A

1　次の問いに答えなさい。

(1)　$(-6)\div 2$　を計算しなさい。

(2)　$6a+3b-(3a-5b)$　を計算しなさい。

(3)　$(\sqrt{5}+1)(\sqrt{5}-1)$　を計算しなさい。

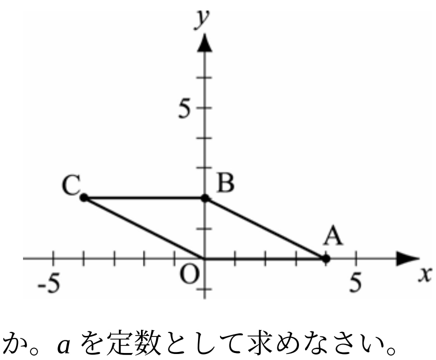
(4)　$x^2-7x-30$　を因数分解しなさい。

(5)　y は x に反比例し、$x=3$ のとき $y=8$ である。$x=4$ のときの y の値を求めなさい。

(6)　数の書いてある 5 枚のカード 1、2、3、4、5 が箱に入っている。この箱から 2 枚のカードを同時に取り出すとき、取り出した 2 枚のカードに書いてある数の積が奇数である確率はいくらですか。どのカードが取り出されることも同様に確からしいものとして答えなさい。

(7)　右の図において、O は原点である。点 A の座標は(4, 0)であり、点 B の座標は(0, 2)である。四角形 OABC は平行四辺形である。

①　2 点 A、B を通る直線の式を求めなさい。



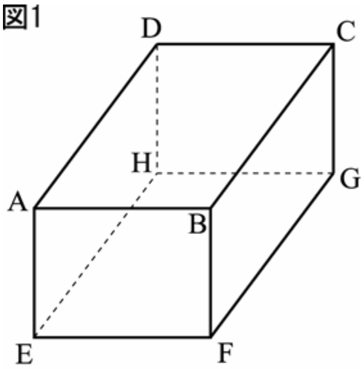
②　関数 $y=ax^2$ のグラフが点 C を通るとき、a の値はいくらですか。a を定数として求めなさい。

2 右**図 1**～**図 3** において、立体 ABCD-EFGH は直方体である。
次の問いに答えなさい。答えが根号をふくむ形になる場合は、その形のままでよい。

(1) **図 1** において、次のア～エのうち、辺 AB とねじれの位置にある辺はどれですか。一つ選び、記号を書きなさい。

ア 辺 BC　　イ 辺 CG
ウ 辺 EF　　エ 辺 HG

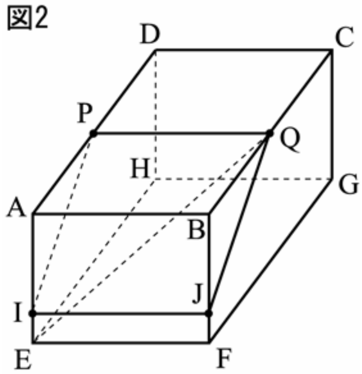
図1



(2) **図 2**、**図 3** において、AB＝7cm、AD＝9cm、AE＝5cm である。I、J はそれぞれ辺 AE、BF 上の点であり、AI＝BJ＝4cm である。P は辺 AD 上にあって A、D と異なる点であり、Q は辺 BC 上にあって B、C と異なる点である。AP＝BQ である。P と I、I と J、J と Q、Q と P とをそれぞれ結ぶ。このとき、四角形 PIJQ は長方形になる。

① **図 2** は、AP＝AI、BQ＝BJ であるときの状態を示している。
図 2 において、
ア　長方形 PIJQ の面積を求めなさい。

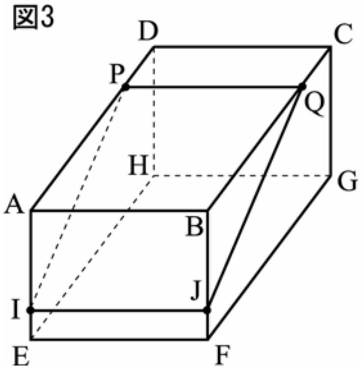
図2



イ　E と Q とを結んでできる線分 EQ の長さを求めなさい。

② 直方体 ABCD-EFGH は、平面 PIJQ によって三角柱と五角柱とに分けられる。
図 3 は、五角柱 PIEHD-QJFGC の体積が三角柱 AIP-BJQ の体積の 2 倍であるときの状態を示している。
図 3 において、線分 BQ の長さを求めなさい。求め方も書くこと。

