問 1　次の計算をしなさい。

(ア)　$-5-(-4+2)$　　(イ)　$\frac{2}{3}-\frac{3}{4}$

(ウ)　$\sqrt{12}+\sqrt{27}$　　(エ)　$\frac{a-b}{2}-\frac{2a-3b}{4}$

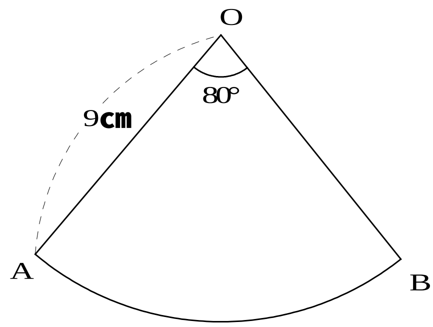
(オ)　$(6ab^2)^2 \div (-3a^2b)$

問 2　次の問いに答えなさい。

(ア)　$x=-1$ が $x^2+ax+2=0$ の解であるとき、他の解を求めなさい。

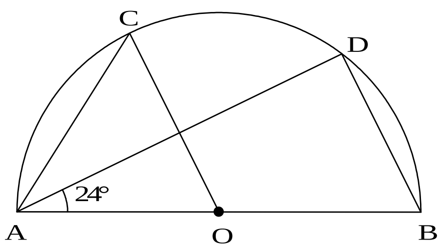
(イ)　関数 $y=ax^2$ において、x の値が 1 から 3 まで増加したとき、y の値は 4 増加した。このとき、a の値を求めなさい。

(ウ)　右図の扇形において、弧 AB の長さを求めなさい。ただし、円周率はπとします。



(エ)　直角三角形の 3 辺の長さが $a-2$, a , $a+2$ であるとき、a の値を求めなさい。

(オ)　右の図のように、点 O を中心とし、AB を直径とする半円周上に 2 点 C,D をとり、OC//BD,∠DAB＝24°とするとき、∠OCA の大きさを求めなさい。



問 3　2 つのさいころ A,B を同時に投げて、出る目の数をそれぞれ a , b とする。このとき次の問いに答えなさい。

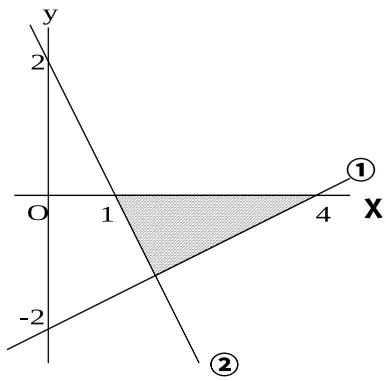
(ア)　$a+b=5$ となる確率を求めなさい。

(イ)　$a+b>5$ となる確率を求めなさい。

問 4　右の図において、直線①は x 軸、y 軸とそれぞれ(4,0),(0,－2)で交わり、直線②は x 軸、y 軸とそれぞれ(1,0)(0,2)で交わっている。このとき、次の問いに答えなさい。

(ｱ)　直線①の方程式を求めなさい。

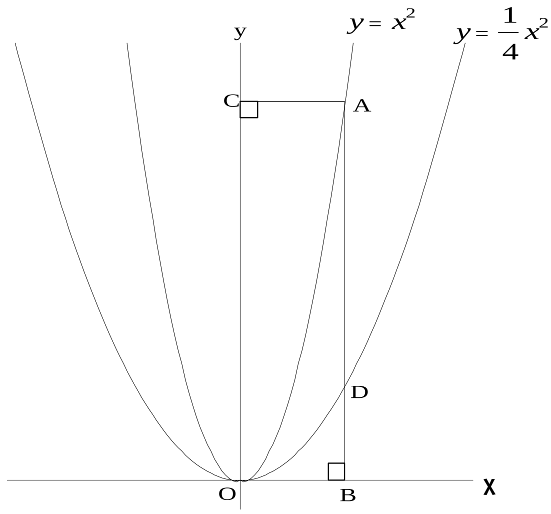
(ｲ)　2 つの直線①,②と x 軸によって囲まれた部分(右の図の斜線の部分)の面積を求めなさい。



問 5　2 つの放物線 $y = x^2$ と $y = \frac{1}{4}x^2$ とがある。右の図のように $y = x^2$ 上の点 A(ただし A の x 座標は正とします)から、x 軸、y 軸にそれぞれ垂線 AB,AC をひき線分 AB と $y = \frac{1}{4}x^2$ との交点を D とします。このとき、次の問いに答えなさい。

(ｱ)　AC＝4 のとき、点 D の座標を求めなさい。

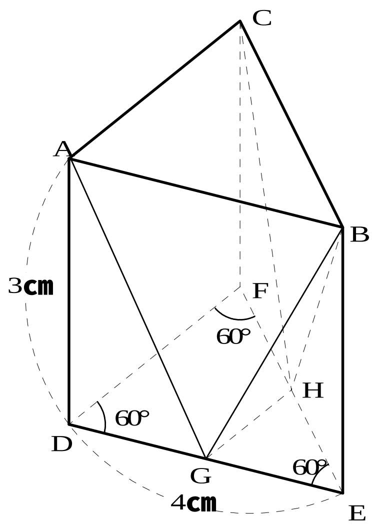
(ｲ)　AD＝27 のとき、長方形 OBAC の面積を求めなさい。



問 6　右の図のような 1 辺の長さが 4 cmの正三角形を底面とし、高さが 3 cm(すなわち、AD＝BE＝CF＝3 cm)の三角柱がある。ED,EF の中点をそれぞれ G,H とするとき、次の問いに答えなさい。

(ｱ)　三角すい B-GEH の体積を求めなさい。

(ｲ)　台形 AGHC の面積を求めなさい。



問 1　次の計算をしなさい。

(ｱ)　$8-11$

(ｲ)　$-\dfrac{1}{6}+\dfrac{2}{15}$

(ｳ)　$\sqrt{32}-\sqrt{18}$

(ｴ)　$-4^2 \div \dfrac{18}{3}$

(ｵ)　$\dfrac{2a+b}{3}-\dfrac{a-b}{2}$

(ｶ)　$\left(-3ab^2\right)^4 \div 9a^2b^3$

問 2　次の問いに答えなさい。

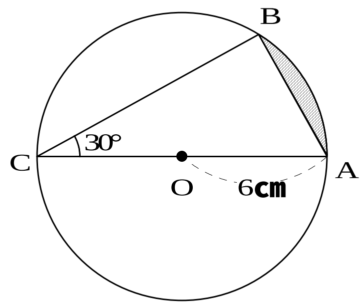
(ｱ)　x^2-4y^2 を因数分解しなさい。

(ｲ)　$a=2\sqrt{3}$, $b=-2+\sqrt{3}$ のとき、$ab-b^2$ の値を求めなさい。

(ｳ)　x は自然数で、$4-x$ と $2+x$ の積が 5 であるとき、x の値を求めなさい。

(ｴ)　関数 $y=-4x^2$ において、x の変域が $-3 \leqq x \leqq 2$ のとき、y の変域を求めなさい。

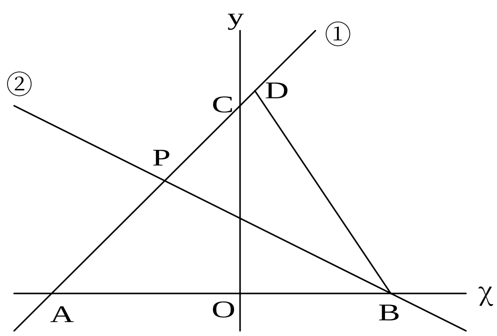
(ｵ)　右の図において、△ABC は円 O に内接している。CA は円 O の直径で、OA＝6 ㎝、∠BCA＝30 ° であるとき、斜線部分の面積を求めなさい。ただし円周率はπとします。



問 3　右の図は、直線 $y=x+5$ …①,　$y=-\dfrac{1}{2}x+2$ …②のグラフであり、点 P は 2 直線①,②の交点である。①,②と x 軸との交点をそれぞれ A,B とし、①と y 軸との交点を C とする。原点を O として、次の問いに答えなさい。

(ｱ)　点 P の座標を求めなさい。

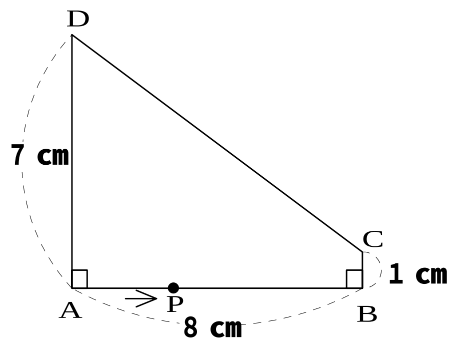
(ｲ)　図のように点 D を直線①上にとり、三角形 AOC の面積と四角形 OBDC の面積が等しくなるように点 D の x 座標を求めなさい。



問 4　A の袋には 1,2,3,4 の数字を壱つずつ書いた 4 枚のカードが入っていて、B の袋には 5,6,7,8,9 の数字を 1 つずつ書いた 5 枚のカードが入っている。A,B の袋からカードを 1 枚ずつ取り出すとき、次の問いに答えなさい。

(ア)　2 枚とも奇数である確率を求めなさい。

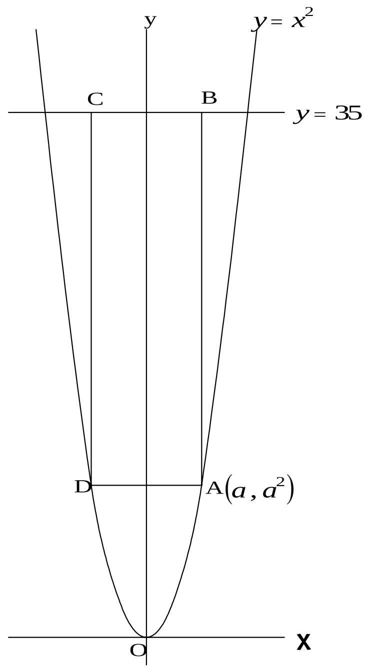
(イ)　A のカードから取り出した数字を一の位に、B の袋から取り出したカードの数字を十の位にして 2 桁の整数をつくるとき、その整数が 7 の倍数になる確率を求めなさい。



問 5　右の図は、∠A＝∠B＝90°、AB＝8 ㎝、BC＝1 ㎝、DA＝7 ㎝の台形 ABCD である。点 P は A を出発して、この台形の周上を A→B→C→D→A の順に動いて一周する。点 P が A から動いた道のりを x ㎝として次の問いに答えなさい。

(ア)　点 P が一周したときの x の値を求めなさい。

(イ)　点 P が辺 AB 上で、∠DPC＝90°であったときの x の値を求めなさい。



問 6　右の図で、長方形 ABCD の頂点 A,D は放物線 $y=x^2$ 上に、頂点 B,C は直線 $y=35$ 上にある。点 A の座標を (a, a^2) とするとき、次の問いに答えなさい。ただし、$0<a<\sqrt{35}$ とします。

(ア)　$a=1$ のとき、2 点 B,D を通る直線の式を求めなさい。

(イ)　長方形 ABCD が正方形となるとき、a の値を求めなさい。

問 1　次の計算をしなさい。

(ア)　$8-15$

(イ)　$5-2\times(3-1)$

(ウ)　$-\frac{1}{3}+\frac{4}{7}$

(エ)　$\sqrt{45}+\sqrt{20}$

(オ)　$\frac{x-3}{4}-\frac{x-1}{6}$

(カ)　$2a^4b^2\times a^3b$

(キ)　$(x-3)(x+1)-(x-2)^2$

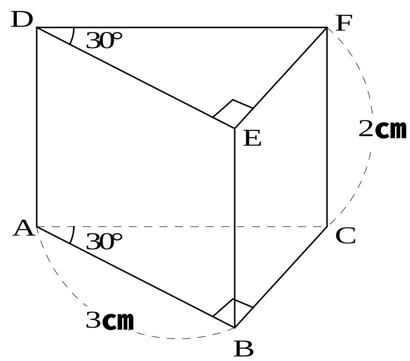
問 2　次の問いに答えなさい。

(ア)　x^2-7x-8 を因数分解しなさい。

(イ)　関数 $y=ax^2$ において、$x=2$ のとき、$y=8$ である。$x=-3$ のとき、y の値を求めなさい。

(ウ)　2 次方程式 $x^2-3x+1=0$ の解のうち、大きい方を a、小さい方を b として、$a-b$ の値を求めなさい。

(エ)　右の図のような、底面が直角三角形(∠A＝30°、∠B＝90°、AB＝3 ㎝)で、高さが 2 ㎝である三角柱の体積を求めなさい。



問 3　1 つのさいころを 1 回投げて、1 の目が出ると 0 点、2 か 3 の目が出ると 1 点、4 か 5 か 6 の目が出ると 2 点を得点とするゲームがある。次の問いに答えなさい。

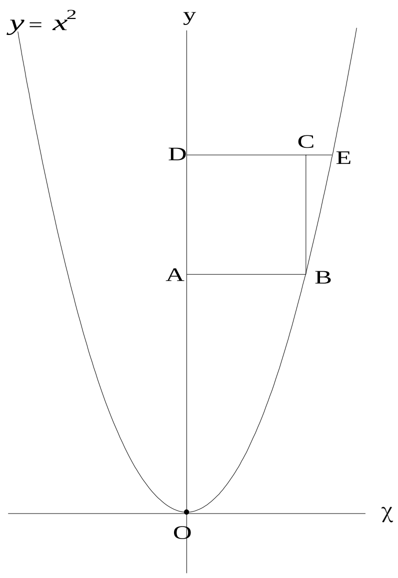
(ア)　1 つのさいころを 2 回投げるとき、得点の合計が 1 点になる確率を求めなさい。

(イ)　1 つのさいころを 2 回投げるとき、得点の合計が 2 点以上になる確率を求めなさい。

問 4　右の図において、正方形 ABCD の頂点 A,D は y 軸上に、頂点 B は放物線 $y = x^2$ 上にあって、A の座標は $(0\ ,\ 4)$である。また、DC の延長が放物線 $y = x^2$ と交わる点を E(ただし、E の x 座標は正である。)として、次の問いに答えなさい。

(ｱ)　E の x 座標を求めなさい。

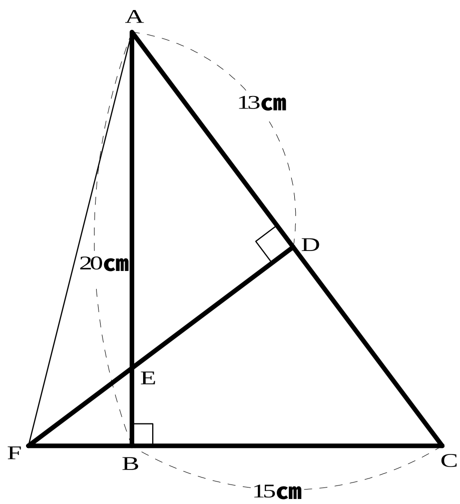
(ｲ)　2 点 B,D を通る直線が放物線 $y = x^2$ と交わる点のうち、B 以外の点の座標を求めなさい。



問 5　右の図において、△ABC は∠B＝90°、AB＝20 ㎝、BC＝15 ㎝の直角三角形である。辺 AC 上に点 D をとり、AD＝13 ㎝とし、D を通り AC に垂直な直線が AB と交わる点を E、CB の延長と交わる点を F とする。このとき、次の問いに答えなさい。

(ｱ)　線分 DE の長さを求めなさい。

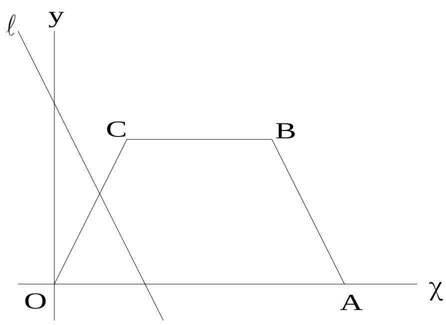
(ｲ)　線分 AF の長さを求めなさい。



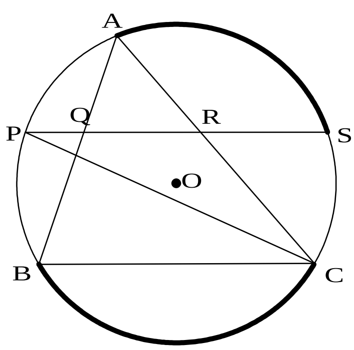
問 6　右の図のように、4 点 O(0,0), A(8,0), B(6,4), C(2,4)を頂点とする台形 OABC がある。いま、AB に平行な直線 ℓ の式を $y = -2x + a$ として、次の問いに答えなさい。

(ｱ)　$a = 2$ のとき、直線 ℓ と OA,OC の交点をそれぞれ D,E とする。△ODE の面積を求めなさい。

(ｲ)　直線 ℓ が台形 OABC の面積を二等分するとき、a の値を求めなさい。



問 7　右の図において、△ABC は円 O に内接し、弧 AB の中点 P を通り、BC に平行な直線が△ABC と交わる点を Q,R、円 O と交わる点のうち P 以外の点を S とする。AB＝AC, ∠BAC＝40°のとき $\overset{\frown}{AS}:\overset{\frown}{BC}$を最も簡単な整数の比で表しなさい。



問 1　次の問いに答えなさい。

(ア)　$-16+7$

(イ)　$8+2\times(2-5)$

(ウ)　$\dfrac{1}{7}-\dfrac{2}{5}$

(エ)　$\sqrt{18}+\sqrt{8}$

(オ)　$\dfrac{x-1}{2}-\dfrac{x-3}{4}$

(カ)　$4a^2b\times ab^2$

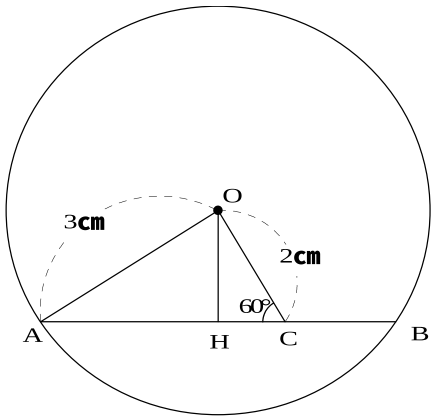
(キ)　$(x+3)^2-x(x-1)$

問 2　次の問いに答えなさい。

(ア)　$x^2-12x+11$を因数分解しなさい。

(イ)　関数$y=3x^2$について、xの値が 2 から 4 まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

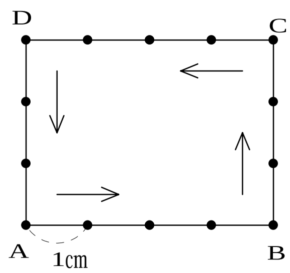
(ウ)　関数$y=\dfrac{1}{2}x+2$について、xの変域が$-3\leqq x\leqq 8$のとき、この関数の式を満たすx, yの値がともに整数となるのは何組ありますか。



(エ)　右の図において、線分 AB は半径 3 cmの円 O の弦であり、点 C,H は弦 AB 上の点である。OC＝2 cm、∠OCH＝60 °で線分 OH が弦 AB に垂直であるとき、弦 AB の長さを求めなさい。

問 3　右の図は AB＝4 cm，BC＝3 cmの長方形である。点 P は頂点 A を、点 Q は頂点 C を出発点として、それぞれこの長方形の周上を矢印の方向へ、次の規則にしたがって進むものとする。

> ［規則］大小 2 つのさいころを同時に投げるとき、出る目の数をそれぞれa, bとする。このとき点 P は周上をa cm，点 Q は周上をb cm進むものとする。
> （たとえば、a＝5，b＝3 のとき、点 P は周上を 5 cm、点 Q は周上を 3 cm進む。）

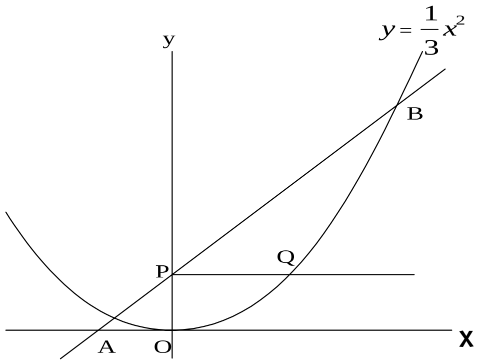


大小 2 つのさいころを同時に投げるとき、次の問いに答えよ。

(ア)　点 P の到達点と点 Q の到達点とを結ぶ線分 PQ の長さが 3 cmとなる確率を求めよ。

(イ)　頂点 A と点 P の到達点を結び、さらに頂点 A と点 Q の到達点とを結ぶとき、∠PAQ＝90 °となる確率を求めよ。

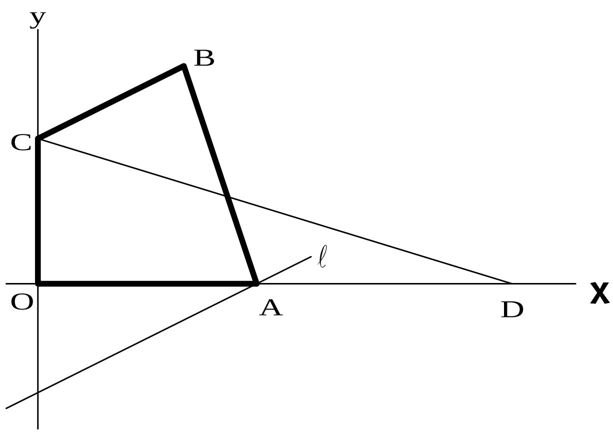
問 4　右の図において、x 軸上の点 A の座標は(−1,0)であり、放物線 $y=\frac{1}{3}x^2$ 上の点 B の x 座標は 3 である。また、2 点 A,B を通る直線が y 軸と交わる点を P とし、点 P から x 軸に平行な直線をひき、放物線 $y=\frac{1}{3}x^2$ と交わる点を Q(ただし、点 Q の x 座標は正である。)とする。このとき、次の問いに答えなさい。



