1 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 次の計算をしなさい。

① $(-9)+(-2)\times 4$

② $(30a^2-10ab)\div 5a$

③ $\dfrac{6}{\sqrt{2}}+\sqrt{50}$

④ $\dfrac{x-y}{2}-\dfrac{x-8y}{7}$

(2) $a=\dfrac{3}{5}$ のとき、$(a+4)^2-a(a+3)$ の式の値を求めなさい。

(3) 次の 2 次方程式を解きなさい。

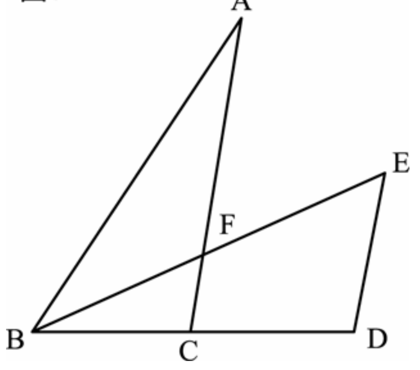
$x^2-13=11+2x$

2 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) **図 1** において、△ABC≡△BED である。点 C は辺 BD 上の点であり、辺 AC と辺 BE との交点を F とする。

∠ABF＝32°、∠CFE＝122°のとき、∠FCD の大きさを求めなさい。

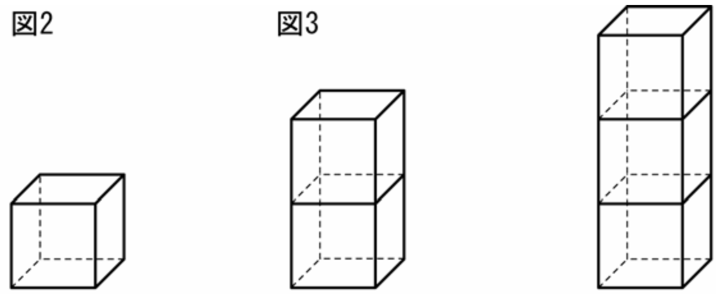
図1



(2)　水の入っていないプールに 420m³の水を入れたい。10 分間当たり x m³の水をプールに入れていくとき、420m³の水を入れるのにかかる時間を y 時間として、y を x の式で表しなさい。
　ただし、水は一定の割合でプールに入れていくものとする。

(3)　**図 2** の立体は、1 辺の長さが 1cm の立方体である。この立方体を、**図 3** のように、すき間やずれのないように上に重ねて、直方体を作っていく。
　このとき、**図 2** の立方体を n 個重ねてできる直方体の表面積を、n を用いて表しなさい。

図2　　図3



1辺の長さが1cmの立方体

図2の立方体を2個重ねてできる直方体

図2の立方体を3個重ねてできる直方体

3　ある中学校の 3 年生は、学年全体で地域の公園と海岸の清掃を行うことになった。このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1)　清掃の責任者 2 人を、表 1 に示した 5 人の美化委員の中から、くじで選ぶことになった。このとき、選ばれる 2 人が、ともに女子である確率を求めなさい。
　ただし、くじで責任者を選ぶとき、どの美化委員が選ばれることも同様に確からしいものとする。

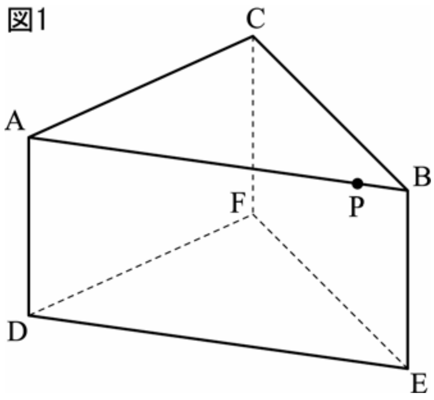
表 1

	美　化　委　員
女子	A さん　B さん　C さん
男子	D さん　E さん

(2)　3 年生 107 人は、公園を清掃するグループと海岸を清掃するグループとに分かれ、それぞれのグループで班分けを行った。公園を清掃するグループは、3 人の班と 4 人の班にちょうど分かれて班を作ることができ、3 人の班の数と 4 人の班の数は同じであった。海岸を清掃するグループは、5 人の班にちょうど分かれて、班を作ることができた。また、海岸を清掃するグループの班の数は、公園を清掃するグループの班の数より 1 班多くなったという。
　このとき、海岸の清掃を行うことになった 3 年生は何人か。方程式をつくり、計算の過程を書き、答えを求めなさい。

4　**図 1** の立体は、△ABC を 1 つの底面とする三角柱である。
この三角柱において、∠ACB＝90°、CA＝CB＝8cm、AD＝6cm であり、側面はすべて長方形である。
このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