図3



B

1　次の問いに答えなさい。

(1)　$7+(-2)\times 3-4$ を計算しなさい。

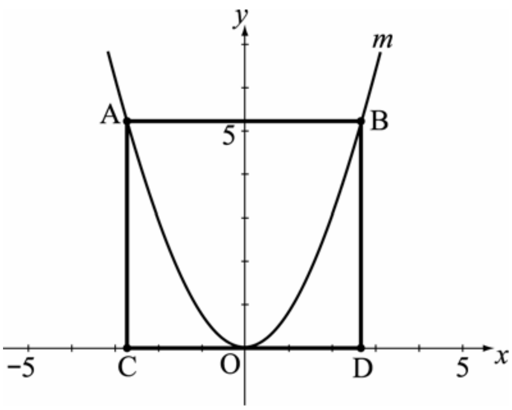
(2)　$\dfrac{a+4b}{3}-\dfrac{3a-b}{2}$ を計算しなさい。

(3)　$(\sqrt{3}+\sqrt{7})(\sqrt{3}-\sqrt{7})+(\sqrt{3}+1)^2$ を計算しなさい。

(4)　二つの箱 A、B がある。箱 A には奇数の書いてある 3 枚のカード 1、3、5 が入っており、箱 B には奇数の書いてある 3 枚のカード 5、7、9 が入っている。

　A、B それぞれの箱から同時に 1 枚のカードを取り出し、箱 A から取り出したカードを箱 B に入れ、箱 B から取り出したカードを箱 A に入れるとき、箱 A に入っている 3 枚のカードに書いてある数の和と箱 B に入っている 3 枚のカードに書いてある数の和とが等しくなる確率はいくらですか。どのカードが取り出されることも同様に確からしいものとして答えなさい。

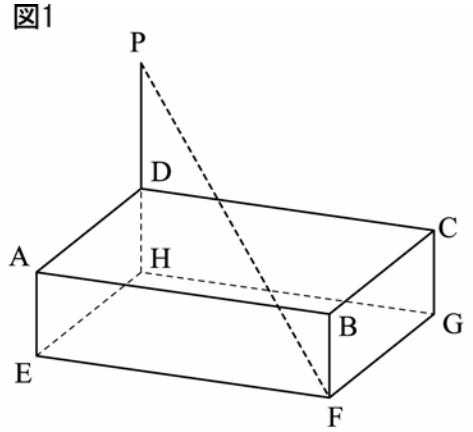
(5)　右図において、m は $y=\dfrac{3}{4}x^2$ のグラフを表す。A、B は m 上の点であり、C、D は x 軸上の点である。A の x 座標は負の数であり、B の x 座標は正の数である。A と C、C と D、D と B、B と A とをそれぞれ結んでできる四角形 ACDB は正方形である。このときの D の x 座標を求めなさい。ただし、x 軸の 1 目もりの長さと y 軸の 1 目もりの長さとは等しいものとする。



2 **図1**～**図3** において、立体 ABCD-EFGH は AB＝7cm、AD＝3cm、AE＝2cm の直方体である。P は、直線 DH 上にあって D について H と反対側にある点である。

