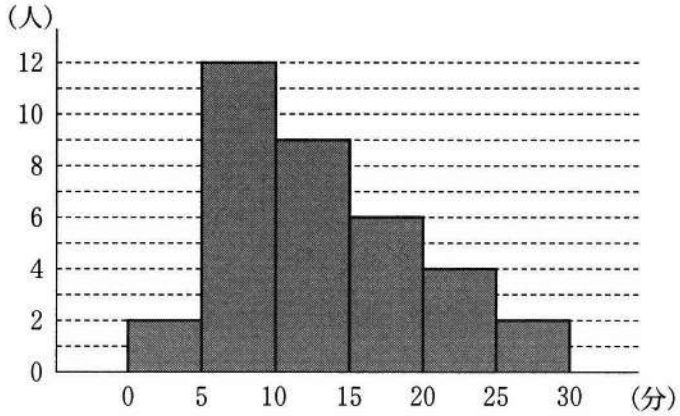
3　右の図のように，４点 A，B，C，D は同じ円周上にあり，AD // BC である。

　このとき，$\triangle$ABC $\equiv$ $\triangle$DCB であることを証明しなさい。



4 次の１，２の問いに答えなさい。

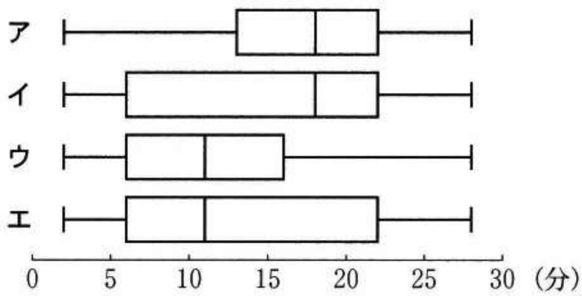
1　下の図は，生徒 35 人の通学時間のデータをヒストグラムに表したものである。このヒストグラムは，例えば，通学時間が 0 分以上 5 分未満である生徒が 2 人であることを表している。



このとき，次の⑴，⑵の問いに答えなさい。

⑴　生徒 35 人の通学時間のデータの最大値が含まれる階級の階級値を求めなさい。

⑵　生徒 35 人の通学時間のデータを箱ひげ図に表したものとして最も適切なものを，次の**ア**，**イ**，**ウ**，**エ**のうちから 1 つ選んで，記号で答えなさい。

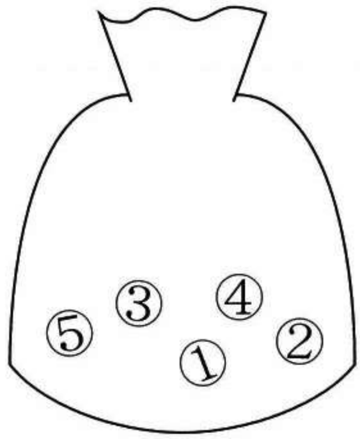


2　袋の中に，1 から 5 までの数字が 1 つずつ書かれた 5 個の玉が入っている。

このとき，次の⑴，⑵の問いに答えなさい。

⑴　A さんが玉を 1 個取り出し，取り出した玉を袋の中に戻さずに，続けて B さんが玉を 1 個取り出す。2 人の玉の取り出し方は全部で何通りか。

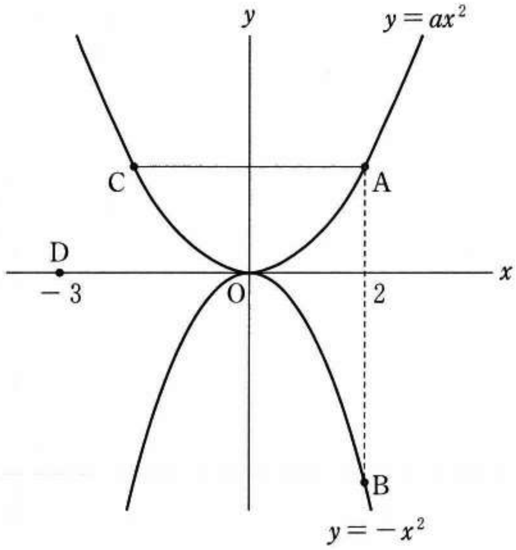
⑵　A さんが玉を 1 個取り出し，取り出した玉を袋の中に戻した後，B さんが玉を 1 個取り出す。2 人が取り出した玉に書かれた数字の和が 7 以下となる確率を求めなさい。