(ｱ)　2 点 A,B 間の距離を求めなさい。

(ｲ)　点 Q の y 座標を求めなさい。

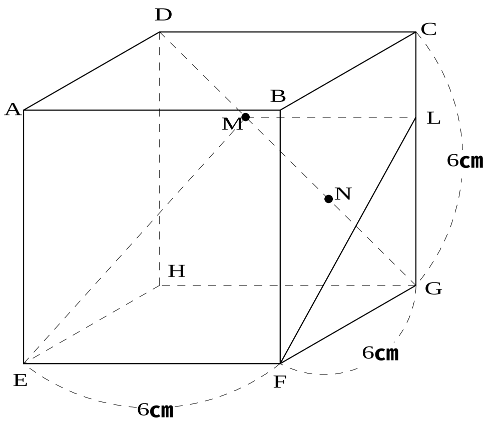
問 5　右の図のように、4 点 O(0,0), A(6,0), B(4,6), C(0,4)を頂点とする四角形 OABC がある。また、点 D は x 座標が 6 より大きい x 軸上の点である。このとき、次の問いに答えなさい。



(ｱ)　点 A を通り、BC に平行な直線 ℓ の式を求めなさい。

(ｲ)　四角形 OABC の面積と三角形 COD の面積が等しいとき、点 D の座標を求めなさい。

問 6　右の図のように、一辺の長さが 6 ㎝の立方体において、線分 DG を 3 等分する点 M,N をとり、点 M から辺 CG に垂線 ML をひいたとき、次の問いに答えなさい。



(ｱ)　線分 NG の長さを求めなさい。

(ｲ)　4 点 M,E,F,L を結んでできる台形 MEFL の面積を求めなさい。

問 1　次の計算をしなさい。

(ｱ)　$-7+11$

(ｲ)　$-3+2\times(4-7)$

(ｳ)　$\dfrac{2}{3}-\dfrac{3}{4}$

(ｴ)　$3\sqrt{3}-\sqrt{12}$

(ｵ)　$\dfrac{2x+1}{3}-\dfrac{x-3}{2}$

(ｶ)　$2a^2\times3ab^2$

(ｷ)　$(x-3)^2-(x+2)(x-8)$

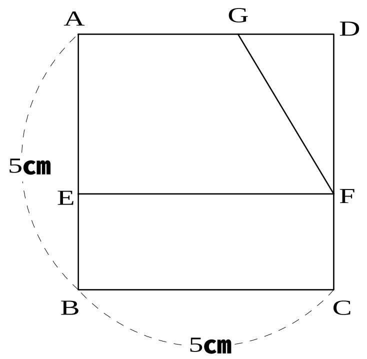
問 2　次の問いに答えなさい。

(ｱ)　$5x^2-20$ を因数分解しなさい。

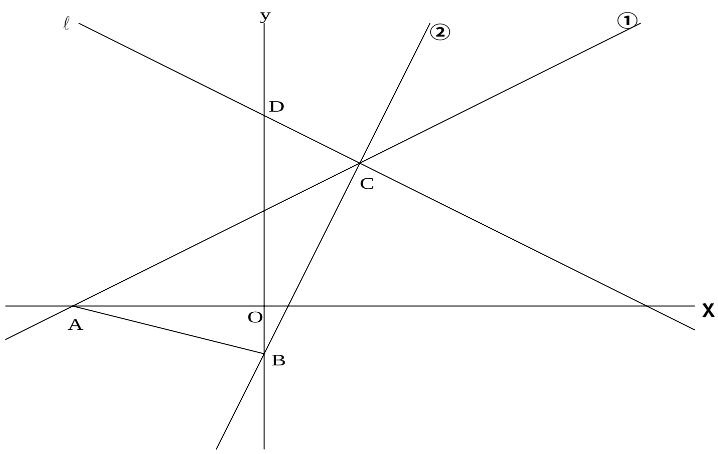
(ｲ)　関数 $y=\dfrac{1}{3}x+3$ いついて、x の変域が $0\leqq x\leqq 7$ であるとき、y の変域を求めなさい。

(ｳ)　$a=3+\sqrt{3}$, $b=1-\sqrt{3}$ のとき、$2a+ab$ の値を求めなさい。

(ｴ)　右の図は、1 辺の長さが 5 ㎝の正方形 ABCD である。点 E,F はそれぞれ辺 AB,DC 上にあり、EF//AD である。また、点 G は辺 AD 上にあり、AG＝AE である。台形 AEFG の面積が 12 ㎝^{2}であるとき、線分 AE の長さを求めなさい。



問 3　右の図において、直線①,②はそれぞれ $y=\dfrac{1}{2}x+2$, $y=2x-1$ のグラフである。点 A は直線①と x 軸との交点、点 B は直線②と y 軸との交点、点 C は直線①と②との交点である。また、点 D は y 軸上にあり、y 座標は正である。原点を O として次の問いに答えなさい。



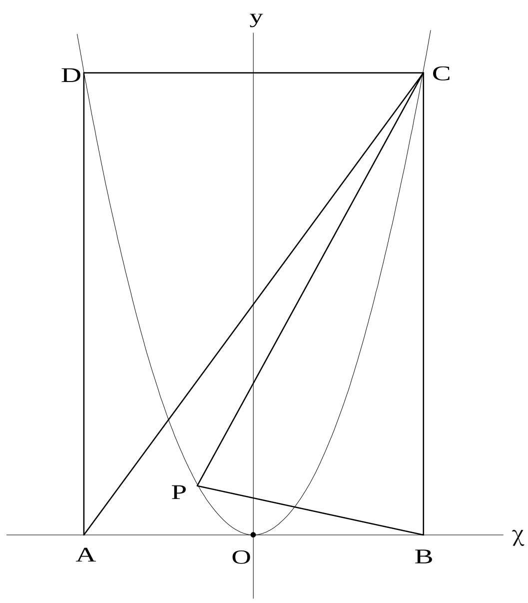
(ｱ)　2 点 A,B 間の距離を求めなさい。

(ｲ)　OA＝OD のとき、2 点 C,D を通る直線 ℓ の式を求めなさい。

問 4　右の図において、長方形 ABCD の頂点 A,B は x 軸上にあり、頂点 C,D は放物線 $y=\frac{1}{2}x^2$ 上にある。また、点 P は放物線 $y=\frac{1}{2}x^2$ 上にあり、x 座標は負である。頂点 B,C の x 座標が 6 であるとき、次の問いに答えなさい。

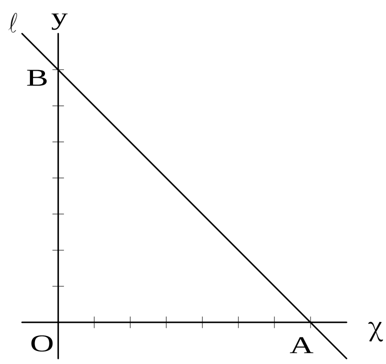
(ｱ)　点 D の座標を求めなさい。

(ｲ)　△ABC と△PBC の面積の比が 3：2 のとき、点 P の座標を求めなさい。



問 5　右の図において、3 点 O,A,B の座標はそれぞれ（0,0)，(7,0)，(0,7）であり、直線 ℓ は 2 点 A,B を通る。いま、次の規則にしたがって、点 P を x 軸上に、点 Q を y 軸上にとることとする。

［規則］大小 2 つのさいころを同時に投げるとき、出る目の数をそれぞれ a , b とする。このとき、点 P の座標を（a , 0)、点 Q の座標を（0,　b ）として、点 P を x 軸上に、点 Q を y 軸上にとる。
（たとえば、a ＝3,　b ＝2 のとき、x 軸上に点 P（3,　0）を、y 軸上に点 Q（0,　2）をとる。）



大小 2 つのさいころを同時に投げるとき、次の問いに答えよ。

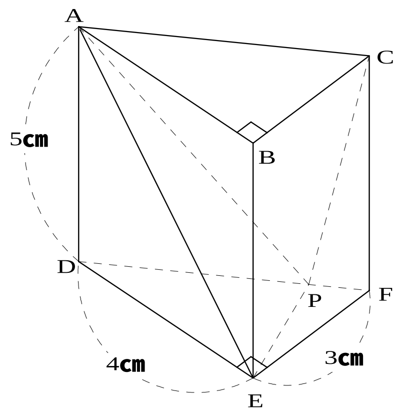
(ｱ)　2 点 P,Q を通る直線が、直線 ℓ に平行となる確率を求めよ。

(ｲ)　3 点 O,P,Q を結んでできる△OPQ の面積が△OAB の面積の $\frac{1}{7}$ より小さくなる確率を求めよ。

問 6　右の図は、DE＝4 ㎝、EF＝3 ㎝、∠DEF＝90°の直角三角形 DEF を底面とし、AD＝5 ㎝を高さとする三角柱である。点 P が辺 DF 上にあり、DP＝4 ㎝であるとき、次の問いに答えなさい。

(ｱ)　線分 PC の長さを求めなさい。

(ｲ)　この三角柱を 3 点 A,E,P を通る平面で切ったとき、4 点 A,D,E,P を頂点とする立体(三角すい)の体積を求めなさい。



$\boxed{問\ 1}$　次の計算をしなさい。

(ア)　$9-14$　　(イ)　$6-3\times(2-4)$

(ウ)　$-\dfrac{5}{6}+\dfrac{1}{4}$　　(エ)　$2a^3b^2\div ab$

(オ)　$\dfrac{x-2}{3}-\dfrac{x+1}{4}$　　(カ)　$4\sqrt{3}-\dfrac{3}{\sqrt{3}}$

(キ)　$(x+2)(x+1)-(x+1)^2$

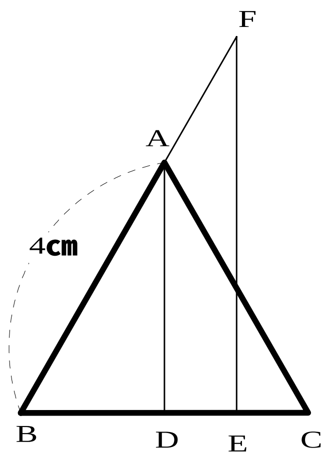
$\boxed{問\ 2}$　次の問いに答えなさい。

(ア)　方程式 $x^2=8x-12$ を解きなさい。

(イ)　関数 $y=x^2$ について、x の値が -4 から -1 まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

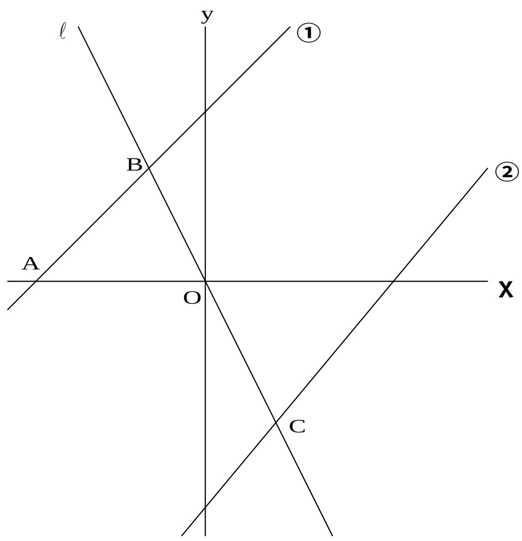
(ウ)　不等式 $3(5-x)>2(x-10)$ を成り立たせる x の値のうち、正の整数をすべて求めなさい。

(エ)　縦、横の長さがそれぞれ a , b の長方形を底面とし、高さが c の四角すいの体積を V とすると、$V=\dfrac{1}{3}abc$ が成り立つ。このとき、等式 $V=\dfrac{1}{3}abc$ を c について解きなさい。



(オ)　右の図のように、1 辺の長さが 4 cmの正三角形 ABC がある。辺 BC の中点を D とし、DC の中点を E とする。点 E から線分 DA に平行な直線をひき、辺 BA の延長との交点を F とするとき、線分 EF の長さを求めなさい。

$\boxed{問\ 3}$　右の図において、直線①,②はそれぞれ関数 $y=x+6$, $y=\dfrac{6}{5}x-8$ のグラフである。点 O は原点であり、点 A は直線①と x 軸との交点、である。また、点 B は直線①上にあり、x 座標は -2 である。2 点 B,O を通る直線 ℓ と直線②との交点を C とするとき、次の問いに答えなさい。

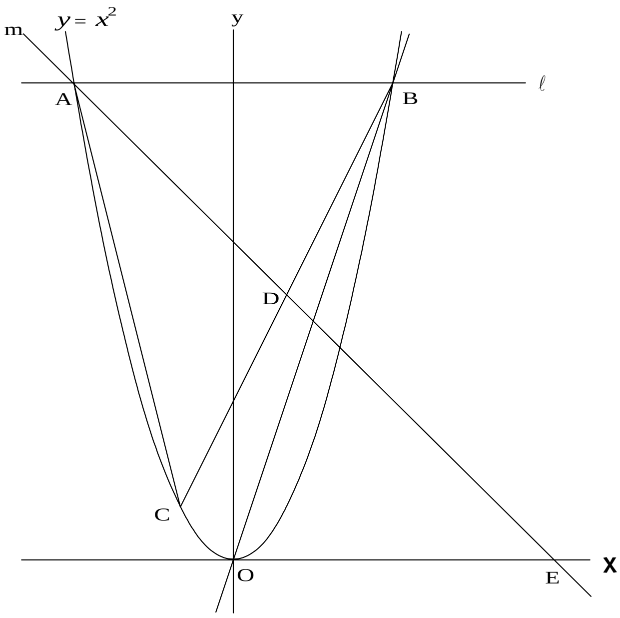


(ア)　2 点 A,B 間の距離を求めなさい。

(イ)　点 C の座標を求めなさい。

問 4　右の図において、2 点 A,B は x 軸に平行な直線 ℓ と関数 $y=x^2$ のグラフとの交点であり、点 A の x 座標は -3 である。点 C は関数 $y=x^2$ のグラフ上にあり、x 座標は -1 である。

また、点 D は線分 BC 上にあり、2 点 A,D を通る直線 m は三角形 ACB の面積を 2 等分し、x 軸と点 E で交わる。原点を O として、次の問いに答えなさい。

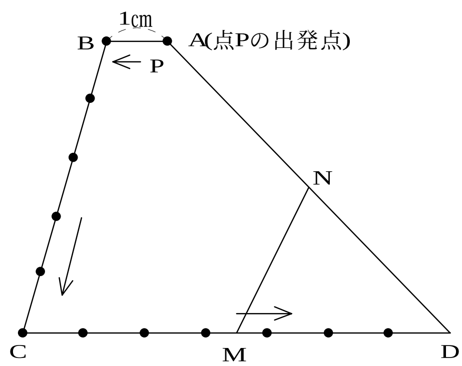


(ｱ)　2 点 B,O を通る直線の傾きを求めなさい。

(ｲ)　点 E の座標を求めなさい。

問 5　右の図は BA//CD の台形であり、AB＝1 ㎝、BC＝5 ㎝、CD＝DA＝7 ㎝である。また、2 点 M,N はそれぞれ辺 CD,DA の中点である。

いま、大小つのさいころを同時に 1 回投げるとき、出る目の数の和を a とする。このとき、点 P は頂点 A を出発点として、この台形の周上を矢印の方向へ a ㎝進んで止まるものとする。

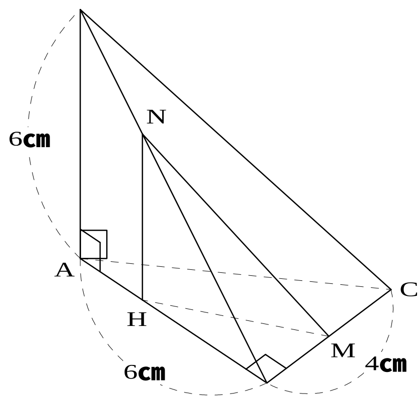


たとえば、大きいさいころの目の数が 3, 小さいさいころの目の数が 4 のとき、目の数の和は $a=3+4=7$ となるから、点 P は周上を 7 ㎝進んで止まる。

(ｱ)　点 P が頂点 C に止まる確率を求めなさい。

(ｲ)　頂点 A と頂点 P の到達点を結ぶ線分 AP と、2 点 M,N を結ぶ線分 MN とが交わる確率を求めなさい。

問 6　右の図は AB＝6 ㎝、BC＝4 ㎝、∠ABC＝90 ° の直角三角形 ABC を底面とし、DA＝6 ㎝を高さとする三角すいである。点 M は辺 BC の中点で、点 N は辺 DB 上にあり、DN∶NB＝1∶2 である。また、点 H は辺 AB 上にあり、線分 NH は底面 ABC に垂直である。このとき、次の問いに答えなさい。



(ｱ)　線分 DN の長さを求めなさい。

(ｲ)　この三角すいを 3 点 N,H,M を通る平面で切ったとき、切り口の三角形 NHM の面積を求めなさい。

問 1　次の計算をしなさい。

(ア)　$3-(-5)$　　(イ)　$4+2\times(3-6)$

(ウ)　$-\frac{2}{7}+\frac{1}{3}$　　(エ)　$2a^2b\times(-3ab)$

(オ)　$\frac{x}{2}-\frac{2x-1}{4}$　　(カ)　$5\sqrt{2}-\frac{6}{\sqrt{2}}$

(キ)　$(a+2)^2+2a(a-2)$

問 2　次の問いに答えなさい。

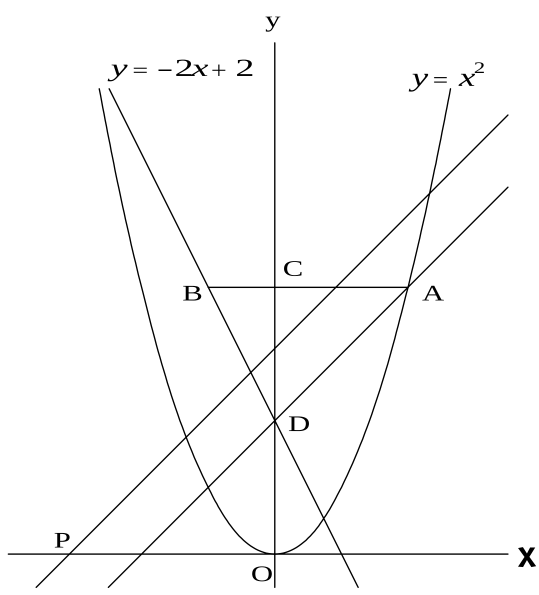
(ア)　$x(x+7)-18$ を因数分解しなさい。

(イ)　関数 $y=\frac{1}{3}x^2$ について、x の変域が $0\leqq x\leqq 6$ であるときの y の変域を求めなさい。

(エ)　2 次方程式 $x^2+3ax=6$ の 1 つの解が $x=2$ であるとき、a の値を求めなさい。

(オ)　右の図のような、AB＝7 ㎝、BC＝4 ㎝の長方形 ABCD がある。点 E は辺 CD 上にあり、CE＝3 ㎝である。点 F は線分 EB 上にあり、EF＝ED である。また、点 G は線分 EA 上にあり、GF//AB である。このとき、線分 GF の長さを求めなさい。

問 3　右の図において、点 A は関数 $y=x^2$ のグラフ上にあり、x 座標は 2 である。点 B は関数 $y=-2x+2$ のグラフ上にあり、x 座標は -1 である。点 C は線分 AB と y 軸との交点であり、点 D は関数 $y=-2x+2$ のグラフと y 軸との交点である。また、点 P は x 軸上にあり、x 座標は負である。原点を O として、次の問いに答えなさい。

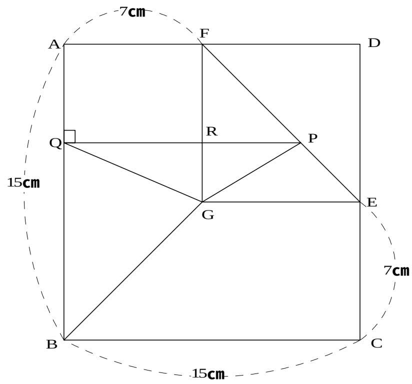


(ア)　△COA の面積は△CDA の面積の何倍ですか。

(イ)　AB＝OP のとき、2 点 A,D を通る直線に平行で、点 P を通る直線の式を求めなさい。

問 4　右の図のような、1 辺の長さが 15 cmの正方形 ABCD がある。点 E,F はそれぞれ辺 CD,DA 上にあり、CE＝AF＝7 cmである。点 G は、点 E を通り辺 CB に平行な直線と、点 F を通り辺 AB に平行な直線との交点である。

いま、線分 EF 上に点 E,F と重ならない点 P をとり、P から辺 AB に垂線 PQ をひき、PQ と線分 FG との交点を R とする。このとき、次の問いに答えなさい。

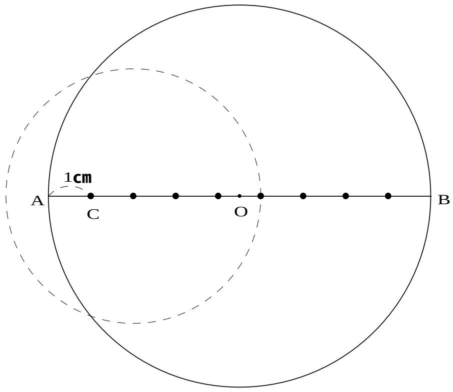


(ｱ)　線分 BG の長さを求めなさい。

(ｲ)　△GPQ の面積が△GEF の面積の $\frac{9}{16}$ のとき、線分 RG の長さを求めなさい。

問 5　右の図のように、AB＝9 cmを直径とする円 O があり、直径 AB を 9 等分する点のうち、点 A から 1 cm離れた点を C とする。

いま、大小 2 つのさいころを同時に 1 回投げるとき、大きいさいころの出る目の数を a 、小さいさいころの出る目の数を b とする。このとき、直径 AB を 9 等分する点のうち、点 A から a cm離れた点を中心として半径 b cmの円 P をかくものとする。



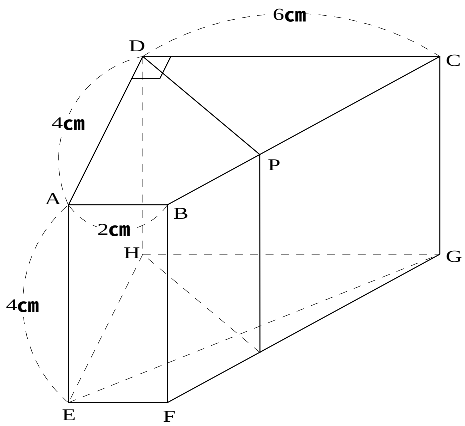
大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げるとき、次の問いに答えよ。