次の問いに答えなさい。答えが根号をふくむ形になる場合は、その形のままでよい。

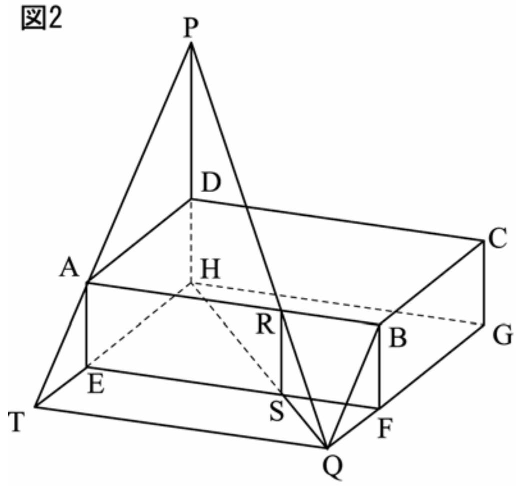
図1



(1) **図1** において、P と F とを結んでできる線分 PF の長さが 9cm であるときの線分 PH の長さを求めなさい。

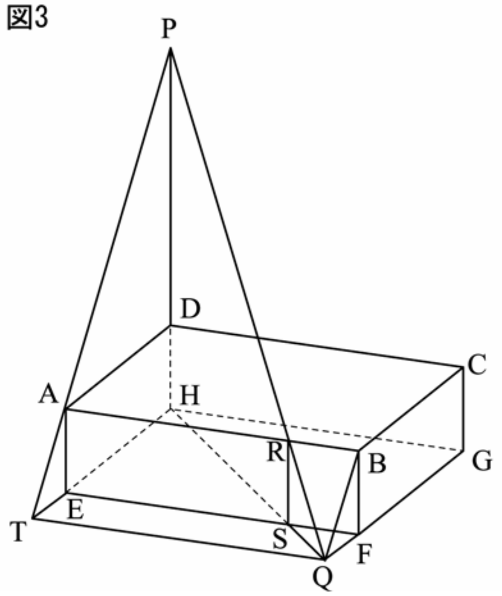
(2) **図2**、**図3** において、Q は直線 FG 上にあって F について G と反対側にある点である。P と Q とを結んでできる線分 PQ は辺 AB と交わっている。R は線分 PQ と辺 AB との交点である。S は H と Q とを結んでできる線分 HQ と辺 EF との交点である。R と S とを結ぶ。このとき、RS//DH となり、四角形 RSFB は長方形となる。T は直線 PA と直線 HE との交点である。B と Q、T と Q とをそれぞれ結ぶ。このとき、四角形 ETQF は長方形となる。また、AB//TQ となり、四角形 ATQB は長方形となる。

図2



① **図2** において、RB＝x cm とし、そのときの線分 PH の長さを y cm とする。$0 < x < 7$ として、y を x の式で表しなさい。求め方も書くこと。

図3



② **図3** は、RB＝2cm であるときの状態を示している。**図3** において、

ア　線分 QF の長さを求めなさい。

イ　三角柱 ATE-BQF は平面 PHQ によって二つの立体に分けられる。その二つの立体のうち、点 T をふくむ方の立体の体積を求めなさい。

共通

3　T さんのクラスでは、班に分かれ、何枚かの凧を 1 本の糸でつないでできる右の図のような連凧を作ることにした。

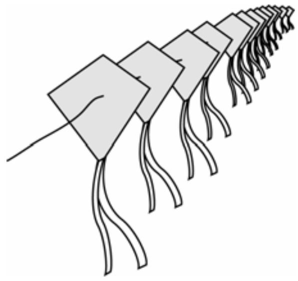
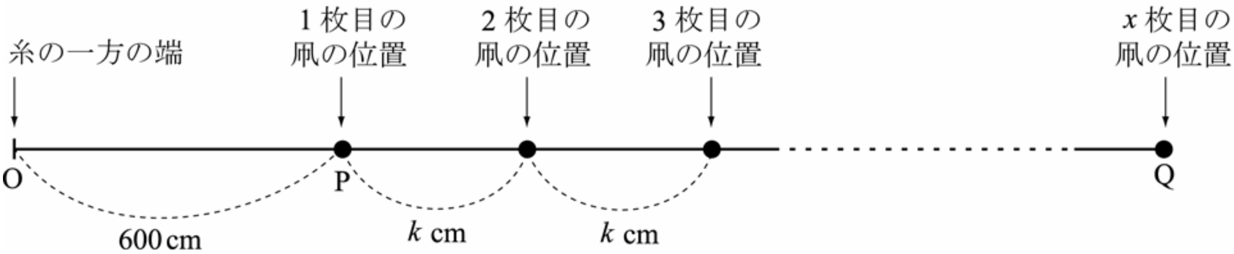


