A　面

数　学　〔B問題〕　（一般入学者選抜）

1　次の計算をしなさい。

(1)　$2 \times (-3) - 4^2$

(2)　$5(2a + b) - 4(a + 3b)$

(3)　$2a \times 9ab \div 6a^2$

(4)　$(x + 1)^2 + x(x - 2)$

(5)　$(2\sqrt{5} + \sqrt{3})(2\sqrt{5} - \sqrt{3})$

2　次の問いに答えなさい。

(1)　$a = -6$，$b = 5$ のとき，$a^2 - 8b$ の値を求めなさい。

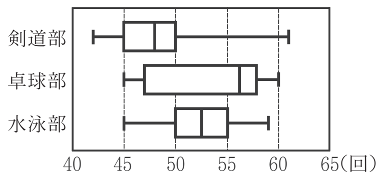
(2)　二次方程式　$x^2 - 11x + 18 = 0$　を解きなさい。

(3)　n を自然数とするとき，$5 - \dfrac{78}{n}$ の値が自然数となるような最も小さい n の値を求めなさい。

(4)　関数 $y = \dfrac{10}{x}$ について，x の値が 1 から 5 まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

(5) 二つの箱 A, B がある。箱 A には自然数の書いてある 3 枚のカード $\boxed{1}$, $\boxed{2}$, $\boxed{3}$ が入っており，箱 B には奇数の書いてある 5 枚のカード $\boxed{1}$, $\boxed{3}$, $\boxed{5}$, $\boxed{7}$, $\boxed{9}$ が入っている。A，B それぞれの箱から同時にカードを 1 枚ずつ取り出し，箱 A から取り出したカードに書いてある数を a，箱 B から取り出したカードに書いてある数を b とする。このとき，$\dfrac{b}{a}$ の値が 1 より大きく 4 より小さい数になる確率はいくらですか。A，B それぞれの箱において，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。

(6) ある中学校の剣道部，卓球部，水泳部の部員が反復横とびの測定を行った。右図は，その記録を箱ひげ図に表したものである。次の**ア～オ**のうち，右図からわかることとして正しいものはどれですか。**すべて**選び，記号を○で囲みなさい。



ア 三つの部の部員のうち，記録が 60 回以上の部員は 1 人だけである。

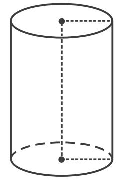
イ 剣道部の記録の四分位範囲と，水泳部の記録の四分位範囲は同じである。

ウ 三つの部のうち，記録の範囲が最も大きいのは卓球部である。

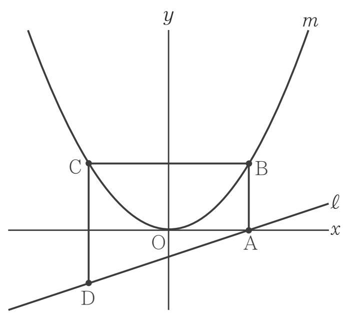
エ 第 1 四分位数が最も小さいのは，水泳部の記録である。

オ 卓球部では，半数以上の部員の記録が 55 回以上である。

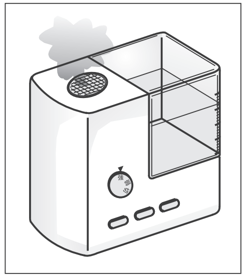
(7) 右図の立体は，底面の半径が 4 cm，高さが a cm の円柱である。右図の円柱の表面積は 120π cm^2 である。a の値を求めなさい。



(8) 右図において，m は関数 $y = ax^2$（a は正の定数）のグラフを表し，ℓ は関数 $y = \dfrac{1}{3}x - 1$ のグラフを表す。A は，ℓ と x 軸との交点である。B は，A を通り y 軸に平行な直線と m との交点である。C は，B を通り x 軸に平行な直線と m との交点のうち B と異なる点である。D は，C を通り y 軸に平行な直線と ℓ との交点である。四角形 ABCD の面積は 21 cm^2 である。a の値を求めなさい。答えを求める過程がわかるように，途中の式を含めた求め方も説明すること。ただし，原点 O から点（1，0）までの距離，原点 O から点（0，1）までの距離はそれぞれ 1 cm であるとする。