たとえば、a ＝2、b ＝3 のとき、直径 AB を 9 等分する点のうち、点 A から 2 cm離れた点を中心として半径 3 cmの円 P(右の図の点線で示した円)をかくものとする。

(ｱ)　円 P が点 C を通る確率を求めよ。

(ｲ)　円 P が円 O と 2 点で交わる確率を求めよ。

問 6　右の図のように、底面が台形である四角柱があり、AB//DC、∠CDA＝90°、AB＝2 cm、CD＝6 cm、DA＝4 cm、AE＝4 cmである。点 P は辺 BC 上にあり、$BP=\frac{1}{3}BC$ である。このとき、次の問いに答えなさい。



(ｱ)　頂点 E,G を結んでできる線分 EG の長さを求めなさい。

(ｲ)　この四角柱を頂点 D,H および点 P の 3 点を通る平面で切ると、2 つの立体に分けられる。このうち、三角柱の体積を求めなさい。

$\boxed{問 1}$　次の計算をしなさい。

(ア)　$-8+2$

(イ)　$2-3\times(4-7)$

(ウ)　$\dfrac{1}{6}-\dfrac{4}{9}$

(エ)　$8a^3b^2\div(-2a^2b)$

(オ)　$x-\dfrac{3x-4}{4}$

(カ)　$\dfrac{3\sqrt{2}}{\sqrt{3}}-\sqrt{24}$

(キ)　$(x+4)(x-4)-(x-1)^2$

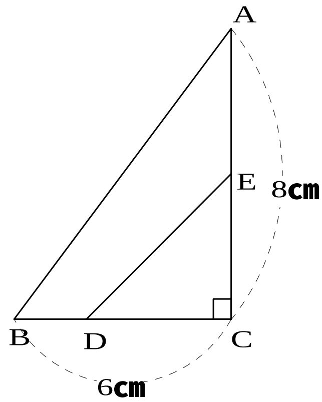
$\boxed{問 2}$　次の問いに答えなさい。

(ア)　方程式 $x(x+2)=24$ を解きなさい。

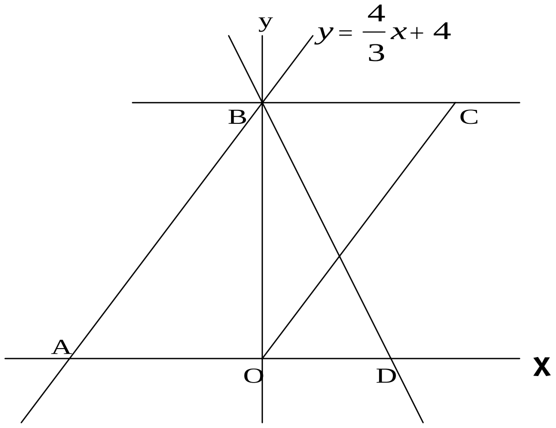
(イ)　関数 $y=2x^2$ について、x の値が -1 から 4 まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

(ウ)　a を正の整数とするとき、$3<\sqrt{2a}<4$ を成り立たせる a の値をすべて求めなさい。

(エ)　右の図のような、BC＝6 ㎝、CA＝8 ㎝、∠C＝90°の直角三角形 ABC がある。2 点 D,E はそれぞれ辺 BC,CA 上にあり、DC＝CE である。△ABD の面積と△EDC の面積が等しいとき、線分 DC の長さを求めなさい。



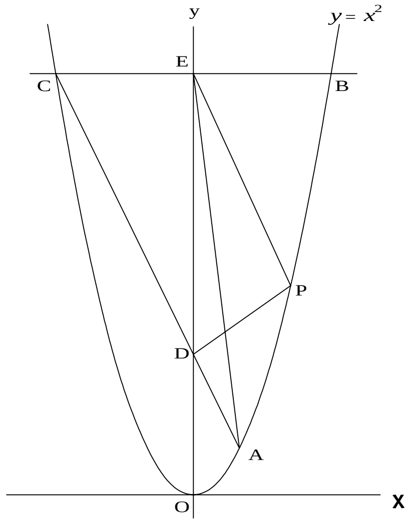
$\boxed{問 3}$　右の図において、2 点 A,B は直線 $y=\dfrac{4}{3}x+4$ が x 軸、y 軸とそれぞれ交わる点である。点 C は点 B を通り x 軸に平行な直線上にあり、その x 座標は正である。また、点 D は x 軸上にあり、その x 座標は点 A の x 座標より大きい。原点を O として、次の問いに答えなさい。



(ア)　四角形 BAOC が平行四辺形であるとき、点 C の座標を求めなさい。

(イ)　AD＝AB のとき、2 点 B,D を通る直線の式を求めなさい。

問 4　右の図において、2 点 A,B は関数 $y = x^2$ のグラフ上にあり、x 座標はそれぞれ 1,3 である。点 C は関数 $y = x^2$ のグラフ上にあり、直線 BC は x 軸と平行である。2 点 D,E はそれぞれ直線 AC,BC と y 軸との交点である。また、点 P は関数 $y = x^2$ のグラフ上にあり、x 座標は正である。このとき、次の問いに答えなさい。

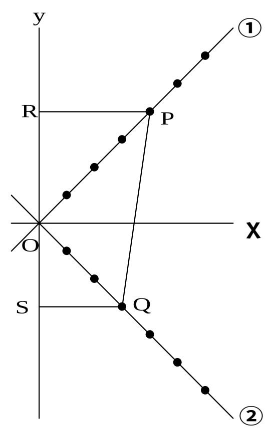


(ｱ)　2 点 A,C 間の距離を求めなさい。

(ｲ)　△CAE と△PED の面積の比が 2：1 のとき、点 P の座標を求めなさい。

問 5　右の図において、直線①，②はそれぞれ $y = x$, $y = -x$ のグラフである。いま、次の法則に従って点 P を直線①上に、点 Q を直線②上にとることとする。

　さらに、2 点 P,Q からそれぞれ x 軸に平行な直線をひき、y 軸との交点をそれぞれ R,S とする。



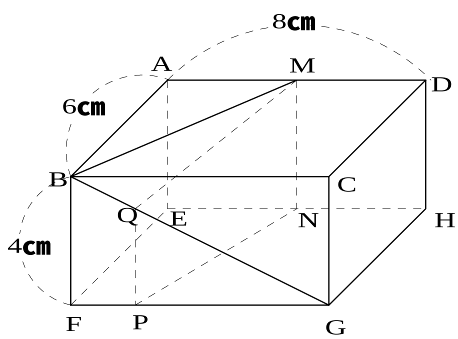
[規則]
　大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げるとき、出る目の数をそれぞれ a , b とする。このとき、a を x 座標とする点 P を直線①上に、b を x 座標とする点 Q を直線②上にとる。
(　たとえば、a =4, b =3 のとき、右の図のように直線①上に点 P(4,4)、直線②上に点 Q(3,－3)をとる。)

　大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げるとき、次の問いに答えよ。

(ｱ)　PR＝2QS となる確率を求めよ。

(ｲ)　x 軸、y 軸の 1 目盛りの長さを㎝とするとき、四角形 RSQP の面積が 18 ㎝ ^{2} となる確率を求めよ。

問 6　右の図のような、AB＝6 ㎝、AD＝8 ㎝、BF＝4 ㎝の直方体がある。2 点 M,N はそれぞれ AD,EH の中点である。また、2 点 P,Q はそれぞれ辺 FG,線分 BG 上にあり、PQ//FB である。このとき、次の問いに答えなさい。



(ｱ)　線分 BM の長さを求めなさい。

(ｲ)　BQ：QG＝1：3 のとき、4 点 Q,P,N,M を結んでできる四角形 QPNM の面積を求めなさい。

問 1　次の計算をしなさい。

(ア)　$-7-12$

(イ)　$5-3\times(7-9)$

(ウ)　$-\dfrac{3}{4}+\dfrac{2}{5}$

(エ)　$\dfrac{1}{3}ab^2\times(-3ab)^2$

(オ)　$\dfrac{x-1}{3}-\dfrac{2x-5}{6}$

(カ)　$\sqrt{45}-\dfrac{5\sqrt{2}}{\sqrt{10}}$

(キ)　$(x+2)(x+3)-(x-2)^2$

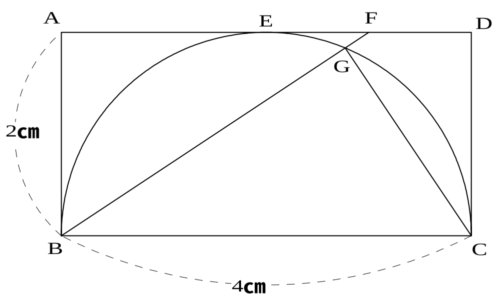
問 2　次の問いに答えなさい。

(ア)　方程式 $(x+1)(x-2)-4=0$ を解きなさい。

(イ)　関数 $y=-3x+b$ において、x の変域が $-2\leqq x\leqq 3$ のとき、y の変域は $-5\leqq y\leqq 10$ であった。このとき、b の値を求めなさい。

(ウ)　$a=3-\sqrt{3}$, $b=\sqrt{3}+1$ のとき、$a^2-2ab-3b^2$ の値を求めなさい。

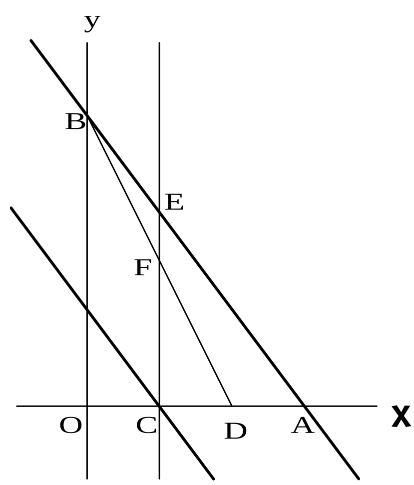
(エ)　右の図のように、AB＝2 ㎝、BC＝4 ㎝の長方形 ABCD と、線分 BC を直径とし線分 AD に点 E で接する半円がある。線分 ED の中点を F とし、線分 BF と半円との交点を G とする。このとき、三角形 GBC の面積を求めなさい。



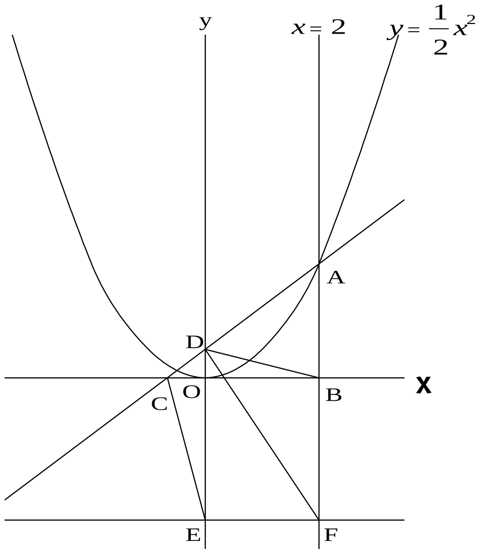
問 3　右の図において、2 点 A,B は直線 $y=-\dfrac{4}{3}x+4$ が x 軸 y 軸とそれぞれ交わる点である。原点を O とし、線分 OA を 3 等分する点を原点 O に近い方から順にそれぞれ C,D とする。また、点 E は、点 C を通り y 軸に平行な直線と直線 AB との交点であり、点 F は線分 BD と直線 EC との交点である。このとき、次の問いに答えなさい。

(ア)　点 C を通り、直線 AB に平行な直線の式を求めなさい。

(イ)　点 F の座標を求めなさい。



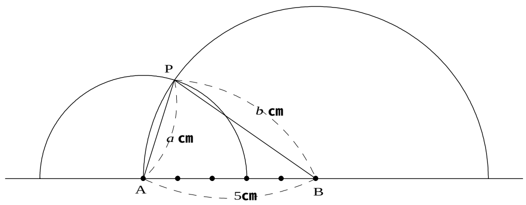
問 4　右の図において、2 点 A,B は、直線 $x=2$ が関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフおよび x 軸とそれぞれ交わる点である。
点 C は、点 A と点 D$\left(0,\frac{1}{2}\right)$を通る直線が x 軸と交わる点である。点 E は y 軸上にあり、その y 座標は負である。また、点 F は点 E を通り、x 軸に平行な直線と直線 $x=2$ との交点である。原点を O として、次の問いに答えなさい。

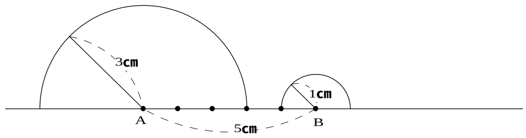


(ｱ)　2 点 A,D 間の距離を求めなさい。

(ｲ)　四角形 DCEF の面積が三角形 ADB の面積の 2 倍であるとき、点 E の座標を求めなさい。

問 5　右の図のように、長さ 5 cmの線分 AB がある。
いま、大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げて、出る目の数がそれぞれ a , b ならば、点 A を中心とする半径 a cmの半円と、点 B 中心とする半径 b cmの半円を直線 AB の上側にかくものとする。
このとき、2 つの半円には共有する点がある場合とない場合があり、共有する点がある場合にはその点を P とする。





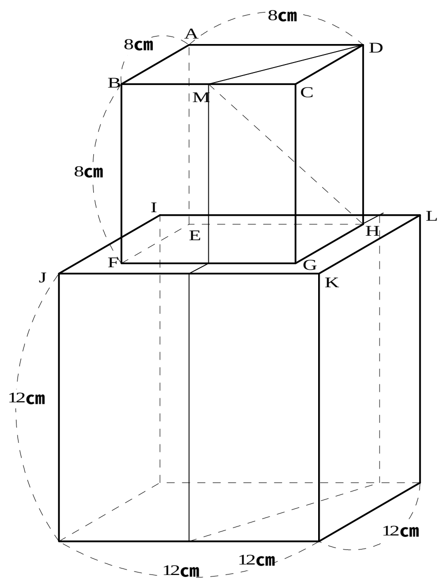
たとえば、a =3, b =1 のとき、右の図のように点 A を中心とする半径 3 cmの半円と、点 B を中心とする半径 1 cmの半円をかく。この場合は共有する点 P がない。

大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げるとき、次の問いに答えよ。

(ｱ)　共有する点 P が線分 AB 上にある確率を求めよ。

(ｲ)　共有する点 P と 2 点 A,B を結んでできる三角形が二等辺三角形(正三角形を含む)になる確率を求めよ。

問 6　右の図は、1 辺が 12 cmの立方体の上に、1 辺が 8 cmの立方体をのせた形の 1 つの立体で、正方形 EFGH の対角線 EG,FH はそれぞれ正方形 IJKL の対角線 IK,JL 上にある。点 M は辺 BC の中点である。いま、この立体を線分 DM を含み平面 ABCD に垂直な平面で切り、2 つの立体に分けたとき、次の問いに答えなさい。



(ｱ)　線分 MH の長さを求めなさい。

(ｲ)　2 つに分けられた立体のうち、小さい方の体積を求めなさい。

問 1　次の計算をしなさい。

(ア)　$6-(-4)$　　(イ)　$8-4\times(2-5)$

(ウ)　$-\dfrac{2}{5}-\dfrac{1}{3}$　　(エ)　$9a^2b^3\div(-3a^2b)$

(オ)　$\dfrac{x+3}{2}-\dfrac{3x-1}{8}$　　(カ)　$\sqrt{48}+\dfrac{8\sqrt{6}}{\sqrt{2}}$

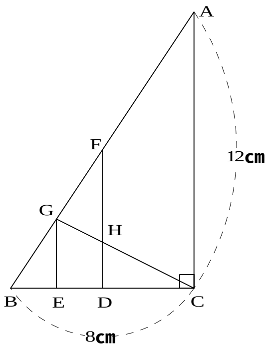
(キ)　$x(3x-2)-(x-1)^2$

問 2　次の問いに答えなさい。

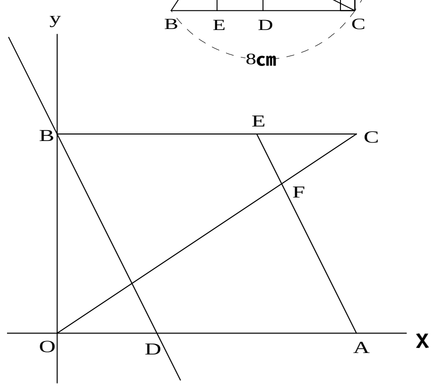
(ア)　$(x+4)(x-4)-x+4$ を因数分解しなさい。

(イ)　関数 $y=3x^2$ について、x の値が 1 から 4 まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

(ウ)　右の図のように、BC＝8 ㎝、AC＝12 ㎝、∠C＝90°の直角三角形 ABC がある。辺 BC の中点を D、線分 BD の中点を E とし、2 点 D,E からそれぞれ辺 AC に平行な直線をひき、これらの直線と辺 AB との交点をそれぞれ F,G とする。また、線分 GC と線分 FD との交点を H とする。このとき、線分 FH の長さを求めなさい。



問 3　右の図において、4 点 O,A,B,C の座標は、それぞれ O(0,0),A(3,0),B(0,2),C(3,2)である。2 点 D,E は、それぞれ線分 OA,BC 上にあり、OD：DA＝1：2，BE：EC＝2：1 である。線分 OC と線分 AE との交点を F とするとき、次の問いに答えなさい。

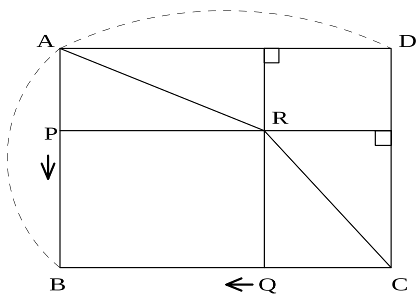


(ア)　2 点 B,D を通る直線の式を求めなさい。

(イ)　点 F の座標を求めなさい。

問 4　右の図のように、AB＝20 ㎝、AD＝30 ㎝の長方形 ABCD がある。点 P は、辺 AB 上を A から B まで毎秒 2 ㎝の速さで動き、点 Q は、線分 BC 上を C から B まで毎秒 3 ㎝の速さで動くものとする。点 P から辺 CD にひいた垂線と、点 Q から辺 AD にひいた垂線との交点を R とする。

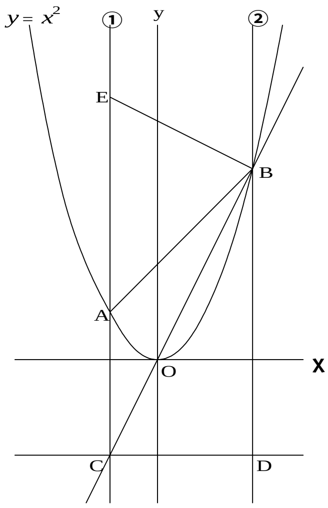
　いま、2 点 P,Q がそれぞれ点 A,C から同時に出発するとき、次の問いに答えなさい。



(ア)　2 秒後の三角形 APR の面積と三角形 CQR の面積の和を求めなさい。

(イ)　三角形 APR の面積と三角形 CQR の面積の和が 150 ㎠になるのは、出発してから何秒後ですか。

問 5　右の図のように、関数 $y = x^2$ のグラフと 2 直線 $x = -1$ …①、$x = 2$ …②とが交わる点をそれぞれ A,B とする。点 B と原点 O を通る直線と直線①との交点を C とし、点 C を通り x 軸に平行な直線と直線②との交点を D とする。また、点 E は、直線①上にあって点 A より上方にある点である。このとき、次の問いに答えなさい。



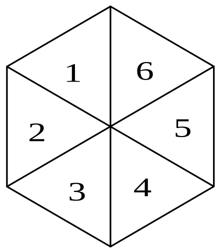
(ｱ)　2 点 A,B 間の距離を求めなさい。

(ｲ)　台形 ACDB の面積と三角形 BEA の面積の比が 2：1 のとき、点 E の y 座標を求めなさい。

問 6　右の図のように、正六角形を 6 つの合同な正三角形に分けた図形があり、それぞれの三角形には 1 から 6 までの数字が書かれている。いま、大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げて、出た目の数によって次のように三角形を塗りつぶす。

[塗りつぶす方法]
①　**出た目の数が異なるとき**
　出た目の数と同じ数字の三角形を塗りつぶす。
②　**出た目の数が等しいとき**
　出た目の数と同じ数字の三角形、およびその三角形の両隣の三角形を塗りつぶす。

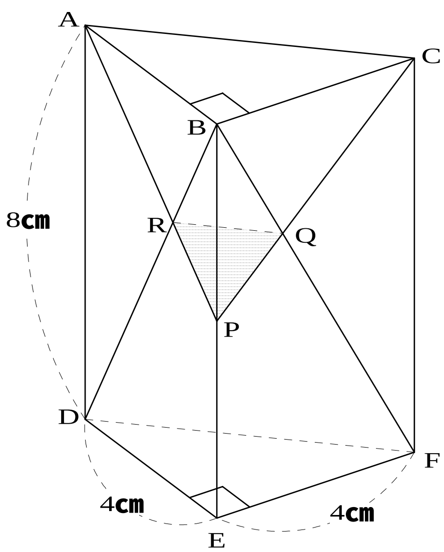
大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げるとき、次の問いに答えよ。



(ｱ)　数字 1 と数字 2 の三角形､数字 5 と数字 6 の三角形の組み合わせのように、塗りつぶされた図形がひし形となる確率を求めよ。

(ｲ)　数字 1 の三角形が塗りつぶされない確率を求めよ。

問 7　右の図のように、底面が直角二等辺三角形の三角柱があり、DE＝EF＝4 ㎝、∠DEF＝90°で、高さ AD＝8 ㎝である。辺 BE の中点を P とし、線分 BF と線分 CP との交点を Q、線分 BD と線分 AP との交点を R とする。この三角柱を 3 点 A,P,C を通る平面で切るとき、次の問いに答えなさい。