図 1 は、連凧における糸と凧の位置とを表したものである。**図 1** において、O は糸の一方の端を示す点である。P は 1 枚目の凧の位置を示す点であり、OP＝600cm である。●は、糸でつながれている凧の位置を示す点である。●は、P の位置を始めとして、直線 OP 上に O から遠ざかる方向へと k cm の間隔で並んでいる。Q は、凧の枚数が x である連凧の x 枚目の凧の位置を示す点である。線分 OQ の長さを連凧の「長さ」と定めるものとする。

図1



次の問いに答えなさい。

(1)　k＝150 の場合を考える。凧の枚数が x である連凧の「長さ」を y cm とする。

①　次の表は、x と y との関係を示した表の一部である。表中の(ｱ)～(ｳ)にあてはまる数をそれぞれ求めなさい。

x	2	3	4	・・・	10	・・・
y	750	(ｱ)	(ｲ)	・・・	(ｳ)	・・・

②　x を 2 以上の自然数として、y を x の式で表しなさい。

③　y＝4500 となるときの x の値を求めなさい。

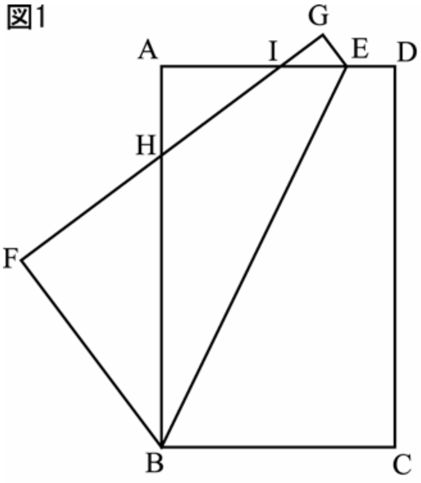
(2)　T さんの班では、A、B2 種類の連凧を、それぞれ**図 1** に示したとおりに作ることになった。その際、糸でつなぐそれぞれの凧には、凧 1 枚につき何本かの同じサイズの竹ひごを骨組みとして組み込むものとする。また、A、B 2 種類の連凧それぞれにおける凧 1 枚あたりの組み込む竹ひごの本数、k の値、凧の枚数は、それぞれ表のとおりとする。

A の連凧において組み込む竹ひごすべての本数と B の連凧において組み込む竹ひごすべての本数との合計が 150 となり、A の連凧の「長さ」と B の連凧の「長さ」との合計が 5000cm となるとき、凧の枚数 a、b の値はそれぞれいくらですか。求め方も書くこと。ただし、a、b は 2 以上の自然数とする。

	A の連凧	B の連凧
凧 1 枚あたりの組み込む竹ひごの本数	3	5
k の値	100	120
凧の枚数	a	b

4 **図 1**、**図 2** において、四角形 ABCD は AB＝13cm、AD＝8cm の長方形である。E は、辺 AD 上にあって A、D と異なる点である。四角形 EBFG は EG//BF の台形であって台形 EBFG≡台形 EBCD であり、台形 EBFG の辺 FG は長方形 ABCD の 2 辺 AB、AD と交わっている。H は辺 FG と辺 AB との交点であり、AH＝3cm である。I は辺 FG と辺 AD との交点である。
次の問いに答えなさい。