3　自宅で加湿器を利用しているＤさんは，加湿器を使うと加湿器のタンクの水の量が一定の割合で減っていくことに興味をもち，「加湿器を使用した時間」と「タンクの水の量」との関係について考えることにした。Ｄさんの自宅の加湿器は，**強モード**，**弱モード**のどちらかのモードを選んで使うことができる。タンクには水が 840 mL 入っており，**強モード**で使用する場合「タンクの水の量」は毎分 6 mL の割合で減り，**弱モード**で使用する場合「タンクの水の量」は毎分 2 mL の割合で減る。



次の問いに答えなさい。

⑴　Ｄさんは，加湿器を**強モード**で使用する場合について考えた。

初めの「タンクの水の量」は 840 mL である。「加湿器を使用した時間」が x 分のときの「タンクの水の量」を y mL とする。また，$0 \leqq x \leqq 140$ とし，$x = 0$ のとき $y = 840$ であるとする。

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，㋑に当てはまる数をそれぞれ書きなさい。

x	0	・・・	1	・・・	3	・・・	9	・・・
y	840	・・・	834	・・・	㋐	・・・	㋑	・・・

②　y を x の式で表しなさい。

③　$y = 450$ となるときの x の値を求めなさい。

⑵　Ｄさんは，タンクに水が 840 mL 入った状態から加湿器を使い始め，途中でモードを切りかえて使用した。

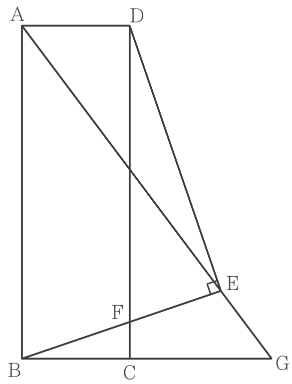
初めの「タンクの水の量」は 840 mL である。加湿器を最初は**強モード**で s 分間使用し，その後続けて**弱モード**に切りかえて t 分間使用したところ，タンクの水はちょうどなくなった。加湿器を**強モード**で使用した時間と**弱モード**で使用した時間の合計は 192 分であった。s，t の値をそれぞれ求めなさい。ただし，モードの切りかえにかかる時間はないものとする。

4　次の［Ⅰ］,［Ⅱ］に答えなさい。

［Ⅰ］　図Ⅰにおいて，四角形ABCDは長方形であり，AB ＞ AD である。△ABEはAB ＝ AEの二等辺三角形であり，Eは直線DCについてBと反対側にある。DとEとを結んでできる線分DEは，辺BEに垂直である。Fは，辺BEと辺DCとの交点である。Gは，直線AEと直線BCとの交点である。

次の問いに答えなさい。

図Ⅰ



⑴　△AED ∽ △GBEであることを証明しなさい。

⑵　AB ＝ 4 cm，BG ＝ 3 cmであるとき，

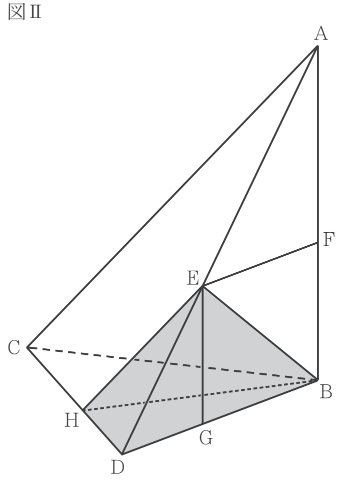
①　辺ADの長さを求めなさい。

②　線分FCの長さを求めなさい。

［Ⅱ］　図Ⅱにおいて，立体A − BCDは三角すいであり，直線ABは平面BCDと垂直である。△BCDは，1辺の長さが4 cmの正三角形である。AB ＝ 6 cmである。Eは，辺AD上にあってA，Dと異なる点である。EとBとを結ぶ。Fは，Eを通り辺DBに平行な直線と辺ABとの交点である。Gは，Eを通り辺ABに平行な直線と辺DBとの交点である。Hは，Eを通り辺ACに平行な直線と辺CDとの交点である。HとBとを結ぶ。

次の問いに答えなさい。

図Ⅱ



⑶　次の**ア**〜**エ**のうち，線分EHとねじれの位置にある辺はどれですか。一つ選び，記号を○で囲みなさい。

ア　辺AB　　**イ**　辺AC
ウ　辺AD　　**エ**　辺CD

⑷　EF ＝ EGであるとき，

①　線分EGの長さを求めなさい。

②　立体EHDBの体積を求めなさい。