5 次の１，２の問いに答えなさい。

1 右の図のように，2つの関数 $y = ax^2$ $(a > 0)$，$y = -x^2$ のグラフ上で，x 座標が２である点をそれぞれA，Bとする。点Aを通り x 軸に平行な直線が，関数 $y = ax^2$ のグラフと交わる点のうち，Aと異なる点をCとする。また，点Dの座標を$(-3, 0)$とする。

このとき，次の(1)，(2)，(3)の問いに答えなさい。



(1) 関数 $y = -x^2$ について，x の変域が $-3 \leqq x \leqq 1$ のとき，y の変域を求めなさい。

(2) 次の $\boxed{}$ 内の①，②に当てはまる適切な語句を，下のそれぞれの語群の**ア**，**イ**，**ウ**のうちから１つずつ選んで，記号で答えなさい。

$y = ax^2$ の a の値を大きくしたとき，直線 AD の傾きは(　①　)。 $y = ax^2$ の a の値を大きくしたとき，線分 AC の長さは(　②　)。

【①の語群】

ア 大きくなる　　**イ** 小さくなる　　**ウ** 変わらない

【②の語群】

ア 長くなる　　**イ** 短くなる　　**ウ** 変わらない

(3) △OAB と △OCD の面積が等しくなるとき，a の値を求めなさい。ただし，途中の計算も書くこと。

2 図1のように，AB $= a$ cm，BC $= b$ cm の長方形ABCDと，1辺の長さが6 cmの正方形の右上部から1辺の長さが3 cmの正方形を切り取ったL字型の図形EFGHIJがある。辺BCと辺FGは直線ℓ上にあり，点Cと点Fは同じ位置にある。図形EFGHIJを固定し，長方形ABCDを直線ℓに沿って秒速1 cmで点Bが点Gと同じ位置になるまで移動させる。図2のように，長方形ABCDが移動し始めてからx秒後の2つの図形が重なった部分の面積をy cm^{2}とする。ただし，点Cと点F，点Bと点Gが同じ位置にあるときは$y = 0$とする。

このとき，次の(1)，(2)，(3)の問いに答えなさい。

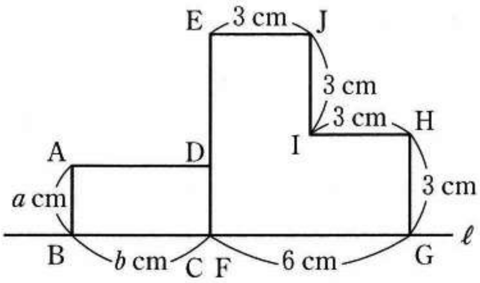


図1

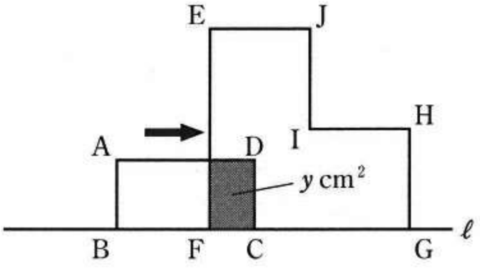
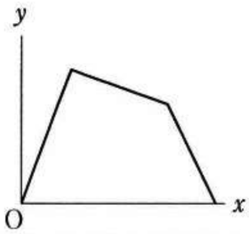


図2

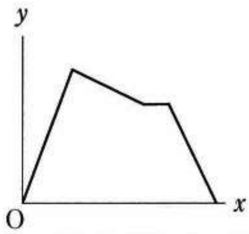
(1) $a = 2$，$b = 4$ とする。下の表はxとyの関係をまとめたものである。表の①，②に当てはまる数をそれぞれ求めなさい。

x	0	1	…	4	…	7	…	10
y	0	2	…	①	…	②	…	0

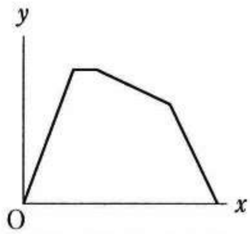
(2) $a = 4$，$b = 2$ とする。長方形ABCDが移動し始めてから移動が終わるまでのxとyの関係を表すグラフとして適切なものを，次の**ア**，**イ**，**ウ**，**エ**のうちから1つ選んで，記号で答えなさい。



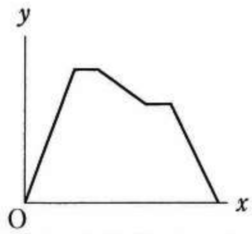
ア



イ



ウ



エ

(3) $a = 4$，$b = 4$ とする。xとyの関係を表すグラフは図3のようになった。2つの図形が重なった部分の面積が，長方形ABCDが移動し始めてから3秒後の面積と再び同じ値になるのは，長方形ABCDが移動し始めてから何秒後か求めなさい。ただし，途中の計算も書くこと。