(ｱ)　このときできる三角すい PBCA の体積を求めなさい。

(ｲ)　3 点 P,Q,R を結んでできる三角形 PQR の面積を求めなさい。

問 1　次の計算をしなさい。

(ｱ)　$-9+6$

(ｲ)　$2-5\times(3-4)$

(ｳ)　$\dfrac{3}{4}-\dfrac{5}{6}$

(ｴ)　$8a^2b^2\div(-2ab)^2$

(ｵ)　$\dfrac{x+2}{3}-\dfrac{2x-1}{9}$

(ｶ)　$\sqrt{27}-\dfrac{6}{\sqrt{3}}$

(ｷ)　$(x+2)^2-(x-1)(x+3)$

問 2　次の問いに答えなさい。

(ｱ)　$x(x-3)+4(3-x)$を因数分解しなさい。

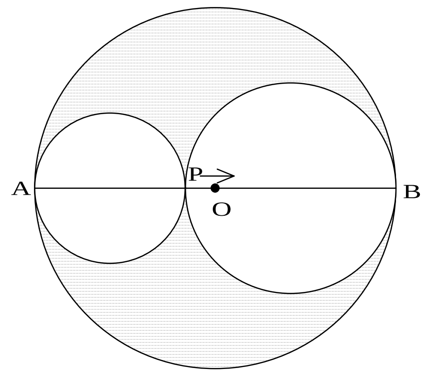
(ｲ)　連立方程式$\begin{cases}3x+2y=1\\ 2x-y=10\end{cases}$を解きなさい。

(ｳ)　yはxの 2 乗に比例し、$x=2$のとき$y=16$である。$x=-3$のとき、yの値を求めなさい。

(ｵ)　2 次方程式$x^2+ax-3a=0$の 1 つの解が 2 のとき、もう 1 つの解を求めなさい。

問 3　右の図のように、直径 AB＝20 ㎝の円 O がある。点 P は、直径 AB 上を A から B まで毎秒 2 ㎝の速さで動き、線分 AP,PB をそれぞれ直径とする 2 つの円をかいていくものとする。

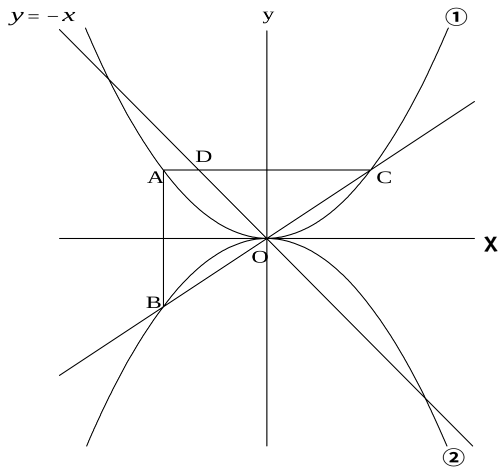
いま、点 P が A から B に向かって出発するとき、次の問いに答えなさい。ただし、円周率はπとする。



(ｱ)　出発してから 2 秒後の、斜線で示した部分の面積を求めなさい。

(ｲ)　斜線で示した部分の面積が 42π㎝ ² になるのは何秒後かを答えなさい。

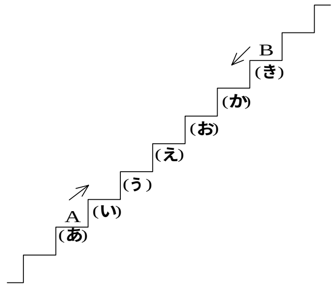
問 4　右の図において、曲線①は、関数$y=\dfrac{1}{3}x^2$のグラフであり、曲線②は、x軸について曲線①と対称なグラフである。点 A は曲線①上にあり、そのx座標は-2である。また、2 点 B,C は、それぞれx軸, y軸について点 A と対称な点である。直線$y=-x$と線分 AC との交点を D とするとき、次の問いに答えなさい。



(ｱ)　2 点 B,C を通る直線の式を求めなさい。

(ｲ)　三角形 ABC の面積と三角形 OCD の面積の比を、最も簡単な整数の比で表しなさい。

問 5　右の図のような階段があり、(あ)の位置には A さんが、(き)の位置には B さんがいる。2 人がさいころを 1 回ずつ投げて、それぞれ自分のさいころの出た目の数だけ、A さんは階段を**上がり**、B さんは階段を**下りる**ものとする。



(例)
　A さんの投げたさいころの出た目の数が 2，B さんの投げたさいころの出た目の数が 3 のとき、A さんは(う)の位置に、B さんは(え)の位置に、それぞれ移動する。

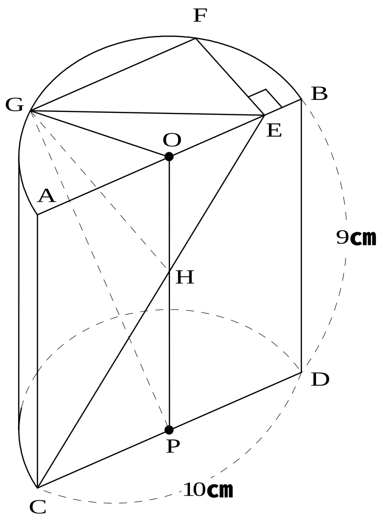
　いま、A さん、B さんの 2 人が、それぞれ 1 回ずつ自分のさいころを投げるとき、次の問いに答えなさい。

(ｱ)　2 人が同じ位置に移動する確率を求めなさい。

(ｲ)　A さんの位置が B さんの位置より上になる確率を求めなさい。

問 6　右の図のように、円柱を、底面の直径を含み、底面に垂直な平面で半分に切って分けた立体があり、底面の直径 CD＝10 ㎝、高さ BD＝9 ㎝である。2 点 O,P は、それぞれ直径 AB,CD の中点である。点 E は線分 OB 上にあり、OE＝4 ㎝である。また、2 点 F,G は弧 AB 上にあり、EF⊥AB,FG//BA である。

　線分 CE と線分 OP との交点を H とするとき、次の問いに答えなさい。



(ｱ)　2 点 G,P 間の距離を求めなさい。

(ｲ)　4 点 H,O,E,G を結んでできる立体の体積を求めなさい。

$\boxed{\text{問 1}}$ 次の計算をしなさい。

(ｱ) $5-(-2)$

(ｲ) $-7+2\times(3-5)$

(ｳ) $\dfrac{2}{5}-\dfrac{3}{7}$

(ｴ) $\dfrac{1}{2}a^2\times(-2a)^2$

(ｵ) $\dfrac{x+1}{2}+\dfrac{5x-3}{6}$

(ｶ) $\dfrac{4}{\sqrt{2}}+\sqrt{18}$

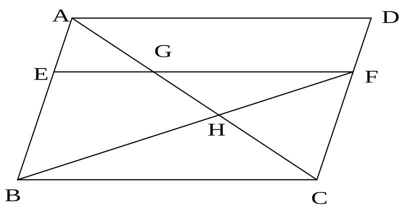
(ｷ) $(x-2)(x+1)-(x-1)^2$

$\boxed{\text{問 2}}$ 次の問いに答えなさい。

(ｱ) $(x+2)^2-4x-8$ を因数分解しなさい。

(ｴ) 関数 $y=ax^2$ について、x の値が 1 から 3 まで増加するときの変化の割合が 8 である。このとき、a の値を求めなさい。

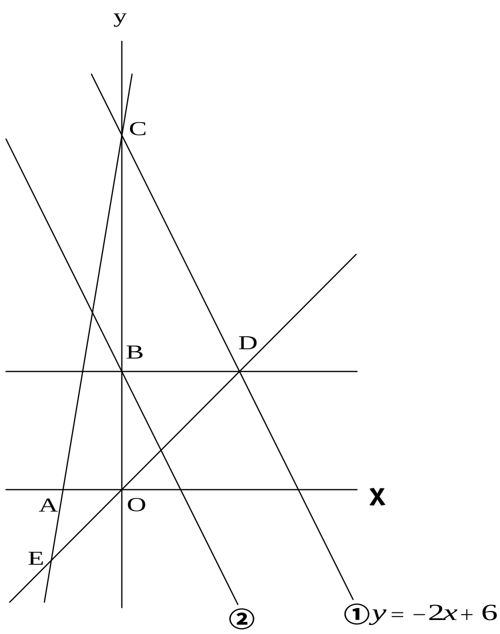
(ｵ) 右の図の平行四辺形 ABCD において、辺 AB 上に AE：EB＝1：2 となるように点 E をとり、点 E から辺 AD に平行な直線をひき、辺 CD との交点を F とする。対角線 AC と線分 EF、線分 BF との交点をそれぞれ G,H とするとき、線分 GH と線分 HC の長さの比を、最も簡単な整数の比で表しなさい。



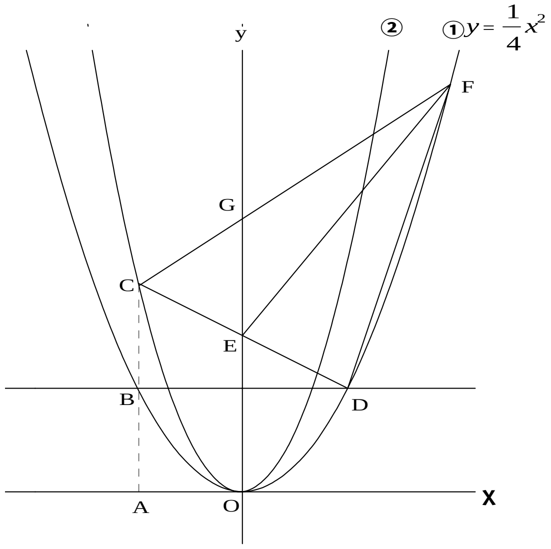
$\boxed{\text{問 3}}$ 右の図において、点 O は原点で、2 点 A,B の座標はそれぞれ A(－1，0)，B(0，2)である。直線①の式は $y=-2x+6$ であり、点 C は、直線①と y 軸との交点である。また、点 D は、点 B を通り x 軸に平行な直線と直線①との交点である。さらに、点 E は、2 点 A,C を通る直線と、2 点 O,D を通る直線との交点である。このとき、次の問いに答えなさい。

(ｱ) 点 B を通り、直線①に平行な直線②の式を求めなさい。

(ｲ) 点 E の座標を求めなさい。



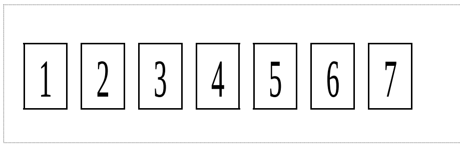
問 4　右の図において、曲線①, 曲線②は、いずれも y が x の 2 乗に比例する関数のグラフであり、曲線①の式は $y=\dfrac{1}{4}x^2$ である。3 点 A,B,C は、それぞれ x 軸上、曲線①上、曲線②上の点で、それらの x 座標はいずれも -4 であり、AC＝2AB である。また、点 D は点 B を通り x 軸上に平行な直線と曲線①との交点であり、点 E は、線分 CD と y 軸との交点である。さらに、曲線①上に x 座標が正であるような点 F をとり、線分 CF と y 軸との交点を G とする。このとき、次の問いに答えなさい。



(ｱ)　曲線②の式を求めなさい。

(ｲ)　三角形 CEG と三角形 EFG の面積の比が 1：2 であるとき、2 点 D,F 間の距離を求めなさい。

問 5　右の図のように 1 から 7 までの数字が 1 つずつ書かれた 7 枚のカードが、左から順に 1 から 7 まで横一列に並んでいる。いま、大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げて、出た目の数によって、図のように並んでいるカードを次の方法で互いに交換するものとする。



カードを交換する方法

① **出た目の数が異なるとき**
出た目の数と同じ数字が書かれたカードを互いに交換する。
(例)　出た目の数が、1 つが 2 で、もうひとつが 4 であるとき、次のようになる。

1 2 3 4 5 6 7 → 1 $\boxed{4}$ 3 $\boxed{2}$ 5 6 7

② **出た目の数が等しいとき**
出た目の数と同じ数字が書かれたカードと 7 が書かれたカードを互いに交換する。
(例)　出た目の数が、2 つとも 3 であるとき、次のようになる。

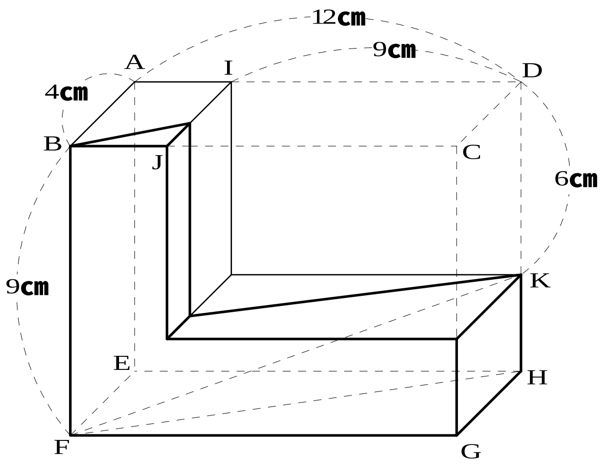
1 2 3 4 5 6 7 → 1 2 $\boxed{7}$ 4 5 6 $\boxed{3}$

大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げ、図のように並んでいるカードを、上に示した方法でならべかえ、カードに書かれた数字を左から順に百万の位、十万の位、……、一の位として 7 桁の整数をつくるとき、次の問いに答えなさい。

(ｱ)　その整数が偶数になる確率を求めなさい。

(ｲ)　その整数が 1500000 以上の数になる確率を求めなさい。

問 6　右の図のように、AB＝4 ㎝、AD＝12 ㎝の長方形 ABCD を底面とし、高さ BF＝9 ㎝の直方体から、ID＝9 ㎝の長方形 IJCD を底面とし、高さ DK＝6 ㎝の直方体を取り除いた立体がある。この立体を底面の対角線 FH を含み、底面 EFGH に垂直な平面で切り、2 つの立体に分けたとき、次の問いに答えなさい。



(ｱ)　2 点 F,K 間の距離を求めなさい。

(ｲ)　2 つに分けられた立体のうち、頂点 J を含む立体の体積を求めなさい。

問 1　次の計算をしなさい。

(ア)　$-13-4$

(イ)　$3-2\times(1-4)$

(ウ)　$-\frac{1}{4}+\frac{2}{3}$

(エ)　$18a^3\div(-3a)^2$

(オ)　$\frac{3x-4}{2}-\frac{x-5}{4}$

(カ)　$\sqrt{20}-\frac{15}{\sqrt{5}}$

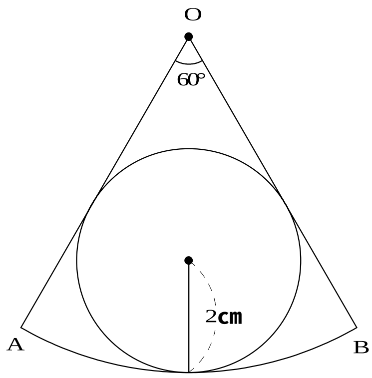
(キ)　$(x+1)^2-(x+2)(x-2)$

問 2　次の問いに答えなさい。

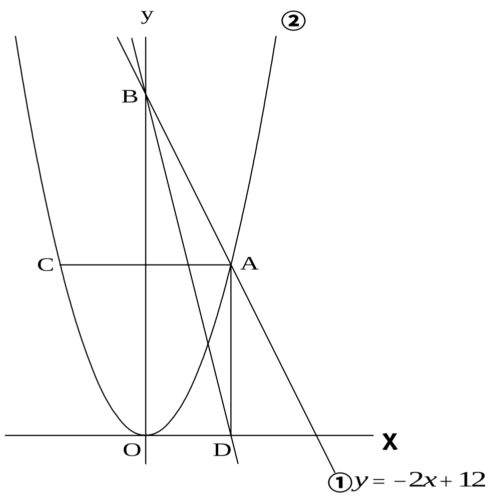
(ア)　$2x(x+3)-(x+3)^2$ を因数分解しなさい。

(エ)　関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ について、x の変域が $-4\leqq x\leqq 2$ のとき、y の変域を求めなさい。

(オ)　右の図のように、中心角が 60°のおうぎ形 OAB に、半径が 2 ㎝の円が内接している。円周率をπとして、このおうぎ形の弧 $\overset{\frown}{AB}$ の長さを求めなさい。



問 3　右の図において、直線①は、関数 $y=-2x+12$ のグラフであり、曲線②は、y が x の 2 乗に比例する関数のグラフである。点 A は直線①と曲線②の交点で、その x 座標は 3 である。点 B は直線①と y 軸との交点である。また、点 C は曲線②上の点で、線分 AC は x 軸と平行である。さらに、点 D は x 軸上の点で、線分 AD は y 軸と平行である。このとき、次の問いに答えなさい。

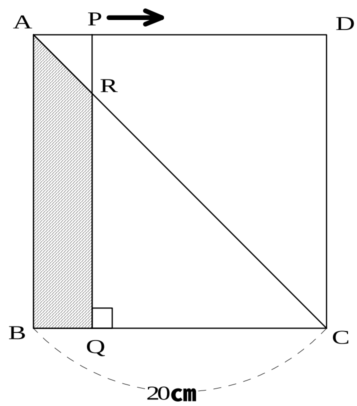


(ア)　2 点 B,D を通る直線の式を求めなさい。

(イ)　曲線②の式を求めなさい。

(ウ)　点 C の座標を求めなさい。

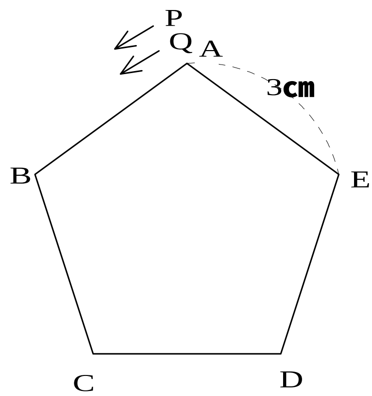
問 4　右の図のように、1 辺が 20 cmの正方形 ABCD がある。いま、点 P が毎秒 2 cmの速さで、辺 AD 上を A から D に向かって動くとき、点 P から辺 BC に垂線をひき、辺 BC、対角線 AC との交点をそれぞれ Q,R とする。このとき、次の問いに答えなさい。



(ｱ)　点 P が点 A を出発してから 2 秒後の、台形 ABQR の面積を求めなさい。

(ｲ)　台形 ABQR の面積が 168 cm ^{2} になるのは、点 P が点 A を出発してから何秒後かを答えなさい。

問 5　右の図のように 1 辺が 3 cmの正五角形 ABCDE の頂点 A の位置に 2 点 P,Q がある。2 点 P,Q は次の規則にしたがって、正五角形 ABCD の頂点を移動する。



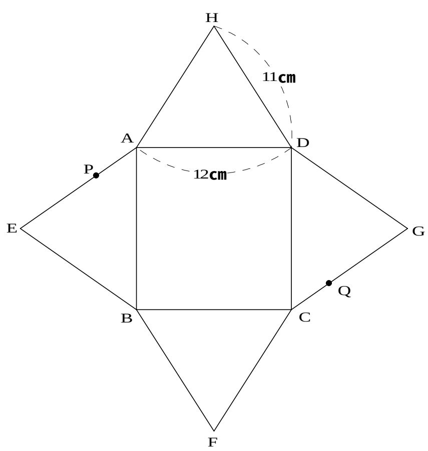
規則
　大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げ、点 P は大きいさいころの出た目の数だけ、点 Q は小さいさいころの出た目の数だけ、それぞれ左回り(矢印の方向)に、正五角形 ABCDE の頂点を移動する。
　たとえば、大きいさいころの出た目の数が 2，小さいさいころの出た目の数が 4 のとき、点 P は頂点を 2 つ移動して、頂点 C の位置に動き、点 Q は頂点を 4 つ移動して、頂点 E の位置に動く。

大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げるとき、次の問いに答えなさい。

(ｱ)　2 点 P,Q が同じ位置に動く確率を求めなさい。

(ｲ)　3 点 A,P,Q によって、2 辺の長さが 3 cmの二等辺三角形ができる確率を求めなさい。

問 6　右の図は、1 辺の長さが 12 cmの正方形 ABCD を底面とし、2 辺の長さは 11 cmの二等辺三角形 EBA，FCB，GDC，HAD を側面とする四角すいの展開図である。また、2 点 P，Q は、それぞれ辺 AE，CG 上の点で、AP：PE＝1：2，CQ：QG＝1：2 である。このとき、次の問いに答えなさい。



(ｱ)　この四角すいの体積を求めなさい。

(ｲ)　この四角すいの 2 点 P，Q 間の距離を求めなさい。

問 1　次の計算をしなさい。

(ア)　$-7-(-3)$

(イ)　$-9+4\times(2-5)$

(ウ)　$\dfrac{3}{5}-\dfrac{1}{2}$

(エ)　$(-3a)^2\times ab^2$

(オ)　$\dfrac{3x+4}{6}-\dfrac{x+4}{3}$

(カ)　$\dfrac{18}{\sqrt{3}}+\sqrt{27}$

(キ)　$(x+4)^2-x(x-4)$

問 2　次の問いに答えなさい。

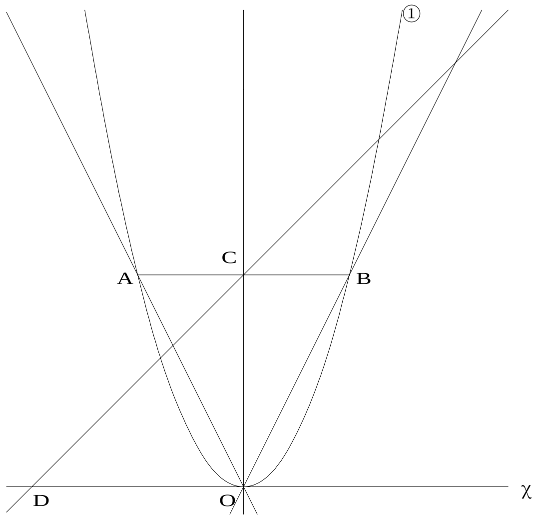
(ア)　$(x-3)^2-25$ を因数分解しなさい。

(エ)　252 に自然数 a をかけて、その結果の数がある整数の 2 乗になるようにしたい。このような自然数 a のうちで、最も小さいものを求めなさい。

(オ)　関数 $y=-\dfrac{1}{2}x^2$ について、x の値が 2 から 4 まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

問 3　右の図において、曲線①は、y が x の 2 乗に比例する関数のグラフである。2 点 A，B はともに曲線①上の点であり、点 A の座標は(−2，3)で、線分 AB は x 軸に平行である。