図1



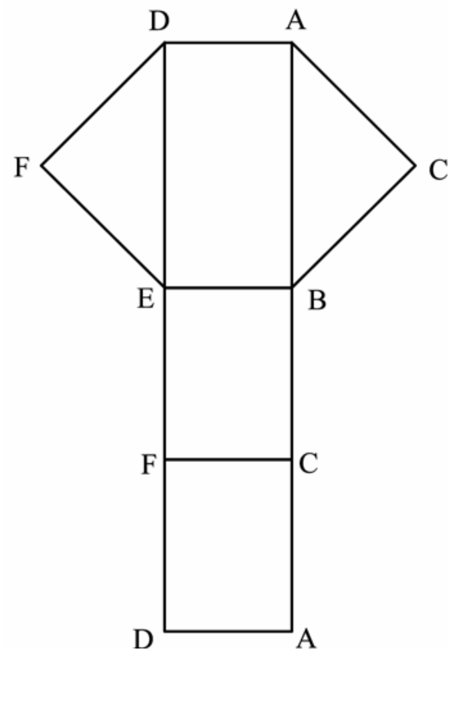
(1)　この三角柱の体積を求めなさい。

(2)　**図 1** の三角柱において、点 P は△ABC の辺上を、頂点 A を出発し、頂点 B、頂点 C を通って、頂点 A まで動く点である。

ア　点 P が辺 AB 上にあり、DP＝11cm となるときの、線分 AP の長さを求めなさい。また、点 P が辺 BC 上にあり、DP＝11cm となるときの、線分 CP の長さを求めなさい。

イ　**図 2** は、この三角柱の展開図である。**図 1** において、点 P が辺 CA 上にあり、∠CBP＝∠ABP となるとき、**図 1** における 2 つの線分 BP、DP を、**図 2** の展開図に、それぞれ作図しなさい。
ただし、作図には定規とコンパスを使用し、作図に用いた線は残しておくこと。

図2



5　右の図において、①は関数 $y=ax^2$ $(a>0)$のグラフであり、②は関数 $y=-\dfrac{3}{2}x^2$ のグラフである。また、点Aは x 軸上の点で、その x 座標は4である。

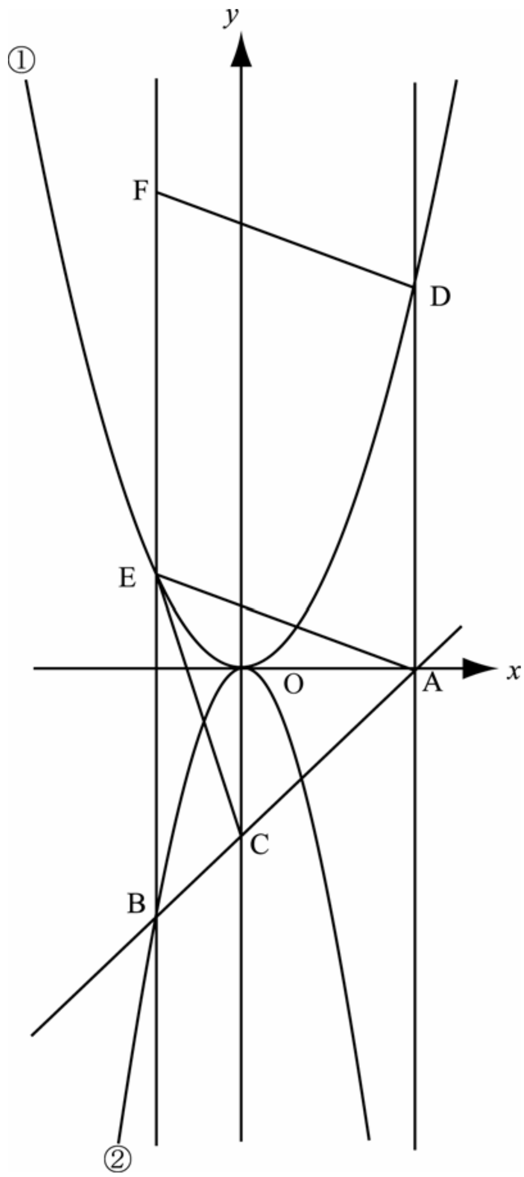
このとき、次の(1)〜(3)の問いに答えなさい。

(1)　関数 $y=ax^2$ において、x が0でないとき、x の値が3倍になると、対応する y の値は何倍になるか、答えなさい。

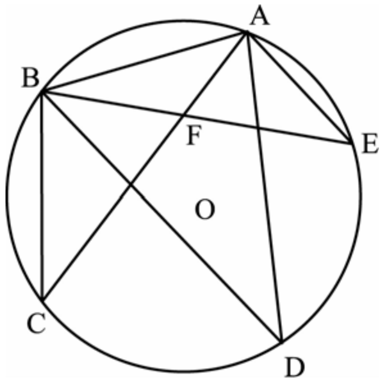
(2)　点Aを通り、傾きが $\dfrac{5}{2}$ の直線の式を求めなさい。