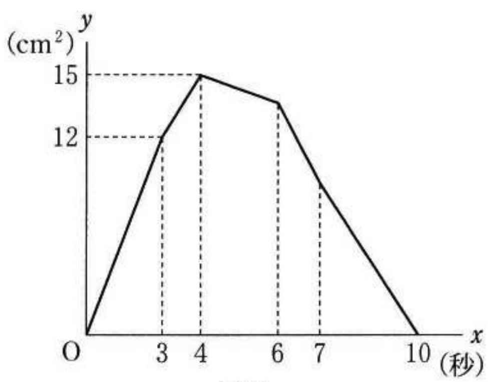


図3

6 ある市のA中学校とB中学校は修学旅行でそれぞれX市を訪問する。各中学校とも，横一列に生徒が5人ずつ座ることができる新幹線でX市へ向かい，到着後，1台に生徒が4人ずつ乗ることができるタクシーで班別行動を行う。ここでは，修学旅行の生徒の参加人数ごとに，必要な新幹線の座席の列数と必要なタクシーの台数を考えるものとする。例えば，生徒の参加人数が47人のとき，新幹線では，生徒が5人ずつ9列に座り，残りの2人がもう1列に座るので，必要な新幹線の座席の列数は10列である。また，タクシーでは，生徒が4人ずつ11台に乗り，残りの3人がもう1台に乗るので，必要なタクシーの台数は12台である。

このとき，次の1，2，3の問いに答えなさい。

1 A中学校の生徒の参加人数は92人である。このとき，A中学校の必要な新幹線の座席の列数を求めなさい。

2 B中学校の必要な新幹線の座席の列数は24列であり，必要なタクシーの台数は29台である。このとき，B中学校の生徒の参加人数を求めなさい。

3　次の $\boxed{}$ 内のＢ中学校の先生と生徒の修学旅行後の会話文を読んで，文中の①，②，③に当てはまる式や数をそれぞれ答えなさい。

先生「先日の修学旅行では，必要な新幹線の座席の列数は 24 列，必要なタクシーの台数は 29 台で，タクシーの台数の値から新幹線の座席の列数の値をひくと 5 でした。今日の授業では，台数の値が列数の値より 10 大きいときの生徒の参加人数について，考えてみましょう。」

生徒「とりあえず，生徒の参加人数が 40 人から 47 人までの表を書いてみましたが，具体的に考えていくのは，大変そうです。」

生徒の参加人数	40 人	41 人	42 人	43 人	44 人	45 人	46 人	47 人
必要な新幹線の座席の列数	8 列	9 列	9 列	9 列	9 列	9 列	10 列	10 列
必要なタクシーの台数	10 台	11 台	11 台	11 台	11 台	12 台	12 台	12 台
(台数の値) − (列数の値)	2	2	2	2	2	3	2	2

生徒が書いた表

先生「それでは，式を使って考えてみましょう。例えば，必要な新幹線の座席の列数が 9 列のとき，考えられる生徒の参加人数は 41 人，42 人，43 人，44 人，45 人の 5 通りです。これらは，$5\times8+1$，$5\times8+2$，$5\times8+3$，$5\times8+4$，$5\times8+5$ と，すべて 5×8 を含む形で表すことができますね。まずは，この表し方をもとに，必要な新幹線の座席の列数から，生徒の参加人数を文字を用いた式で表してみましょう。」

生徒「必要な新幹線の座席の列数を n とすると，生徒の参加人数は（　①　）$+\,a$ と表せます。ただし，n は自然数，a は 1 から 5 までのいずれかの自然数です。」

先生「そうですね。次に，必要なタクシーの台数を n を用いて表してみましょう。」

生徒「台数の値は，列数の値より 10 大きいから，$n+10$ と表せます。」

先生「では，必要なタクシーの台数から，生徒の参加人数を n と 1 から 4 までのいずれかの自然数 b を用いて表すこともできますね。これらの 2 つの式を使うと，考えられる生徒の参加人数のうち，最も少ない生徒の参加人数は何人ですか。」

生徒「必要な新幹線の座席の列数は $n=$（　②　）と表すことができるので，a と b の値を考えると，最も少ない生徒の参加人数は（　③　）人です。」

先生「正解です。文字を用いた式を使って生徒の参加人数を考えることができましたね。」

（問題は以上です。）

数学採点基準 （総点100点）

〔注意〕 1 この配点は，標準的な配点を示したものである。

2 定められた答えの欄に答えが書かれていないときは，点を与えない。

3 指示された答えと違う表現で答えの欄に記入されていても，正答と認められるものには，点を与える。

4 採点上の細部については，各学校の判断によるものとする。

問	題	正		答	配	点
1	1	12	2	$3\sqrt{7}$	2点×8	16
	3	5（個）	4	$(x=)-3,\ -2$		
	5	$(a=)-6$	6	$\frac{1}{9}$（倍）		
	7	$288\pi(\mathrm{cm}^3)$	8	0.35		