　また、点 C は線分 AB と y 軸との交点であり、原点を O とするとき、点 D は OC＝OD を満たす x 軸上の点で、その x 座標は負である。このとき、次の問いに答えなさい。



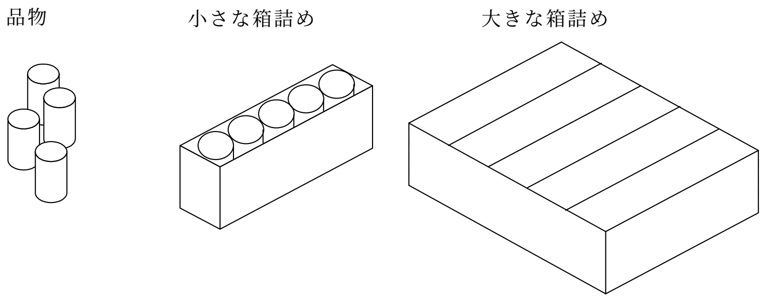
(ア)　曲線①の式を求めなさい。

(イ)　直線 OA の式を求めなさい。

(ウ)　2 直線 OB，DC の交点 E の座標を求めなさい。

問 4　ある品物を同じ大きさの箱に、同じ数ずつ詰め、いくつかの「箱詰め」をつくる。そして、「箱詰め」の数が 1 つの箱に詰められている品物の数と等しくなったら、それらの「箱詰め」をさらに大きな箱に入れ、「大きな箱詰め」を作ることにする。

> 例　下の図は、ある数の品物を小さな箱に 5 個ずつ詰めたとき、「小さな箱詰め」を 5 つ入れた「大きな箱詰め」が 1 つと、「小さな箱詰め」が 1 つでき、品物が 4 個余った状態を示したものである。



箱の大きさを変え、このような「箱詰め」を作るとき、次の問いに答えなさい。ただし、小さな箱に詰める品物の個数は 2 個以上とします。

(ｱ)　小さな箱に詰める品物の数を 5 個にしたら、「大きな箱詰め」が 3 つと、「小さな箱詰め」が 2 つでき、品物が 3 個余った。品物は全部で何個あったのかを答えなさい。

(ｲ)　198 個の品物を箱に詰めるとき、「大きな箱詰め」が 2 つと、「小さな箱詰め」が 4 つでき、余りがでないようにするためには、小さな箱に詰める品物の個数をいくつにすればよいのかを答えなさい。

問 5　ボタンを押すたびに色の異なる電球が点灯する装置 A,B がある。A は青、赤の順にくり返して電球が点灯し、B は青、黄、赤の順にくり返して電球が点灯する。

A,B ともに青の電球が点灯しているとき、大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げ、大きいさいころの出た目の数と同じ回数だけ A のボタンを、小さいさいころの出た目の数と同じ回数だけ B のボタンを押すことにする。

> (例)
> 大きいさいころの出た目の数が 2，小さいさいころの出た目の数が 4 のとき、
>
> A：青 $\xrightarrow{\text{1回目}}$ 赤 $\xrightarrow{\text{2回目}}$ 青　　B：青 $\xrightarrow{\text{1回目}}$ 黄 $\xrightarrow{\text{2回目}}$ 赤 $\xrightarrow{\text{3回目}}$ 青 $\xrightarrow{\text{4回目}}$ 黄
>
> となり、A は青の電球が点灯し、B は黄の電球が点灯する。

いま、A,B ともに青の電球が点灯している状態で、大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げるとき、次の問いに答えなさい。

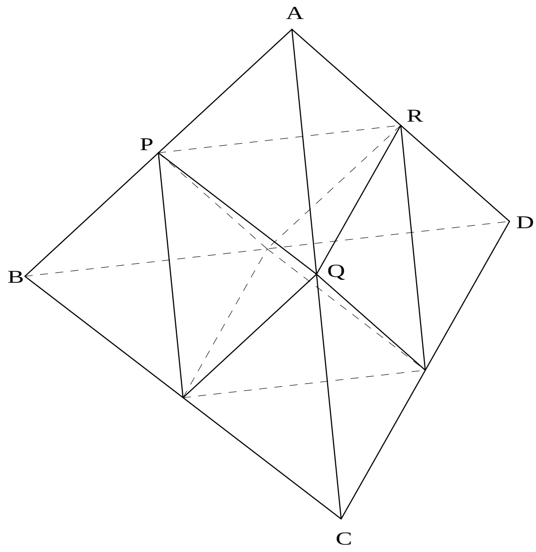
(ｱ)　A,B ともに赤の電球が点灯する確率を求めなさい。

(ｲ)　A,B に異なる色の電球が点灯する確率を求めなさい。

問 6　正四面体 ABCD の頂点 A に集まる 3 つの辺 AB，AC，AD の中点をそれぞれ P，Q，R とし、3 点 P，Q，R を通る平面でこの正四面体を切る。

同じようにこの正四面体を、頂点 B に集まる 3 つの辺の中点を通る平面で切り、さらに、頂点 C，D にそれぞれ集まる 3 つの辺の中点を通る平面で切る。

このとき、頂点 A，B，C，D を含む部分をすべて取り除いてできる立体について、次の問いに答えなさい。



(ｱ)　この立体の体積は、もとの正四面体 ABCD の体積の何分のいくつになるかを、最も簡単な分数で答えなさい。

(ｲ)　もとの正四面体 ABCD の 1 辺の長さを 8 ㎝とするとき、この立体の表面積を求めなさい。

問 1　次の計算をしなさい。

(ｱ)　$-15+9$

(ｲ)　$5-4\times(1-3)$

(ｳ)　$-\frac{1}{6}+\frac{2}{5}$

(ｴ)　$8a^2b^3\div 2ab^2$

(ｵ)　$\frac{2x-1}{4}-\frac{x-1}{2}$

(ｶ)　$\sqrt{18}-\frac{8}{\sqrt{2}}$

(ｷ)　$3x(x+2)-(x+3)^2$

問 2　次の問いに答えなさい。

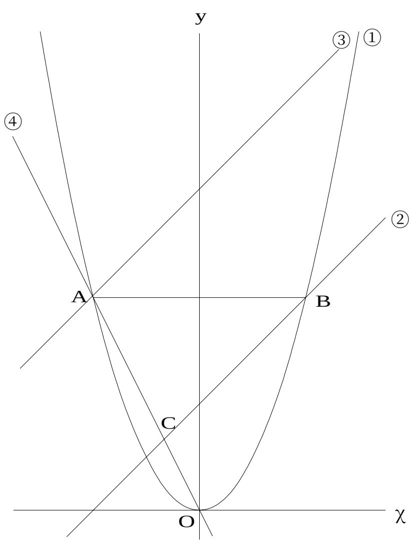
(ｱ)　$(x+2)(x-4)+2x+4$ を因数分解しなさい。

(ｲ)　2 次方程式 $(2x-3)^2-5=0$ を解きなさい。

(ｴ)　x の値が 1 から 3 まで増加するとき、2 つの関数 $y=ax^2$ と $y=2x$ の変化の割合が等しくなるような a の値を求めなさい。

問 3　右の図において、曲線①は y が x の 2 乗に比例する関数のグラフである。2 点 A，B はともに曲線①上にあり、点 B の座標は(2，5)で、線分 AB は x 軸に平行である。

また、直線②は点 B を通り傾きが 1 である。直線③は点 A を通り直線②に平行であり、直線④は原点 O と点 A を通る。このとき、次の問いに答えなさい。



(ｱ)　曲線①の式を求めなさい。

(ｲ)　直線③の式を求めなさい。

(ｳ)　2 直線②，④の交点 C の座標を求めなさい。

問 4　コインを入れてボタンを押すと何枚かのコインが出てくる装置と、大･小 2 種類のコインがある。この装置に入れるコインと、ボタンを押して出てくるコインの関係は次のようになっている。

- ◆　大きいコイン 1 枚につき、大きいコイン a 枚と小さいコインが $2a$ 枚出てくる。
- ◆　小さいコイン 1 枚につき、小さいコインだけが 2 枚出てくる。

いま、「この装置に、1 回目には大･小のコインを 1 枚ずつ入れて、ボタンを押してコインを出す。2 回目には 1 回目に出てきたコインをすべて入れて、ボタンを押してコインを出す。」という作業を行うとき、次の問いに答えなさい。ただし、a は正の整数とします。

(ｱ)　$a=3$ としてこの作業を行ったとき、2 回目に出てくる小さいコインの枚数を求めなさい。

(ｲ)　この作業で、2 回目に出てくる小さいコインの枚数が 100 枚になるようにするには、a の値をいくらに定めればよいのかを答えなさい。

問 5　表には 1 から 9 までのそれぞれの数字が書かれ、裏は黒く塗られた 9 枚の正方形のカードがある。この 9 枚のカードをたて横 3 枚ずつ表にして並べ、$\boxed{7}$, $\boxed{8}$, $\boxed{9}$ のカードは最初から裏返しておくものとする。

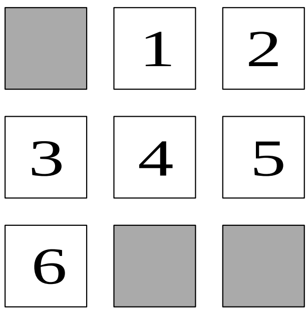
大、小つのさいころを同時に 1 回投げて、出た目の数によって表になっているカードを次の方法で裏返すことにする。

カードを裏返す方法

① **出た目の数が異なる**とき
出た目の数のうち、小さい数と同じ数字のカードを 1 枚だけ裏返す。
(例)　出た目の数が 2 と 5 のとき、$\boxed{2}$ のカードを裏返す。

② **出た目の数が同じ**とき
出た目の数と同じ数字のカードと、7 から出た目の数を引いた数と同じ数字のカードの 2 枚を裏返す。
(例)　出た目の数が両方とも 1 のとき、$\boxed{1}$ のカードと $\boxed{6}$ のカードを裏返す。

いま、カードが右の図のように並べられている状態で、大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げるとき、次の問いに答えなさい。



(ｱ)　表になっている 6 枚のカードのうち、3 のカード 1 枚だけが裏返しになる確率を求めなさい。

(ｲ)　裏返しになったカードが、たて、横、対角線の方向のいずれかに 3 枚並ぶ確率を求めなさい。

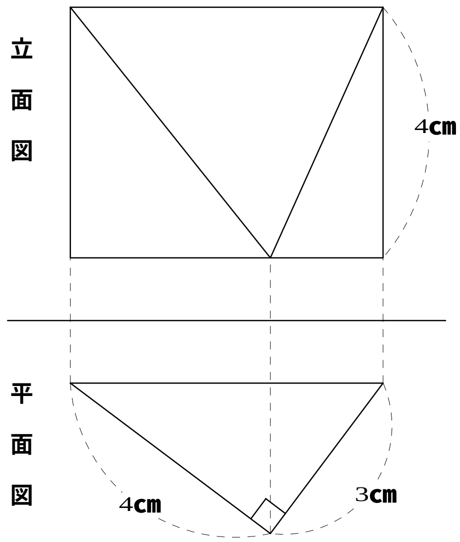
問 6　右の図は、三角柱をある平面で切断し、上側の部分を取り除いた立体の投影図である。

立面図(正面から見た図)の長方形において、縦の長さは 4 ㎝であり、平面図(真上から見た図)の直角三角形において、直角をはさむ 2 辺の長さは 3 ㎝と 4 ㎝である。

この立体について、次の問いに答えなさい。

(ｱ)　切り口の三角形の 3 辺のうち、最も長い辺の長さを求めなさい。

(ｲ)　体積を求めなさい。



問1　次の計算をしなさい。

(ア)　$8-(-4)$

(イ)　$2+3\times(5-7)$

(ウ)　$\dfrac{1}{3}-\dfrac{4}{5}$

(エ)　$12a^3b\div 3ab$

(オ)　$\dfrac{3x-2}{2}-\dfrac{4x-3}{6}$

(カ)　$\sqrt{12}+\dfrac{9}{\sqrt{3}}$

(キ)　$(x+2)^2+(x+1)(x-5)$

問2　次の問いに答えなさい。

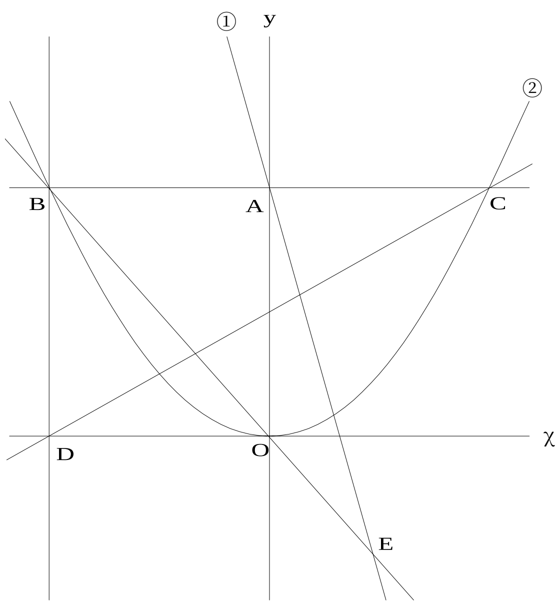
(ア)　$(x-2)^2+3x-6$ を因数分解しなさい。

(エ)　関数 $y=-x^2$ について、x の変域が $-1 \leqq x \leqq 2$ のとき、y の変域は $a \leqq y \leqq b$ である。a，b の値を求めなさい。

(オ)　$4<\sqrt{3a}<5$ を満たす正の整数 a の値をすべて求めなさい。

問3　右の図において、直線①は関数 $y=-3x+4$ のグラフであり、曲線②は関数 $y=ax^2$ のグラフである。

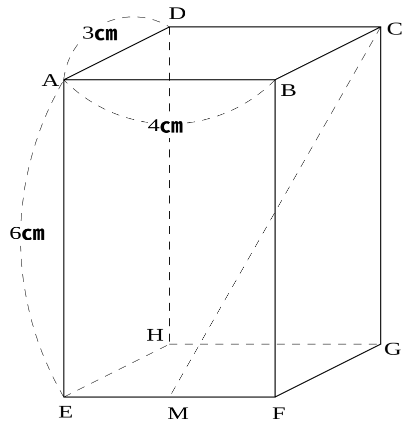
点Aは直線①と y 軸との交点であり、2点B, Cは、点Aを通り x 軸に平行な直線と曲線②との交点である。点Dは、点Bを通り y 軸に平行な直線と x 軸との交点で、その座標は(−3, 0)である。原点をOとするとき、次の問いに答えなさい。



(ア)　曲線②の式 $y=ax^2$ の a の値を求めなさい。

(イ)　直線CDの式を $y=mx+n$ とするとき、m，n の値を求めなさい。

(ウ)　直線①と直線OBとの交点Eの座標を求めなさい。



問4　右の図は、AB＝4㎝、AD＝3㎝、AE＝6㎝の直方体である。
辺EFの中点をMとするとき、次の問いに答えなさい。

(ｱ)　2点C，M間の距離を求めなさい。

(ｲ)　2点A，Cを通る色々な平面でこの立方体を切るとき、切り口と**ならない**図形を次の中から**すべて**選び、その番号を書きなさい。

1．正方形　　2．長方形
3．台形　　4．正三角形
5．二等辺三角形　　6．どの辺も等しくない三角形

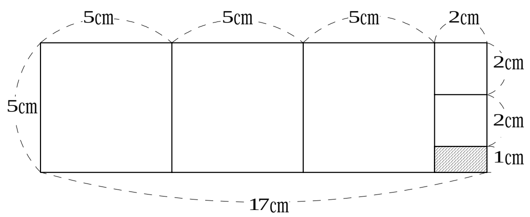
(ｳ)　3点A，C，Mを通る平面でこの直方体を切り、2つの立体に分けるとき、頂点Bを含む方の立体の体積を求めなさい。

問5　縦、横の長さが異なる長方形の紙から、次のような作業①、作業②の順で正方形の紙を切り取ることにする。

作業①：長方形の短い方の辺を1辺とする正方形を、端からできるだけ多く切り取る。
作業②：作業①により、長方形が残った場合には、残った長方形の短い方の辺を1辺とする正方形をできるだけ多く切り取る。

(例)

縦が5㎝、横が17㎝の長方形の場合には、右の図のように作業①により、1辺が5㎝の正方形を3枚切り取ることができ、残った長方形から作業②により、1辺が2㎝の正方形を2枚切り取ることができる。その結果、2辺が2㎝と1㎝の長方形が残る。



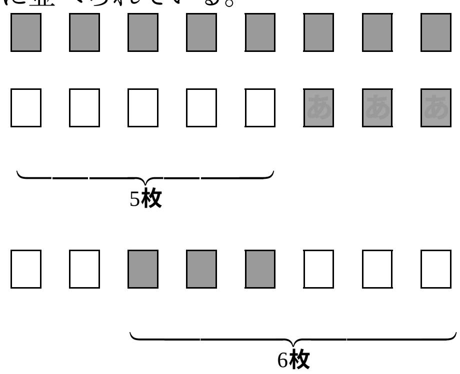
このとき、次の問いに答えなさい。

(ｱ)　縦が13㎝、横が31㎝の長方形の紙から、作業①，作業②により、大小2種類の正方形を切り取るとき、残る長方形の面積を求めなさい。

(ｲ)　縦が10㎝、横が縦より長い長方形の紙について、作業①，作業②を行った結果、大きい正方形が1枚、小さい正方形が2枚でき、残った長方形の面積が8㎝²となった。もとの長方形の横の長さを求めなさい。

問6　片方の面が白で、もう一方の面が黒のカードが8枚あり、8面とも黒の面を出して横一列に並べられている。大、小2つのさいころを同時に1回投げて、出た目の数によってカードを次の方法で裏返すことにする。

【カードを裏返す方法】
　最初に、大きいさいころの出た目の数と同じ枚数のカードを左側から順に1枚ずつ裏返し、次に、小さいさいころの出た目の数と同じ枚数のカードを右側から順に1枚ずつ裏返す。
(例)
　大きいさいころの出た目の数が5，小さいさいころの出た目の数が6のときには、次のようになる。
はじめは、8枚のカードはすべて黒の面を出して横一列に並べられている。
最初に、左側から順に1枚ずつ5枚のカードを裏返す。
次に、右側から順に1枚ずつ6枚のカードを裏返す。



　いま、8枚のカードがすべて黒の面を出して横一列に並べられている状態で、大、小2つのさいころを同時に1回投げるとき、次の問いに答えなさい。

(ｱ)　8枚のカードがすべて白の面となる確率を求めなさい。

(ｲ)　左から3枚目のカードが白の面となる確率を求めなさい。

問 1　次の計算をしなさい。

(ア)　$-13+4$

(イ)　$5-3\times(4-6)$

(イ)　$\dfrac{4}{7}-\dfrac{2}{3}$

(エ)　$14a^3b^2\div\left(-2a^2b\right)$

(オ)　$\dfrac{3x-2}{4}-\dfrac{5x-1}{8}$

(カ)　$\dfrac{14}{\sqrt{2}}-\sqrt{32}$

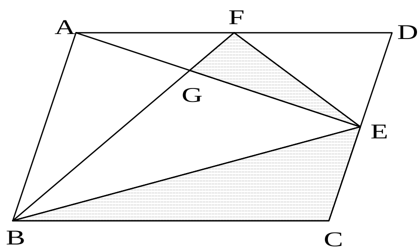
(キ)　$x(x+2)-(x-1)^2$

問 2　次の問いに答えなさい。

(ア)　$(x-1)(x-3)-2x+2$

(エ)　x の値が－3 から－1 まで増加するとき、2 つの関数 $y=ax$ と $y=x^2$ の変化の割合が等しくなるような a の値を求めなさい。

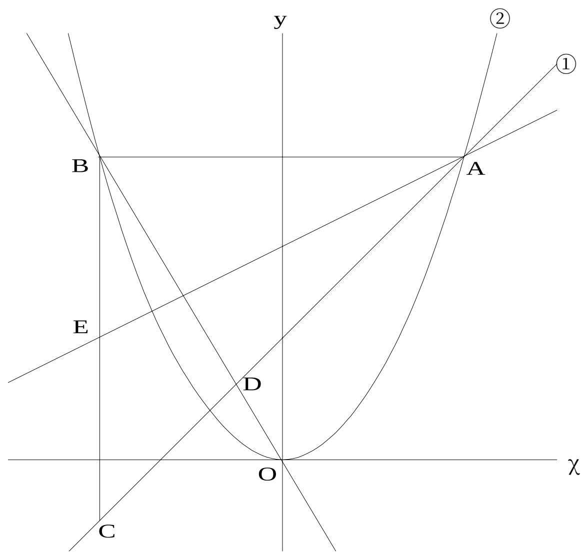
(オ)　右の図の平行四辺形 ABCD において、2 辺 CD，AD の中点をそれぞれ E，F とし、線分 AE と線分 BF の交点を G とする。このとき、三角形 EFG と三角形 BCE の面積の比を、最も簡単な整数の比で表しなさい。



問 3　右の図において、直線①は関数 $y=x+2$ のグラフであり、曲線②は関数 $y=ax^2$ のグラフである。

点 A は直線①と曲線②との交点で、その x 座標は3である。点 B は曲線②上の点で、線分 AB は x 軸と平行である。また、点 C は直線①上の点で線分 BC は y 軸と平行である。

原点を O とするとき、次の問いに答えなさい。



(ア)　曲線②の式 $y=ax^2$ の a の値を求めなさい。

(ｲ)　直線①と直線 OB との交点 D の座標を求めなさい。

(ｳ)　線分 BC 上に点 E をとり、三角形 ABE と三角形 ACE の面積が等しくなるようにする。このとき、直線 AE の式を $y = mx + n$ として、m, n の値を求めなさい。