(3)　放物線②上に、x 座標が−2である点Bをとり、2点A、Bを通る直線と y 軸との交点をCとする。点Aを通り y 軸に平行な直線と放物線①との交点をD、点Bを通り y 軸に平行な直線と放物線①との交点をEとする。また、BEの延長上にAD＝EFとなる点Fをとる。

　△ECAの面積と四角形EADFの面積の比が1：3となるときの、a の値を求めなさい。求める過程も書きなさい。



6　右の図において、4 点 A、B、C、D は円 O の円周上の点であり、BA＝BC である。点 A を通り BD に平行な直線と円 O との交点を E とする。AC と BE との交点を F とする。
このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。



(1)　△ABD∽△BFC であることを証明しなさい。

(2)　AB＝6cm、AD＝9cm、AF＝3cm のとき、AE の長さを求めなさい。

【解答】

1

(1)

① −17

② $6a-2b$

③ $8\sqrt{2}$

④ $\dfrac{5x+9y}{14}$

(2) 19

(3) $x=-4,6$

2

(1) 84°

(2) $y=\dfrac{70}{x}$

(3) $4n+2\,(\mathrm{cm}^2)$

3

(1) $\dfrac{3}{10}$

(2)

公園を清掃するグループの 3 人の班の数を x 班、海岸を清掃する 5 人の班の数を y 班とする。

3 年生の人数が 107 人であることから、

$3x+4x+5y=107$

海岸を清掃するグループの班の数が公園を清掃するグループの班の数より 1 班多くなったことから、

$y=2x+1$

この二つの式を連立方程式にして解くと、

$x=6, y=13$

海岸の清掃を行うことになった 3 年生は、5 人の班が 13 班できたので、

5×13＝65

答え　65 人

4

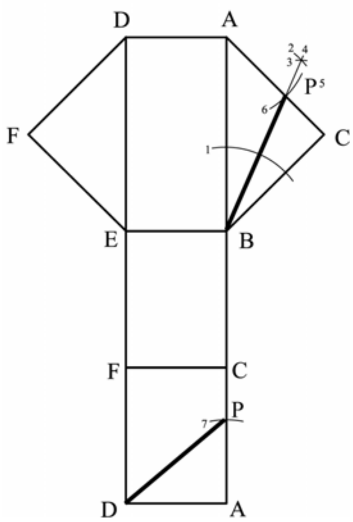
(1) $192\mathrm{cm}^3$

(2)

ア　AP＝$\sqrt{85}$ cm

　　CP＝$\sqrt{21}$ cm

イ



5

(1) 9 倍

(2) $y=\dfrac{5}{2}x-10$

(3)

点 B の x 座標が−2 であるから、

$y=-\dfrac{3}{2}x^2$ に代入して、y 座標は−6。

点 B の座標は(−2, −6)。

点 A の座標は(4, 0)。

よって 2 点 AB を通る直線の式は $y=x-4$

したがって、C(0, −4)。

点 E、点 D の座標を a を使って表すと、

点 E(−2, 4a)、点 D(4, 16a)。

△EBA と△EBC の底辺を EB とすると、

△ECA＝△EBA−△EBC

$=\mathrm{EB}\times$高さ$\times\dfrac{1}{2}-\mathrm{EB}\times$高さ$\times\dfrac{1}{2}$

$=(6+4a)\times6\times\dfrac{1}{2}-(6+4a)\times2\times\dfrac{1}{2}$

$=12+8a$

四角形 EADF は、AD//EF(仮定)、AD＝EF(仮定)より、

1 組の向かいあう辺が等しくて平行なので、

平行四辺形である。

面積は、AD を底辺とすると、

平行四辺形 EADF＝AD×高さ

$=16a\times6=96a$

面積の比が 1：3 となることから、

$12+8a:96a=1:3$

$3+2a:24a=1:3$

$24a=9+6a$

$18a=9$

$a=\frac{1}{2}$

6

(1)

△ABD と△BFC で、
弧 AB に対する円周角は等しいから、
∠ADB＝∠BCF・・・・・・①
弧 CD に対する円周角は等しいから、
∠CAD＝∠CBD・・・・・・②
BA＝BC なので、△BAC は二等辺三角形である。
二等辺三角形の底角は等しいから、
∠BAF＝∠BCF・・・・・・③
AE//BD より、平行線の錯角は等しいから、
∠DBE＝∠AEB・・・・・・④
弧 AB に対する円周角は等しいから、
∠BCF＝∠AEB・・・・・・⑤
③、④、⑤より、∠BAF＝∠DBE・・・・・・⑥
②、⑥より、
∠BAD＝∠FBC・・・・・・⑦
①、⑦より、
2 組の角がそれぞれ等しいから、
△ABD∽△BFC

(2)　$\frac{9}{2}$cm