図1

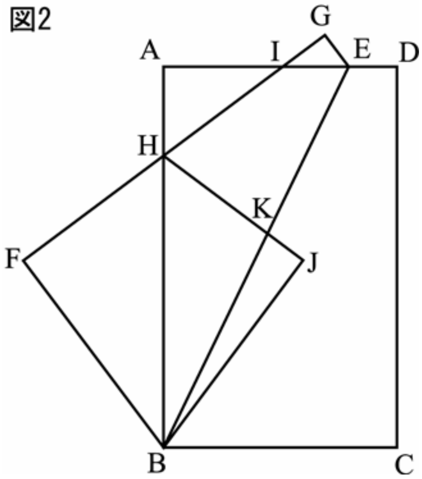


(1) **図 1** において、

① 台形 EBFG の辺 FG の長さを求めなさい。

② △HFB の面積を求めなさい。

図2



③ △AHI∽△GEI であることを証明しなさい。

④ 線分 ED の長さを求めなさい。

(2) **図 2** において、J は、直線 AB について F と反対側にあって△HJB≡△HFB となる点である。このとき、J は台形 EBCD の内部の点となる。K は、線分 HJ と線分 EB との交点である。
台形 EBCD の内角∠EBC の大きさを a°とするとき、△KBJ の内角∠KBJ の大きさを a を用いて表しなさい。求め方も書くこと。

【解答】

A

1

(1)　－3

(2)　$3a+8b$

(3)　4

(4)　$(x-10)(x+3)$

(5)　6

(6)　$\frac{3}{10}$

(7)①　$y=-\frac{1}{2}x+2$

②　$\frac{1}{8}$

2

(1)　イ

(2)①ア　$28\sqrt{2}$ cm^2　　イ　$3\sqrt{10}$ cm

②(求め方)

BQを x cmとする。

五角柱PIEHD-QJFGCと三角柱AIP-BJQは高さが同じなので、底面積の比が体積の比と等しくなる。

よって、△BQJ：五角形QCGFJ＝1：2だから、

△BQJは長方形BCGFの$\frac{1}{3}$である。

よって、△BQJについて

$x\times4\times\frac{1}{2}=5\times9\times\frac{1}{3}$

$x=\frac{15}{2}$

よって、BQ＝$\frac{15}{2}$となる。

(答)$\frac{15}{2}$cm

B

1

(1)　－3

(2)　$\frac{-7a+11b}{6}$

(3)　$2\sqrt{3}$

(4)　$\frac{2}{9}$

(5)　$\frac{8}{3}$

2

(1)　$\sqrt{23}$ cm

(2)①(求め方)

△QSF∽△QHFなので、

QS:QH＝SF:HG＝x:7・・・・・・①

△QSR∽△QHPなので、

QS:QH＝RS:PH＝2:y・・・・・・②

①、②より、

x:7＝2:y

xy＝14

$y=\frac{14}{x}$

(答)　$y=\frac{14}{x}$

②ア　$\frac{6}{5}$cm

イ　$\frac{34}{5}$cm^3

共通

3

(1)①(ア) 900　(イ) 1050　(ウ) 1950

②　$y=150x+450$

③　$x=27$

(2)(求め方)

竹ひごの数が合計150本となることから、

$3a+5b=150$

連凧の「長さ」の合計が5000cmであることから、

$100(a-1)+600+120(b-1)+600=5000$

2つの式を連立方程式にして解く。

整理すると、

$\begin{cases}3a+5b=150\\100a+120b=4020\end{cases}$

これを解くと、

$a=15, b=21$となる。

(答)　$a=15, b=21$

4

(1)①　13cm

②　24cm^2

③(証明)

△AHIと△GEIで、

∠AIH＝∠GIE(対頂角)・・・・・・①

四角形ABCDが長方形で、

台形EBFG≡台形EBCDだから、

∠IAH＝∠IGE＝90°・・・・・・②

①、②より

2組の角がそれぞれ等しいので、

△AHI∽△GEI

④　$\frac{3}{2}$cm

(2)(求め方)

台形EBFG≡台形EBCDより、

∠FBC＝2a

∠FBH＝2a－90

△HJB≡△HFBなので、

∠JBH＝2a－90

$\angle$HBK＝90－a
よって、
$\angle$KBJ＝$\angle$JBH－$\angle$HBK
＝2a－90－(90－a)
＝3a－180

(答)　(3a－180)°