問 4　情報を伝達するためのシステムを作ることになった。

施設として、発信所を 1 カ所、中継所と受信所はどちらも何カ所か作り、情報を、発信所から中継所、中継所から受信所へと、それぞれ結ぶ回線を通じて順に伝達する。

回線の結び方は、次の①～④をすべて満たす方法とする。

① 発信所からどの中継所へも、それぞれ 1 本の回線で結ぶ。中継所どうしは回線で結ばない。

② どの中継所からも、それぞれ何カ所かへの受信所へ 1 本ずつの回線で結ぶ。受信所どうしは回線で結ばない。

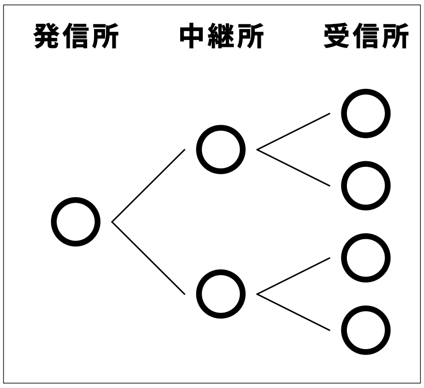
③ 1 カ所の受信所へは、1 カ所の中継所のみから回線で結ぶ。また、中継所と結ばれていない受信所はないものとする。

④ 発信所から出る回線の本数と、1 カ所の中継所から出る回線の本数はすべて等しいものとする。

(例)

発信所から 2 本の回線が出ていることにすると、中継所は 2 カ所になる。それぞれの中継所から 2 本ずつの回線が出ることとなり、受信所は合計 4 カ所となる。

したがって、発信所、中継所、受信所の 3 種類の施設は全部で合計 7 カ所となる。



このような方法で発信所、中継所、受信所の 3 種類の施設を作ることにするとき、次の問いに答えなさい。

(ｱ)　発信所から 3 本の回線がでることにすると、発信所、中継所、受信所の 3 種類の施設は合計何カ所となるか、その数を答えなさい。

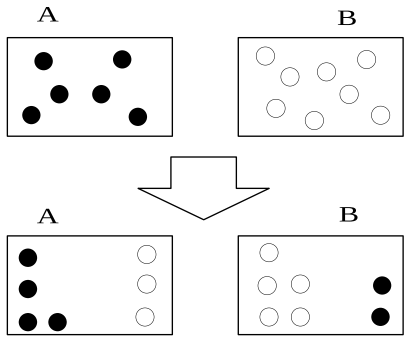
(ｲ)　発信所、中継所、受信所の 3 種類の施設が全部で合計 57 カ所とすると、発信所からでる回線の本数は何本とすればよいか、その数を答えなさい。

問 5　2 つの箱 A，B があり、箱 A には黒石だけが 6 個、箱 B には白石だけが 8 個入っている。大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げ、大きいさいころの出た目の数と同じ個数の黒石を箱 A から取り出して箱 B に入れ、小さいさいころの出た目の数と同じ個数の白石を箱 B から取り出して箱 A に入れることにする。

(例)

　大きいさいころの出た目の数が 2 で、小さいさいころの出た目の数が 3 のときは、箱 A の黒石を 2 個取り出して箱 B に入れ、箱 B の白石 3 個を取り出して箱 A に入れる。

　その結果、右の図のように、箱 A の石の個数は黒石 4 個と白石 3 個の合計 7 個、箱 B の石の個数は黒石 2 個と白石 5 個の合計 7 個となる。



　いま、箱 A には黒石だけが 6 個、箱 B には白石だけが 8 個入っている状態で、大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げるとき、次の問いに答えなさい。

(ｱ)　箱 A に黒石と白石の両方が入っていて、その個数が合計 5 個となる確率を求めなさい。

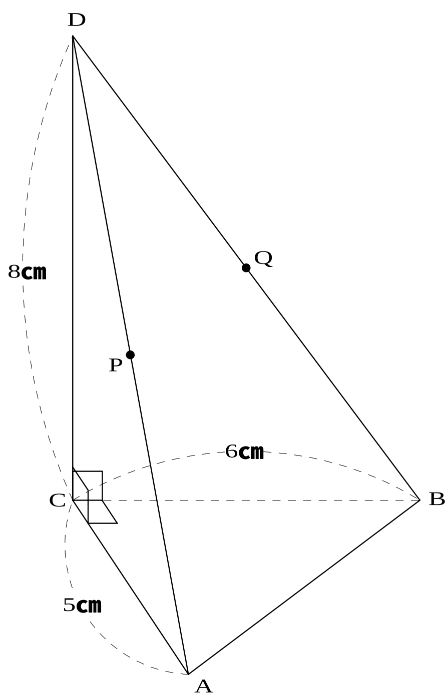
(ｲ)　箱 B の石について、黒石の個数が白石の個数よりも多くなる確率を求めなさい。

問 6　右の図は、AC＝5 ㎝、BC＝6 ㎝、∠ACB＝90 °の直角三角形 ABC を底面とし、DC＝8 ㎝を高さとする三角すいである。

　2 辺 AD，BD の中点をそれぞれ P，Q とするとき、次の問いに答えなさい。

(ｱ)　2 点 A，Q 間の距離を求めなさい。

(ｲ)　3 点 P，Q，C を通る平面でこの立体を切り、2 つの立体に分けるとき、頂点 A を含む方の立体の体積を求めなさい。



問 1　次の計算をしなさい。

(ｱ) $-6-(-2)$

(ｲ) $9+2\times(4-7)$

(ｳ) $-\dfrac{3}{7}+\dfrac{1}{4}$

(ｴ) $6a^2b^3\div 3a^2b$

(ｵ) $\dfrac{x+2}{3}-\dfrac{2x+4}{9}$

(ｶ) $\dfrac{12}{\sqrt{3}}+\sqrt{27}$

(ｷ) $(x+1)^2-(x+2)(x-4)$

問 2　次の問いに答えなさい。

(ｱ) $(x-2)^2-16$　を因数分解しなさい。

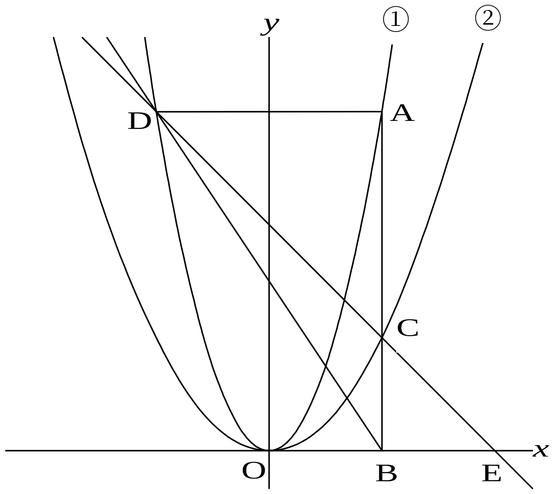
(ｳ) 関数　$y=-x^2$　について、x の変域が $-3\leqq x\leqq a$ のとき、y の変域が $-16\leqq y\leqq b$ である。このとき、a,b の値を求めなさい。

問 3　右の図において、曲線①は関数 $y = x^2$ のグラフであり、曲線②は関数 $y = ax^2$ のグラフである。

点 A は曲線①上にあり、その x 座標は 3 である。点 B は x 軸上にあり、線分 AB は y 軸に平行で、点 C は曲線②と線分 AB との交点である。

また、点 D は曲線①上にあり、線分 AD は x 軸に平行である。直線 CD の傾きは -1 であり、点 E は直線 CD と x 軸との交点である。

原点を O とするとき、次の問いに答えなさい。



(ｱ)　曲線②の式 $y = ax^2$ の a の値を求めなさい。

(ｲ)　三角形 ACD と三角形 BDE の面積の比を最も簡単な整数の比で表しなさい。

問 4　1 から 6 の番号の書かれた 6 個の箱を、番号の小さい順に左から一列に並べ、それぞれの箱に玉を 1 個ずつ入れておく。大、小つのさいころを同時に 1 回投げ、出た目の数によって、次の①，②の操作を順に行うことにする。

①　大きいさいころの出た目と同じ番号の箱と、それより右にあるすべての箱に、新たに玉を 1 個ずつ入れる。

②　小さいさいころの出た目と同じ番号の箱と、それより右にあるすべての箱から玉を 1 個ずつ取り出す。

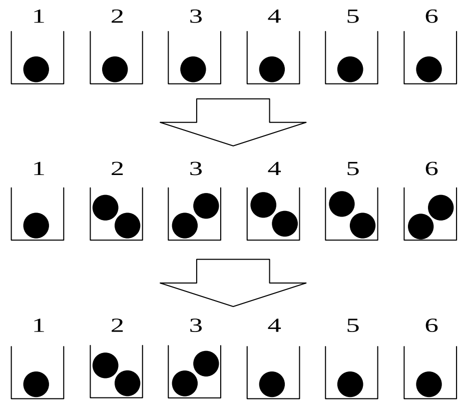
(例)

はじめに、それぞれの箱に玉を 1 個ずつ入れておく。

大きいさいころの出た目の数が 2、小さいさいころの出た目の数が 4 のときは、次のようになる。

番号が 2 の箱と、それより右にあるすべての箱に、新たに玉を 1 個ずつ入れる。

次に、番号が 4 の箱と、それより右にあるすべての箱から玉を 1 個ずつ取り出す。



いま、それぞれの箱に玉を 1 個ずつ入れておき、大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げるとき、次の問いに答えなさい。

(ｱ)　大きいさいころの目が 5 で、小さいさいころの目が 4 のとき、6 個の箱に入っている玉は合計何個になるか、その数を求めなさい。

(ｲ)　番号が 4 の箱に玉が 2 個入っている確率を求めなさい。

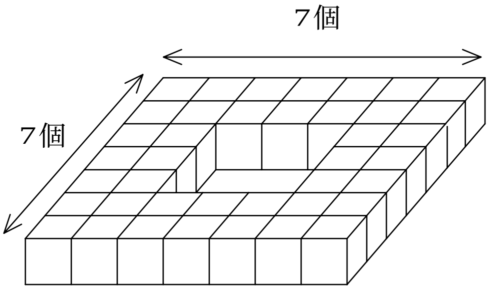
(ｳ)　6 個の箱に入っている玉の個数の合計が、4 個以下となる確率を求めなさい。

問 5　同じ大きさの立方体の積み木を、次のような手順で積み重ねる作業をする。

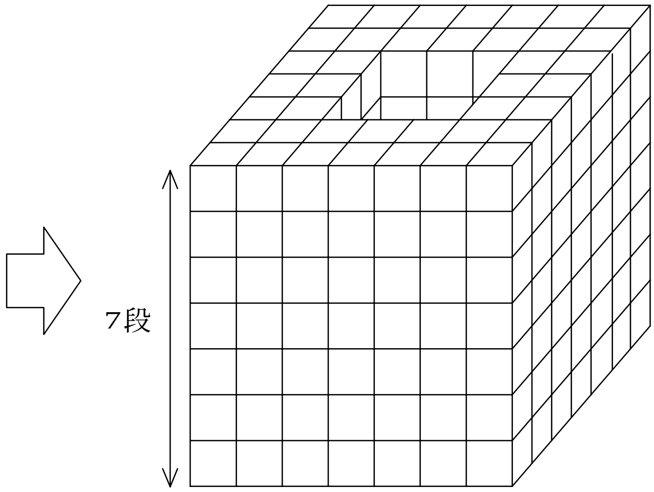
【手順①】最初に 1 段目として、真上から見て正方形の周の部分だけ積み木を並べたあと、その内側にそってもう 1 周並べ、例の(図 1)のように 2 周になるようにする。ただし、最初に並べる正方形の周の部分の 1 辺の積み木の個数は、4 個以上とする。

【手順②】次に、例の(図 2)のように、【手順①】で並べたすべての積み木の上に、最初に並べた正方形の周の部分の 1 辺の積み木の個数と等しい段数となるように積み木を積み重ねる。

(図1)



(図2)



このような手順で、積み木を積み重ねる作業をするとき、次の問いに答えなさい。

(ｱ) 【手順①】で最初に並べる正方形の周の部分の 1 辺の積み木の個数を 6 個とするとき、【手順①】,【手順②】によって使われる積み木の総数はいくつになるか。その数を求めなさい。

(ｲ) 792 個の積み木を使うと、【手順①】,【手順②】によってちょうど過不足なく積み重ねることができた。【手順①】で最初に並べた正方形の周の部分の 1 辺の積み木の個数はいくつか、その数を求めなさい。

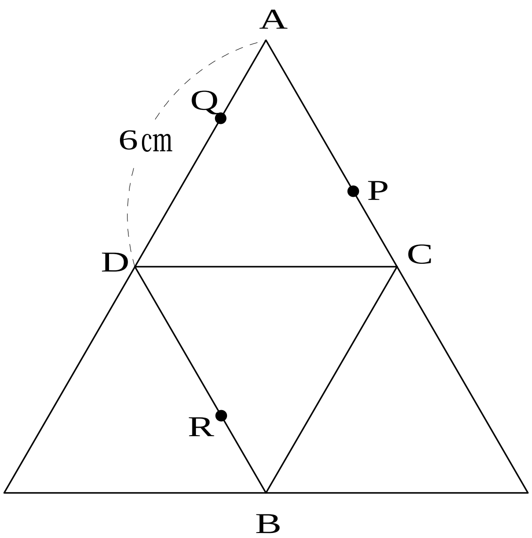
問7　右の図は1辺の長さが6㎝の正四面体ABCDの展開図である。

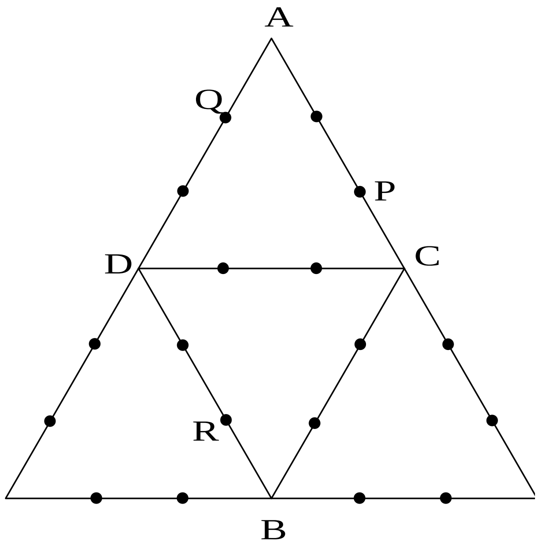
3点P,Q,Rは、それぞれ正四面体の辺AC,DA,DB上の点であり、AP∶PC＝DQ∶QA＝DR∶RB＝2∶1である。

このとき、この展開図からつくられる正四面体について、次の問いに答えなさい。

(ｱ)　この正四面体ABCDにおいて、2点A,R間の距離を求めなさい。

(ｲ)　3点P,Q,Rを通る平面でこの正四面体ABCDを切り、2つの立体に分けるとき、切り口のすべての辺を、解答用紙にある展開図に書き入れなさい。ただし、解答用紙の辺上の印「・」は、それぞれの辺を3等分する点を示している。





問 1　次の計算をしなさい。

(ア)　$-7+5$

(イ)　$3-4\times(6-8)$

(ウ)　$\dfrac{1}{2}-\dfrac{5}{9}$

(エ)　$12a^3b^2 \div 4ab^2$

(オ)　$\dfrac{5x-3}{6}-\dfrac{2x+1}{3}$

(カ)　$\dfrac{12}{\sqrt{2}}-\sqrt{8}$

(キ)　$(x+1)(x-1)-(x-2)^2$

問 2　次の問いに答えなさい。

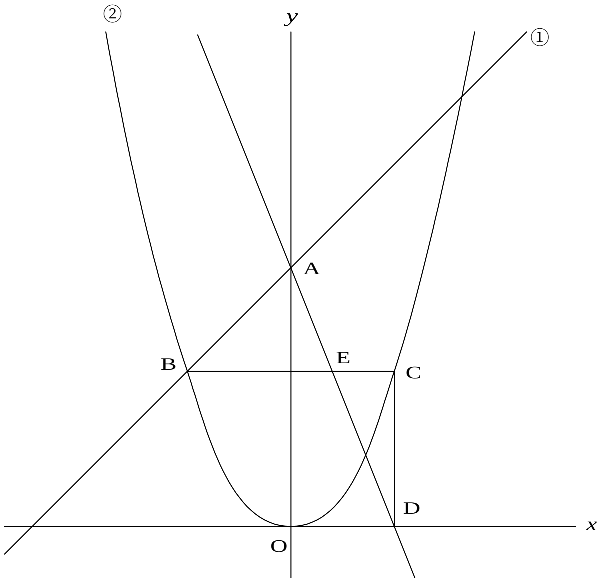
(ア)　$(x-3)^2-2x+6$　を因数分解しなさい。

(ウ)　次の連立方程式を解きなさい。

$$\begin{cases} 2x-3y=4 \\ 3x-4y=5 \end{cases}$$

(オ)　関数　$y=ax^2$　について、x の値が 1 から 4 まで増加するときの変化の割合が -15 であった。このとき、a の値を求めなさい。

問 3　右の図において、直線①は関数 $y = x + 5$ のグラフであり、曲線②は関数 $y = ax^2$ のグラフである。点 A は直線①と y 軸との交点である。点 B は直線①と曲線②との交点で、その x 座標は -2 である。
また、点 C は曲線②上の点で、線分 BC は x 軸と平行である。点 D は x 軸上にあり、線分 CD は y 軸と平行である。
さらに、点 E は直線 AD と線分 BC との交点である。原点を O とするとき、次の問いに答えなさい。



(ｱ)　曲線②の式 $y = ax^2$ の a の値を求めなさい。

(ｲ)　直線 AD の式を $y = mx + n$ とするとき、m, n の値を求めなさい。

(ｳ)　三角形 ABE と三角形 CDE の面積の比を最も簡単な正数の比で表しなさい。

問 4　大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げ、出た目の数によって、次の①から③の手順で整数をつくることにする。

① 小さいさいころの出た目の数を一の位の数字とする。
② 大きいさいころの出た目の数を十の位の数字とする。
③ 大きいさいころと小さいさいころの出た目の数の和を求め、和が 9 以下のときは、その数を百の位の数字とする。また、和が 10 以上のときは、和の十の位の数を千の位の数字に、一の位の数を百の位の数字とする。

> (例)
> 小さいさいころの出た目の数が 4, 大きいさいころの出た目の数が 6 のとき
> 一の位の数字は 4、10 の位の数字は 6 となる。
> さらに 2 つのさいころの出た目の数の和が 10 なので、千の位の数字は 1、百の位の数字は 0 となる。
> この結果、4 けたの整数 1064 がつくられる。

いま、大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げ、整数をつくるとき、次の問いに答えなさい。

(ｱ)　つくられる整数が、4 けたの整数となる確率を求めなさい。

(ｲ)　つくられる整数が、600 以上の偶数となる確率を求めなさい。

Free

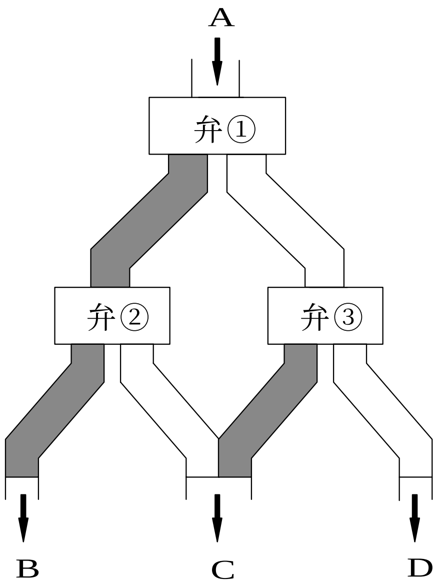
問 5　右の図のように、A から水を流し入れ、B,C,D の 3 か所から水を流し出す装置がある。

この装置は、水の流れを 2 つに分ける弁①,②,③と、各弁につけられた黒と白の 2 つの水道管からなっており、弁①の黒と白の水道管はそれぞれ弁②と弁③につながっている。

A は弁①への入り口であり、B は弁②の黒の水道管の出口、C は弁②の白の水道管と弁③の黒の水道管をあわせた出口、そして、D は弁③の白の水道管の出口である。

すべての弁には 0 から 10 までの目盛りのついたダイヤルがあり、目盛りを x にすると、弁に入ってきた水の $\frac{x}{10}$ だけを黒の水道管に流し出し、残りの水を白の水道管に流し出す。

いま、A から 2000 $m\ell$ の水を流し入れるとき、次の問いに答えなさい。

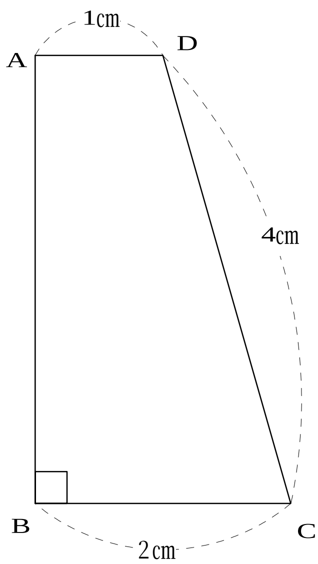


(ｱ)　すべ他の弁のダイヤルの目盛りを 5 にするとき、B から流れ出る水の量を求めなさい。

(ｲ)　すべての弁のダイヤルを同じにして、C から流れ出る水の量が 640 $m\ell$ となるようにしたい。このようになるダイヤルの目盛りをすべて求めなさい。

問 6　右の図は､辺 AD と辺 BC が平行で､∠ABC が直角の台形であり､AD＝1 ㎝、BC＝2 ㎝、CD＝4 ㎝である。

この台形を、辺 AB を軸として 1 回転させてできる立体について、次の問いに答えなさい。ただし、円周率はπとする。



(ｱ)　この立体の体積を求めなさい。

(ｲ)　この立体の側面積を求めなさい。

問 1　次の計算をしなさい。

(ｱ)　$-3-6$

(ｲ)　$4+2\times(3-5)$

(ｳ)　$\dfrac{1}{5}-\dfrac{2}{7}$

(ｴ)　$15ab^3 \div 5ab$

(ｵ)　$\dfrac{6x+3}{8}-\dfrac{x+3}{2}$

(ｶ)　$\sqrt{12}+\dfrac{21}{\sqrt{3}}$

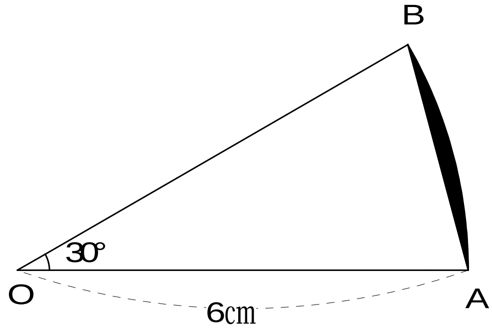
(ｷ)　$(x+3)^2-x(x+2)$

問 2　次の問いに答えなさい。

(ｱ)　$(x+1)^2-4$　を因数分解しなさい。

(ｳ)　関数　$y=-3x^2$　について、x の変域が　$-2 \leqq x \leqq 1$　のとき、y の変域は　$a \leqq y \leqq b$　である。a，b の値を求めなさい。