2

1　$28.5 \leqq a < 29.5$

2　（例）

$$\begin{cases} x + y = 400 & \cdots\cdots① \\ \dfrac{x}{300} + \dfrac{y}{60} = 2 & \cdots\cdots② \end{cases}$$

②より　$x + 5y = 600$　……③

③ − ①より　$4y = 200$

よって　$y = 50$

①に代入して　$x + 50 = 400$

したがって　$x = 350$

この解は問題に適している。

答え（　走る距離　350　m，　歩く距離　50　m　）

3　（例）

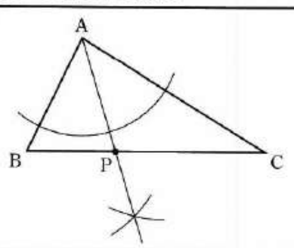
$$\begin{aligned} n^2 + (n+2)^2 - 2(n+1)^2 &= n^2 + n^2 + 4n + 4 - 2(n^2 + 2n + 1) \\ &= 2n^2 + 4n + 4 - 2n^2 - 4n - 2 \\ &= 2 \end{aligned}$$

したがって，連続する3つの自然数で，最も小さい数の2乗と最も大きい数の2乗の和から，中央の数の2乗の2倍をひくと，つねに2となる。

配点：1は3点　2は6点　3は5点　14

3

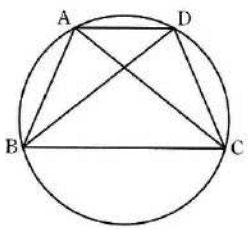
1　（例）



2　(1)　$5\sqrt{2}$ (cm)

　(2)　$\frac{35}{13}$ (cm)

3



（例）

△ABC と △DCB において

円周角の定理より

∠ACB = ∠ADB　……①

∠ABD = ∠ACD　……②

AD // BC より

∠ADB = ∠DBC　……③

①，③より　∠ACB = ∠DBC　……④

②，④より　∠ABC = ∠DCB　……⑤

BC は共通　……⑥

④，⑤，⑥より1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから

△ABC ≡ △DCB

配点：1は4点　2(1)は3点　2(2)は4点　3は7点　18

問題			正答	配点			
4	1	(1)	27.5(分)	1(1)は3点 1(2)は3点 2(1)は2点 2(2)は4点	12		
		(2)	ウ				
	2	(1)	20(通り)				
		(2)	$\frac{19}{25}$				
5	1	(1)	$-9 \leqq y \leqq 0$	1(1)は3点 1(2)は4点 1(3)は6点 2(1)は4点 2(2)は3点 2(3)は7点	27		
		(2)	①（ ア ） ②（ ウ ）				
		(3)	(例) $A(2, 4a)$, $B(2, -4)$, $C(-2, 4a)$, $D(-3, 0)$である。 △OABの底辺をABとすると，$AB = 4a + 4$，高さは2であるから， △OABの面積は $\frac{1}{2} \times (4a+4) \times 2 = 4a + 4$ △OCDの底辺をODとすると，$OD = 3$，高さは$4a$であるから， △OCDの面積は $\frac{1}{2} \times 3 \times 4a = 6a$ 2つの三角形の面積が等しくなるとき $4a + 4 = 6a$ よって $a = 2$ この解は問題に適している。 答え（ $a = 2$ ）				
	2	(1)	①（ 8 ） ②（ 6 ）				
		(2)	エ				
		(3)	(例) グラフより，重なった部分の面積が，3秒後の面積と再び同じ12になるのは， $6 \leqq x \leqq 7$ のときである。 $x = 6$ のとき $y = 13$，$x = 7$ のとき $y = 9$ だから， 2点(6, 13)，(7, 9)を通る直線の式を求めると， 傾きは $\frac{9-13}{7-6} = -4$ であるから，直線の式は $y = -4x + b$ と表される。 また，グラフは点(6, 13)を通るから $13 = -4 \times 6 + b$ $b = 37$ よって，2点を通る直線の式は $y = -4x + 37$ である。 $y = 12$ を代入すると $12 = -4x + 37$ $x = \frac{25}{4}$ この解は問題に適している。 答え（ $\frac{25}{4}$ 秒後 ）				
6	1		19(列)	1は3点 2は4点 3は6点	13		
	2		116(人)				
	3		①（ $5(n-1)$ ） ②（ $41 - a + b$ ） ③（ 185 ）				