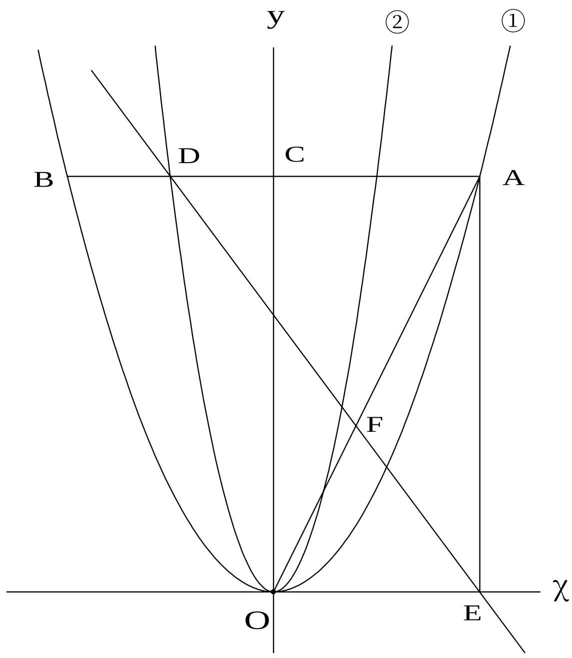
(ｴ)　右の図のような、半径6㎝、中心角30°のおうぎ形OABがある。このおうぎ形OABから三角形OABを取り除いた部分(図の黒くぬられた部分)の面積を求めなさい。ただし、円周率はπとする。



問 3　右の図において、曲線①は関数 $y=x^2$ のグラフであり、曲線②は関数 $y=ax^2$ のグラフである。

2 点 A，B はともに曲線①上の点で、点 B の x 座標は -2 であり、線分 AB は x 軸と平行である。点 C は線分 AB と y 軸との交点である。点 D は線分 AB と曲線②との交点で、$BD=DC$ である。

また、点 E は x 軸上にあり、線分 AE は y 軸に平行である。原点を O とするとき、次の問いに答えなさい。



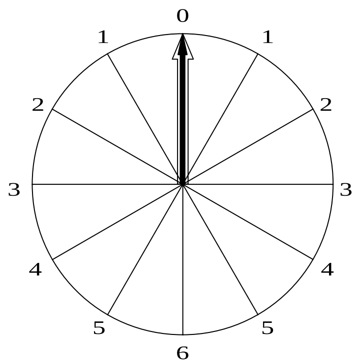
(ｱ)　曲線②の式 $y=ax^2$ の a の値を求めなさい。

(ｲ)　直線 DE の式を $y=mx+n$ とするとき、m，n の値を求めなさい。

(ｳ)　線分 OA と直線 DE との交点を F とするとき、三角形 ADF と三角形 OAE の面積の比を最も簡単な正数の比で表しなさい。

問 4　右の図のように、円周を 2 等分した目盛りがついた円盤があり、目盛りの 1 つを 0 とする。0 以外の目盛りは、0 の右どなりの目盛りから右まわりに順に 1，2，3，4，5 とし、0 の左どなりの目盛りから左まわりに順に 1，2，3，4，5 とする。また、円盤の中心に対して 0 と反対側の目盛りは 6 とする。

さらに、この円盤の中心には同じ長さの黒い針と白い針が 1 つずつ付いており、その先はともに 0 をさしている。また、黒い針は右まわりに 6 の目盛りまで、白い針は左まわりに 6 の目盛りまで回すことができる。



大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げ、出た目の数によって、次の①，②の操作を順に行い、2 つの針のつくる角をはかることにする。

①　大きいさいころの出た目の数と同じ目盛りまで、黒い針を右まわしに回す。

①　小さいさいころの出た目の数と同じ目盛りまで、白い針を左まわしに回す。

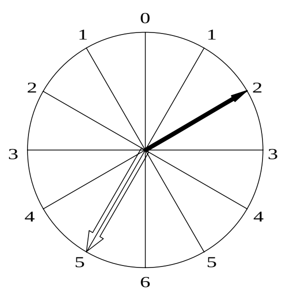
【例】

大きいさいころの出た目の数が 2、小さいさいころの出た目の数が 5 のとき、

①　黒い針を右まわしに 2 まで回す。

②　白い針を左まわしに 5 まで回す。

この結果、右の図のようになり、2 つの針のつくる小さい方の角は 150 ° となる。



いま、2 つの針の先がともに 0 をさしている状態で、大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げるとき、次の問いに答えなさい。

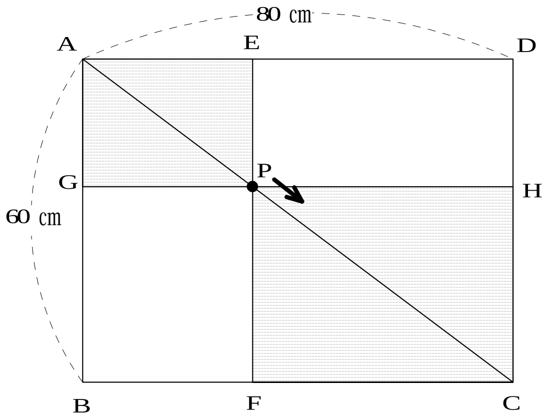
(ｱ)　2 つの針がつくる角が、180 ° となる確率を求めなさい。

(ｲ)　2 つの針のつくる小さい方の角が、30 ° 以上 120 ° 以下となる確率を求めなさい。

問 5　右の図のように AB＝60 ㎝，AD＝80 ㎝の長方形 ABCD がある。

いま、点 P が毎秒 5 ㎝の速さで、線分 AC を A から C に向かって動く。

点 P から辺 AD, 辺 BC にそれぞれ垂線をひき、辺 AD, 辺 BC との交点をそれぞれ E，F とする。さらに、点 P から辺 AB，辺 DC にそれぞれ垂線をひき、辺 AB，辺 DC との交点をそれぞれ G，H とする。このとき、次の問いに答えなさい。

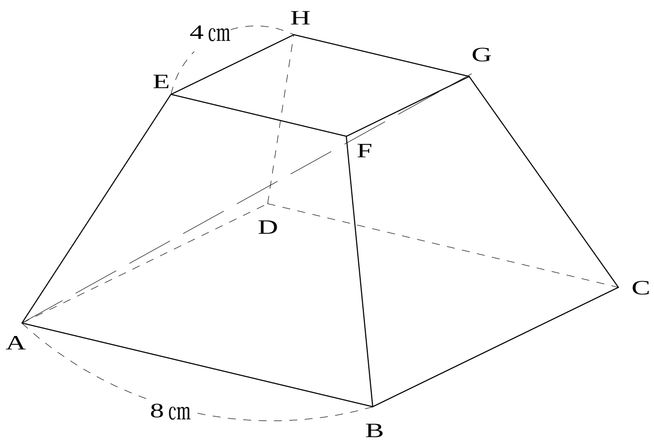


(ｱ)　点 P が A を出発してから 10 秒後の、長方形 AGPE と長方形 PFCH の面積の和を求めなさい。

(ｲ)　長方形 AGPE と長方形 PFCH の面積の和が 3000 ㎝ ² となるのは、点 P が A を出発してから何秒後と何秒後かを求めなさい。

問 6　右の図は、1 辺の長さが 8 ㎝の正方形 ABCD を底辺とし、すべて合同な二等辺三角形を側面とする四角すいを、底面から高さ 6 ㎝のところで底面に平行な平面で切り、2 つに分けられた立体のうちの、頂点 A を含む方の立体である。

切り口の正方形 EFGH の 1 辺の長さが 4 ㎝のとき、次の問いに答えなさい。



(ｱ)　もとの四角すいの体積を求めなさい。

(ｲ)　2 点 A，G 間の距離を求めなさい。

問 1 次の計算をしなさい。

(ア) $-5-(-4+2)$
$=-5-(-2)$
$=-5+2=\boxed{-3}$

(イ) $\dfrac{2}{3}-\dfrac{3}{4}=\dfrac{8-9}{12}=\boxed{-\dfrac{1}{12}}$

(ウ) $\sqrt{12}+\sqrt{27}$
$=2\sqrt{3}+3\sqrt{3}=\boxed{5\sqrt{3}}$

(エ) $\dfrac{a-b}{2}-\dfrac{2a-3b}{4}=\dfrac{2a-2b-2a+3b}{4}$
$=\boxed{\dfrac{b}{4}}$

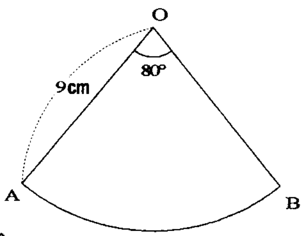
(オ) $(6ab^2)^2\div(-3a^2b)$
$=36a^2b^4\div(-3a^2b)=\boxed{-12b^3}$

問 2 次の問いに答えなさい。

(ア) $x=-1$ が $x^2+ax+2=0$ の解であるとき、他の解を求めなさい。
$(x+1)(x+2)=0$　よって　$\boxed{x=-2}$

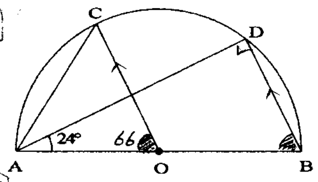
(イ) 関数 $y=ax^2$ において、x の値が 1 から 3 まで増加したとき、y の値は 4 増加した。このとき、a の値を求めなさい。
$(1,a)\rightarrow(3,9a)$
$8a=4$
$\boxed{a=\dfrac{1}{2}}$

(ウ) 右図の扇形において、弧 AB の長さを求めなさい。ただし、円周率は π とします。
$18\pi\times\dfrac{80}{360}=\boxed{4\pi}$



(エ) 直角三角形の 3 辺の長さが $a-2$, a, $a+2$ であるとき、a の値を求めなさい。
$(a-2)^2+a^2=(a+2)^2$
$a^2-4a+4+a^2=a^2+4a+4$
$a^2-8a=0$
$a(a-8)=0$
$a=0,\ \boxed{8}$

(オ) 右の図のように、点 O を中心とし、AB を直径とする半円周上に 2 点 C,D をとり、OC//BD, ∠DAB=24° とするとき、∠OCA の大きさを求めなさい。
$90-24=66$　$\dfrac{180-66}{2}=90-33=\boxed{57}$



問 3 2 つのさいころ A,B を同時に投げて、出る目の数をそれぞれ a, b とする。このとき次の問いに答えなさい。

(ア) $a+b=5$ となる確率を求めなさい。
和が 5　$\dfrac{4}{36}=\boxed{\dfrac{1}{9}}$

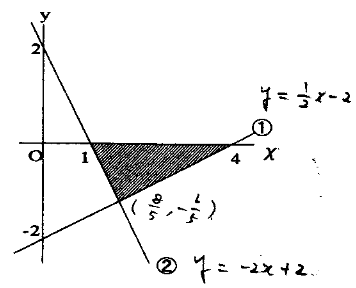
(イ) $a+b>5$ となる確率を求めなさい。
和が 5 より大 $=1-$(和が 5 以下)
$=1-\dfrac{10}{36}=\dfrac{26}{36}=\boxed{\dfrac{13}{18}}$

	1	2	3	4	5	6
1				✓		
2			✓			
3		✓				
4	✓					
5						
6						

問 4 右の図において、直線①は x 軸、y 軸とそれぞれ(4,0),(0,−2)で交わり、直線②は x 軸、y 軸とそれぞれ(1,0)(0,2)で交わっている。このとき、次の問いに答えなさい。

(ア) 直線①の方程式を求めなさい。
$\boxed{y=\dfrac{1}{2}x-2}$

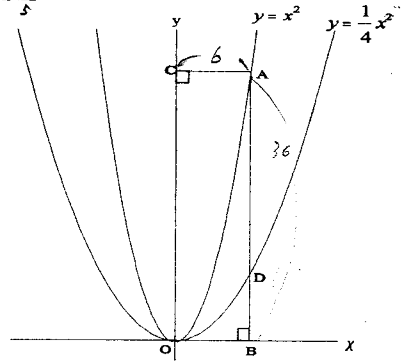
(イ) 2 つの直線①,②と x 軸によって囲まれた部分(右の図の斜線の部分)の面積を求めなさい。
交点 $\begin{cases} y=\frac{1}{2}x-2 \\ y=-2x+2 \end{cases}$
$\frac{1}{2}x-2=-2x+2$
$x-4=-4x+4$
$5x=8$　$x=\frac{8}{5}$　$y=\frac{4}{5}-2=-\frac{6}{5}$
$\frac{1}{2}\times3\times\frac{6}{5}=\boxed{\dfrac{9}{5}}$



問 5 2 つの放物線 $y=x^2$ と $y=\dfrac{1}{4}x^2$ とがある。右の図のように $y=x^2$ 上の点A(ただし A の x 座標は正とします)から、x 軸、y 軸にそれぞれ垂線 AB,AC をひき線分 AB と $y=\dfrac{1}{4}x^2$ との交点を D とします。このとき、次の問いに答えなさい。

(ア) AC=4 のとき、点 D の座標を求めなさい。
$(4,\ \frac{1}{4}\times16)=(4,4)$

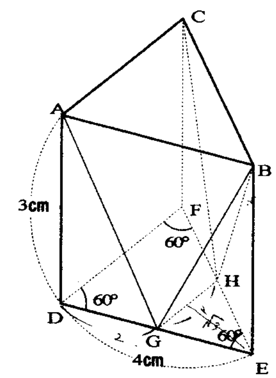
(イ) AD=27 のとき、長方形 OBAC の面積を求めなさい。
$x^2-\frac{1}{4}x^2=27$
$4x^2-x^2=108$
$3x^2=108$　$x^2=36$　$\therefore x=\pm6$　$x=6$
$6\times36=\boxed{216}$



問 6 右の図のような 1 辺の長さが 4 cmの正三角形を底面とし、高さが 3 cm(すなわち、AD=BE=CF=3 cm)の三角柱がある。ED,EF の中点をそれぞれ G,H とするとき、次の問いに答えなさい。

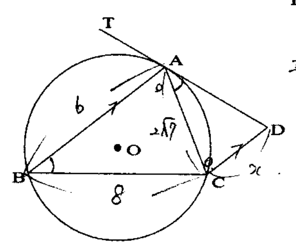
(ア) 三角すい B-GEH の体積を求めなさい。
$\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times2\times\sqrt{3}\times3=\boxed{\sqrt{3}}$

(イ) 台形 AGHC の面積を求めなさい。
$\dfrac{6\times2\sqrt{3}}{2}=\boxed{6\sqrt{3}}$



問 7 右の図で、△ABC は円 O に内接している。点 A における接線 AT と点 C から直線 AB に平行にひいた直線との交点を D とする。BC が円 O の直径で、AB=6 cm、BC=8 cmのとき、CD の長さを求めなさい。

△ABC∽△CAD
AC:CD=AB:CA
$2\sqrt{7}:x=6:2\sqrt{7}$
$6x=28$
$\boxed{x=\dfrac{14}{3}}$



問1 次の計算をしなさい。

(ｱ) $8-11 = \boxed{-3}$

(ｲ) $-\dfrac{1}{6}+\dfrac{2}{15} = \dfrac{-5+4}{30} = \boxed{-\dfrac{1}{30}}$

(ｳ) $\sqrt{32}-\sqrt{18}$
$= 4\sqrt{2}-3\sqrt{2} = \boxed{\sqrt{2}}$

(ｴ) $-4^2 \div \dfrac{18}{3} = -\dfrac{16\times 3}{18} = \boxed{-\dfrac{8}{3}}$

(ｵ) $\dfrac{2a+b}{3}-\dfrac{a-b}{2} = \dfrac{4a+2b-3a+3b}{6}$
$= \boxed{\dfrac{a+5b}{6}}$

(ｶ) $\left(-3ab^2\right)^4 \div 9a^2b^3$
$= 81a^4b^8 \div 9a^2b^3 = \boxed{9a^2b^5}$

問2 次の問いに答えなさい。

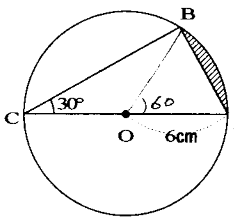
(ｱ) x^2-4y^2 を因数分解しなさい。
$= \boxed{(x+2y)(x-2y)}$

(ｲ) $a=2\sqrt{3}$, $b=-2+\sqrt{3}$ のとき、$ab-b^2$ の値を求めなさい。
$= b(a-b) = (-2+\sqrt{3})(\sqrt{3}+2)$
$= 3-4 = \boxed{-1}$

(ｳ) x は自然数で、$4-x$ と $2+x$ の積が 5 であるとき、x の値を求めなさい。
$(4-x)(2+x)=5$
$8+2x-x^2=5$
$x^2-2x-3=0$
$(x+1)(x-3)=0$
$\boxed{x=3}$

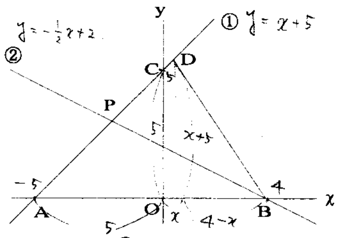
(ｴ) 関数 $y=-4x^2$ において、x の変域が $-3 \leqq x \leqq 2$ のとき、y の変域を求めなさい。
$\boxed{-36 \leqq y \leqq 0}$

(ｵ) 右の図において、△ABC は円 O に内接している。CA は円 O の直径で、OA＝6 cm、∠BCA＝30° であるとき、斜線部分の面積を求めなさい。ただし円周率は π とします。



$\dfrac{36\pi}{6} - \dfrac{1}{2}\times 6\times 3\sqrt{3} = \boxed{6\pi - 9\sqrt{3}}$

問3 右の図は、直線 $y=x+5$ …①, $y=-\dfrac{1}{2}x+2$ …② のグラフであり、点 P は 2 直線①,②の交点である。①,②と x 軸との交点をそれぞれ A,B とし、①と y 軸との交点を C とする。原点を O として、次の問いに答えなさい。



(ｱ) 点 P の座標を求めなさい。
$\begin{cases} y=x+5 \\ y=-\frac{1}{2}x+2 \end{cases}$
$x+5=-\frac{1}{2}x+2$
$2x+10=-x+4$
$3x=-6,\ x=-2$
$y=3$
$\boxed{(-2,3)}$

(ｲ) 図のように点 D を直線①上にとり、三角形 AOC の面積と四角形 OBDC の面積が等しくなるように点 D の x 座標を求めなさい。

$\dfrac{x(x+10)}{2}+\dfrac{1}{2}(x+5)(4-x)=\dfrac{1}{2}\times 25$
$x(x+10)+(x+5)(4-x)=25$
$x^2+10x-x^2-x+20=25$
→ $9x=5$
$x=\dfrac{5}{9}$

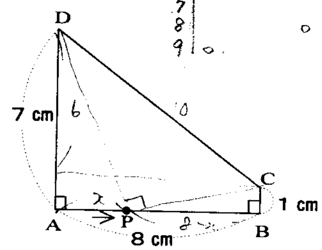
$\dfrac{1}{2}\times 9\times(x+5)=25$
$9x+45=50$
$9x=5$
$\therefore x=\dfrac{5}{9}$

問4 A の袋には 1,2,3,4 の数字を壱つずつ書いた 4 枚のカードが入っていて、B の袋には 5,6,7,8,9 の数字を 1 つずつ書いた 5 枚のカードが入っている。A,B の袋からカードを 1 枚ずつ取り出すとき、次の問いに答えなさい。

(ｱ) 2 枚とも奇数である確率を求めなさい。
$\dfrac{6}{20} = \boxed{\dfrac{3}{10}}$

(ｲ) A のカードから取り出した数字を一の位に、B の袋から取り出したカードの数字を十の位にして 2 桁の整数をつくるとき、その整数が 7 の倍数になる確率を求めなさい。
$\boxed{\dfrac{3}{20}}$

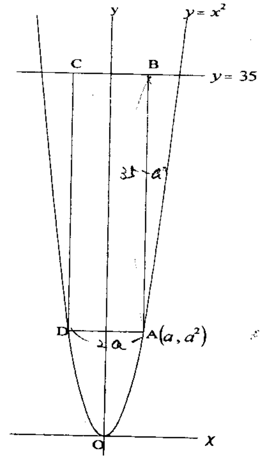
問5 右の図は、∠A＝∠B＝90°、AB＝8 cm、BC＝1 cm、DA＝7 cmの台形 ABCD である。点 P は A を出発して、この台形の周上を A→B→C→D→A の順に動いて一周する。点 P が A から動いた道のりを x cmとして次の問いに答えなさい。



(ｱ) 点 P が一周したときの x の値を求めなさい。
$DC=\sqrt{36+64}=10$　　$x=8+1+10+7=\boxed{26}$

(ｲ) 点 P が辺 AB 上で、∠DPC＝90° であったときの x の値を求めなさい。
$(49+x^2)+(64-16x+x^2+1)=100$
$2x^2-16x+14=0$
$x^2-8x+7=0$
$(x-1)(x-7)=0$
$\boxed{x=1, 7}$

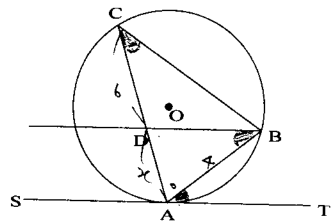
問6 右の図で、長方形 ABCD の頂点 A,D は放物線 $y=x^2$ 上に、頂点 B,C は直線 $y=35$ 上にある。点 A の座標を (a, a^2) とするとき、次の問いに答えなさい。ただし、$0<a<\sqrt{35}$ とします。



(ｱ) $a=1$ のとき、2 点 B,D を通る直線の式を求めなさい。
D(−1, 1), B(1, 35) だから
傾き $=\dfrac{34}{2}=17$　切片 $=1+17=18$
$\boxed{y=17x+18}$

(ｲ) 長方形 ABCD が正方形となるとき、a の値を求めなさい。
$2a=35-a^2$
$a^2+2a-35=0$
$(a+7)(a-5)=0$
$a=-7, 5$　　$a>0$ だから　$\boxed{a=5}$

問7 右の図において、△ABC は円 O に内接している。点 A における接線 ST に平行で点 B を通る直線が、AC と交わる点を D とする。AB＝4 cm、CD＝6 cmのとき、AD の長さを求めなさい。



△CAB ∽ △BAD だから
AB : AD = CA : BA
∴ $4 : x = 6+x : 4$
$x(6+x)=16$
$x^2+6x-16=0$
$(x+8)(x-2)=0$
$x=-8, 2$
$x>0$ だから　$\boxed{x=2}$

問 1　次の計算をしなさい。

(ｱ)　$8-15 = \boxed{-7}$

(ｲ)　$5-2\times(3-1)$
$= 5-2\times 2$
$= 5-4 = \boxed{1}$

(ｳ)　$-\dfrac{1}{3}+\dfrac{4}{7} = \dfrac{-7+12}{21} = \boxed{\dfrac{5}{21}}$

(ｴ)　$\sqrt{45}+\sqrt{20}$
$= 3\sqrt{5}+2\sqrt{5} = \boxed{5\sqrt{5}}$

(ｵ)　$\dfrac{x-3}{4}-\dfrac{x-1}{6} = \dfrac{3x-9-2x+2}{12}$
$= \boxed{\dfrac{x-7}{12}}$

(ｶ)　$2a^4b^2\times a^3b = \boxed{2a^7b^3}$

(ｷ)　$(x-3)(x+1)-(x-2)^2$
$= x^2-2x-3-x^2+4x-4 = \boxed{2x-7}$

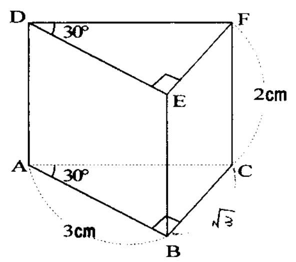
問 2　次の問いに答えなさい。

(ｱ)　x^2-7x-8 を因数分解しなさい。
$(x+1)(x-8)$

(ｲ)　関数 $y=ax^2$ において、$x=2$ のとき、$y=8$ である。$x=-3$ のとき、y の値を求めなさい。
$8=4a$　$\therefore a=2$　$y=2\times 9=\boxed{18}$

(ｳ)　2 次方程式 $x^2-3x+1=0$ の解のうち、大きい方を a、小さい方を b として、$a-b$ の値を求めなさい。
$x=\dfrac{3\pm\sqrt{5}}{2}$　$a=\dfrac{3+\sqrt{5}}{2}$，$b=\dfrac{3-\sqrt{5}}{2}$
$a-b=\dfrac{2\sqrt{5}}{2}=\boxed{\sqrt{5}}$

(ｴ)　右の図のような、底面が直角三角形($\angle A=30^\circ$、$\angle B=90^\circ$、$AB=3$ cm)で、高さが 2 cm である三角柱の体積を求めなさい。
$\frac{1}{2}\times 3\times\sqrt{3}\times 2 = \boxed{3\sqrt{3}}$



問 3　1 つのさいころを 1 回投げて、1 の目が出ると 0 点、2 か 3 の目が出ると 1 点、4 か 5 か 6 の目が出ると 2 点を得点とするゲームがある。次の問いに答えなさい。

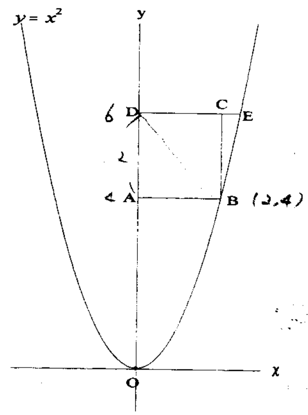
(ｱ)　1 つのさいころを 2 回投げるとき、得点の合計が 1 点になる確率を求めなさい。
$\dfrac{4}{36}=\boxed{\dfrac{1}{9}}$

(ｲ)　1 つのさいころを 2 回投げるとき、得点の合計が 2 点以上になる確率を求めなさい。

	1	2	3	4	5	6
1	0	1	1	2	2	2
2	1	2	2	3	3	3
3	1	2	2	3	3	3
4	2	3	3	4	4	4
5	2	3	3	4	4	4
6	2	3	3	4	4	4

$1-\dfrac{5}{36}=\boxed{\dfrac{31}{36}}$

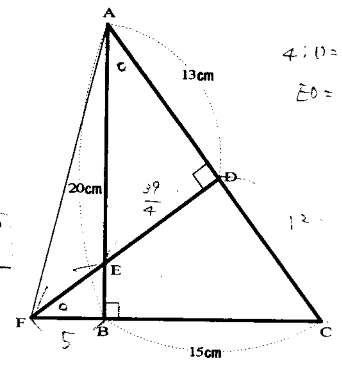
問 4　右の図において、正方形 ABCD の頂点 A,D は y 軸上に、頂点 B は放物線 $y=x^2$ 上にあって、A の座標は $(0,4)$ である。また、DC の延長が放物線 $y=x^2$ と交わる点を E(ただし、E の x 座標は正である。)として、次の問いに答えなさい。



(ｱ)　E の x 座標を求めなさい。
$x^2=6$　→　$E(\sqrt{6}, 6)$

(ｲ)　2 点 B,D を通る直線が放物線 $y=x^2$ と交わる点のうち、B 以外の点の座標を求めなさい。
$y=x^2$，$y=-x+6$
$x^2+x-6=0$
$(x+3)(x-2)=0$
$x=-3, 2$　$\boxed{(-3, 9)}$

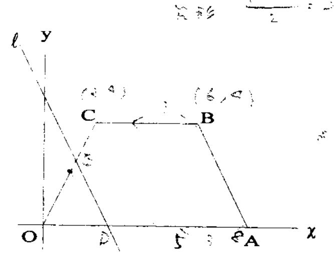
問 5　右の図において、△ABC は∠B＝90°、AB＝20 cm、BC＝15 cm の直角三角形である。辺 AC 上に点 D をとり、AD＝13 cm とし、D を通り AC に垂直な直線が AB と交わる点を E、CB の延長と交わる点を F とする。このとき、次の問いに答えなさい。



(ｱ)　線分 DE の長さを求めなさい。
△AED ∽ △ACB だから
AD : AB = ED : CB
13 : 20 = ED : 15
ED = $\dfrac{13\times 15}{20}$ = $\boxed{\dfrac{39}{4}}$

(ｲ)　線分 AF の長さを求めなさい。
$\boxed{5\sqrt{17}}$

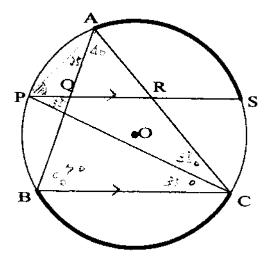
問 6　右の図のように、4 点 O(0,0)、A(8,0)、B(6,4)、C(2,4)を頂点とする台形 OABC がある。いま、AB に平行な直線 ℓ の式を $y=-2x+a$ として、次の問いに答えなさい。



(ｱ)　$a=2$ のとき、直線 ℓ と OA,OC の交点をそれぞれ D,E とする。△ODE の面積を求めなさい。
$E(\frac{1}{2}, 1)$　$D(1, 0)$　$\frac{1}{2}\times 1\times 1 = \boxed{\frac{1}{2}}$

(ｲ)　直線 ℓ が台形 OABC の面積を二等分するとき、a の値を求めなさい。
$\boxed{a=10}$

問 7　右の図において、△ABC は円 O に内接し、弧 AB の中点 P を通り、BC に平行な直線が△ABC と交わる点を Q,R、円 O と交わる点のうち P 以外の点を S とする。AB＝AC、∠BAC＝40° のとき $\overset{\frown}{AS}:\overset{\frown}{BC}$ を最も簡単な整数の比で表しなさい。



∠APS = 180 − (20+35+55) = 70
180 − 145 = 35
AS : BC = 35 : 40 = $\boxed{7:8}$

問1 次の問いに答えなさい。

(ア) $-16+7$　　(イ) $8+2\times(2-5)$

(ウ) $\dfrac{1}{7}-\dfrac{2}{5}$　　(エ) $\sqrt{18}+\sqrt{8}$

(オ) $\dfrac{x-1}{2}-\dfrac{x-3}{4}$　　(カ) $4a^2b\times ab^2$

(キ) $(x+3)^2-x(x-1)$

問2 次の問いに答えなさい。

(ア) $x^2-12x+11$を因数分解しなさい。

$=(x-1)(x-11)$

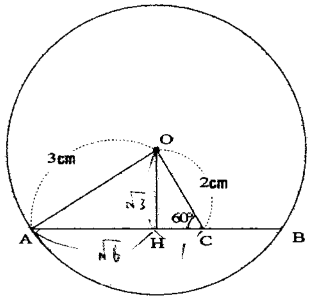
(イ) 関数$y=3x^2$について、xの値が2から4まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

$\boxed{18}$

(ウ) 関数$y=\dfrac{1}{2}x+2$について、xの変域が$-3\leqq x\leqq 8$のとき、この関数の式を満たすx,yの値がともに整数となるのは何組ありますか。　$x=-2\sim 8$ の偶数 6組

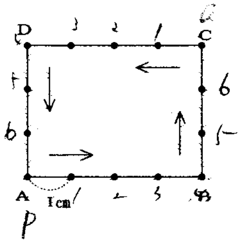
(エ) 右の図において、線分ABは半径3cmの円Oの弦であり、点C,Hは弦AB上の点である。OC=2cm、∠OCH=60°で線分OHが弦ABに垂直であるとき、弦ABの長さを求めなさい。

$2\sqrt{6}$



問3 右の図はAB=4cm，BC=3cmの長方形である。点Pは頂点Aを、点Qは頂点Cを出発点として、それぞれこの長方形の周上を矢印の方向へ、次の規則にしたがって進むものとする。

> [規則] 大小2つのさいころを同時に投げるとき、出る目の数をそれぞれa,bとする。このとき点Pは周上を$a$cm、点Qは周上を$b$cm進むものとする。
> (たとえば、$a=5$，$b=3$のとき、点Pは周上を5cm、点Qは周上を3cm進む。)



大小2つのさいころを同時に投げるとき、次の問いに答えよ。

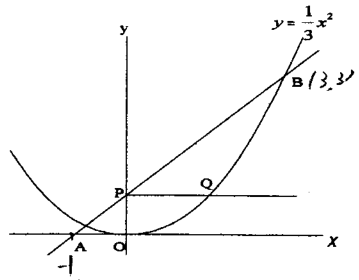
(ア) 点Pの到達点と点Qの到達点とを結ぶ線分PQの長さが3cmとなる確率を求めよ。

$\dfrac{3}{36}=\dfrac{1}{12}$

(イ) 頂点Aと点Pの到達点を結び、さらに頂点Aと点Qの到達点とを結ぶとき、∠PAQ=90°となる確率を求めよ。

$\dfrac{12}{36}=\dfrac{1}{3}$

問4 右の図において、x軸上の点Aの座標は$(-1,0)$であり、放物線$y=\dfrac{1}{3}x^2$上の点Bのx座標は3である。また、2点A,Bを通る直線がy軸と交わる点をPとし、点Pからx軸に平行な直線をひき、放物線$y=\dfrac{1}{3}x^2$と交わる点をQ(ただし、点Qのx座標は正である。)とする。このとき、次の問いに答えなさい。



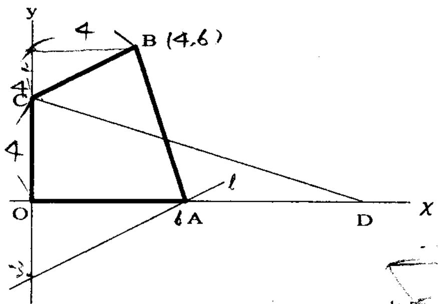
(ア) 2点A,B間の距離を求めなさい。

$\sqrt{4^2+3^2}=\boxed{5}$

(イ) 点Qのy座標を求めなさい。

$\boxed{\dfrac{3}{4}}$

問5 右の図のように、4点O(0,0)，A(6,0)，B(4,6)，C(0,4)を頂点とする四角形OABCがある。また、点Dはx座標が6より大きいx軸上の点である。このとき、次の問いに答えなさい。



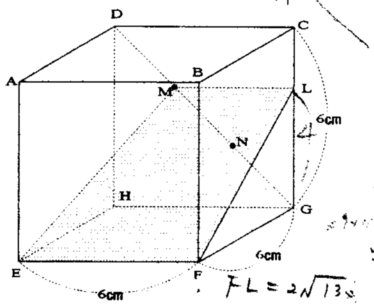
(ア) 点Aを通り、BCに平行な直線ℓの式を求めなさい。

$\boxed{y=\frac{1}{2}x-3}$

(イ) 四角形OABCの面積と三角形CODの面積が等しいとき、点Dの座標を求めなさい。

OD $=\dfrac{52}{4}=\boxed{13}$

問6 右の図のように、一辺の長さが6cmの立方体において、線分DGを3等分する点M,Nをとり、点Mから辺CGに垂線MLをひいたとき、次の問いに答えなさい。



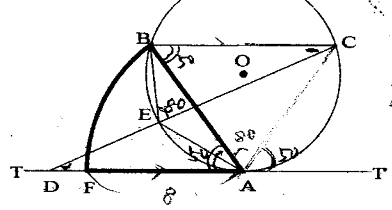
(ア) 線分NGの長さを求めなさい。

$\dfrac{1}{3}\times 6\sqrt{2}=\boxed{2\sqrt{2}}$

(イ) 4点M,E,F,Lを結んでできる台形MEFLの面積を求めなさい。

$\dfrac{(4+6)\times 2\sqrt{13}}{2}=\boxed{10\sqrt{13}}$

問7 右の図のように、円Oの周上の点Aにおける接線TT'に平行な弦BCをひく。また、接線TT'上に∠BADの大きさが鋭角となるように点Dをとり、線分CDと円Oとの交点をEとする。さらに、接線TT'上に、点Aからみて点Dと同じ側に、AB=AFとなるように点Fをとる。∠BED=100°、AB=8cmのとき、∠BAFを中心角とするおうぎ形ABF'の面積を求めなさい。
ただし、円周率はπとします。



$64\pi\times\dfrac{50}{360}=\boxed{\dfrac{80}{9}\pi}$

問1　次の計算をしなさい。

(ア)　$-7+11 = \boxed{4}$

(イ)　$-3+2\times(4-7) = -3-6 = \boxed{-9}$

(ウ)　$\dfrac{2}{3}-\dfrac{3}{4} = \dfrac{8-9}{12} = \boxed{-\dfrac{1}{12}}$

(エ)　$3\sqrt{3}-\sqrt{12} = 3\sqrt{3}-2\sqrt{3} = \boxed{\sqrt{3}}$

(オ)　$\dfrac{2x+1}{3}-\dfrac{x-3}{2} = \dfrac{4x+2-3x+9}{6} = \boxed{\dfrac{x+11}{6}}$

(カ)　$2a^2\times 3ab^2 = \boxed{6a^3b^2}$

(キ)　$(x-3)^2-(x+2)(x-8)$
$= x^2-6x+9-x^2+6x+16 = \boxed{25}$

問2　次の問いに答えなさい。

(ア)　$5x^2-20$ を因数分解しなさい。
$= 5(x^2-4) = \boxed{5(x+2)(x-2)}$

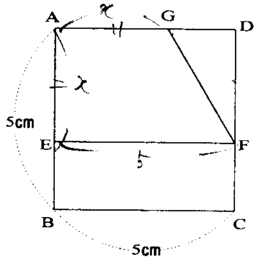
(イ)　関数 $y=\dfrac{1}{3}x+3$ について、x の変域が $0 \leqq x \leqq 7$ であるとき、y の変域を求めなさい。

$3 \leqq y \leqq \dfrac{7}{3}+3$　　$\boxed{3 \leqq y \leqq \dfrac{16}{3}}$

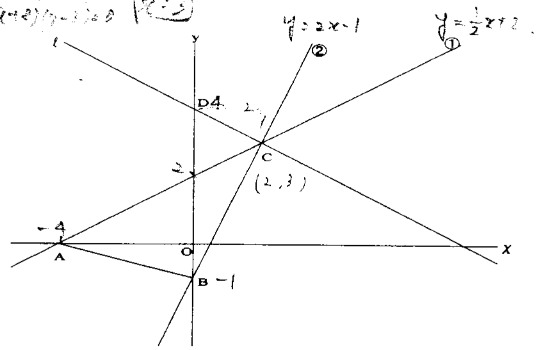
(ウ)　$a=3+\sqrt{3}$，$b=1-\sqrt{3}$ のとき、$2a+ab$ の値を求めなさい。
$2a+ab = a(2+b)$
$= (3+\sqrt{3})(3-\sqrt{3}) = 9-3 = \boxed{6}$

(エ)　右の図は、1 辺の長さが 5 cmの正方形 ABCD である。点 E,F はそれぞれ辺 AB,DC 上にあり、EF//AD である。また、点 G は辺 AD 上にあり、AG=AE である。台形 AEFG の面積が 12 cm² であるとき、線分 AE の長さを求めなさい。

$x(x+5)=24$　$x^2+5x-24=0$　$(x+8)(x-3)=0$　$\boxed{x=3}$



問3　右の図において、直線①,②はそれぞれ $y=\dfrac{1}{2}x+2$，$y=2x-1$ のグラフである。点 A は直線①と x 軸との交点、点 B は直線②と y 軸との交点、点 C は直線①と②との交点である。また、点 D は y 軸上にあり、y 座標は正である。原点を O として次の問いに答えなさい。



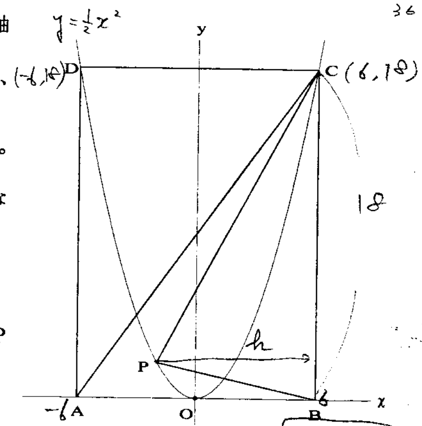
(ア)　2 点 A,B 間の距離を求めなさい。
$\sqrt{16+1} = \boxed{\sqrt{17}}$

(イ)　OA=OD のとき、2 点 C,D を通る直線 ℓ の式を求めなさい。

$\frac{1}{2}x+2 = 2x-1$
$x+4 = 4x-2$
$3x = 6$　$x=2$　$y=3$

$C(2,3)$　　$\ell : \boxed{y=\dfrac{1}{2}x+4}$

問4　右の図において、長方形 ABCD の頂点 A,B は x 軸上にあり、頂点 C,D は放物線 $y=\dfrac{1}{2}x^2$ 上にある。また、点 P は放物線 $y=\dfrac{1}{2}x^2$ 上にあり、x 座標は負である。頂点 B,C の x 座標が 6 であるとき、次の問いに答えなさい。

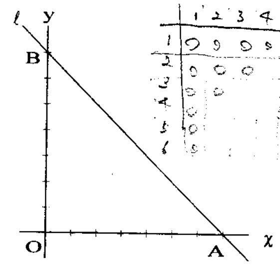


(ア)　点 D の座標を求めなさい。
$\boxed{(-6,18)}$

(イ)　△ABC と△PBC の面積の比が 3：2 のとき、点 P の座標を求めなさい。
$\triangle ABC = \frac{1}{2}\times 12\times 18 = 108$
$\triangle PBC = 108\times\frac{2}{3} = 72$
$9h = 72$　$h=8$　$\boxed{P(-2,2)}$

問5　右の図において、3 点 O,A,B の座標はそれぞれ (0,0)，(7,0)，(0,7) であり、直線 ℓ は 2 点 A,B を通る。いま、次の規則にしたがって、点 P を x 軸上に、点 Q を y 軸上にとることとする。

［規則］大小 2 つのさいころを同時に投げるとき、出る目の数をそれぞれ a,b とする。このとき、点 P の座標を (a, 0)、点 Q の座標を (0, b) として、点 P を x 軸上に、点 Q を y 軸上にとる。
（たとえば、$a=3$, $b=2$ のとき、x 軸上に点 P (3, 0) を、y 軸上に点 Q (0, 2) をとる。）

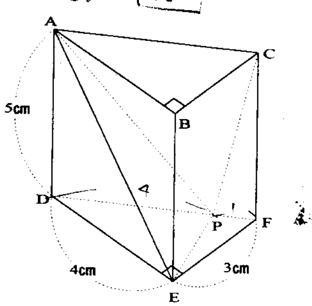


大小 2 つのさいころを同時に投げるとき、次の問いに答えよ。

(ア)　2 点 P,Q を通る直線が、直線 ℓ に平行となる確率を求めよ。
$\dfrac{6}{36} = \boxed{\dfrac{1}{6}}$

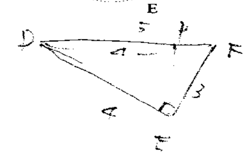
(イ)　3 点 O,P,Q を結んでできる△OPQ の面積が△OAB の面積の $\dfrac{1}{7}$ より小さくなる確率を求めよ。
$\frac{1}{2}ab < \frac{1}{2}\times 7\times 7\times\frac{1}{7}$　$ab<7$（積が<7）　$\dfrac{14}{36} = \boxed{\dfrac{7}{18}}$

問6　右の図は、DE=4 cm、EF=3 cm、∠DEF=90° の直角三角形 DEF を底面とし、AD=5 cmを高さとする三角柱である。点 P が辺 DF 上にあり、DP=4 cmであるとき、次の問いに答えなさい。



(ア)　線分 PC の長さを求めなさい。
$\sqrt{1+25} = \boxed{\sqrt{26}}$

(イ)　この三角柱を 3 点 A,E,P を通る平面で切ったとき、4 点 A,D,E,P を頂点とする立体(三角すい)の体積を求めなさい。
$\triangle DEP = \frac{1}{2}\times 3\times 4^2\times\frac{4}{5} = \frac{24}{5}$
体積 $= \frac{1}{3}\times\frac{24}{5}\times 5 = \boxed{8}$



問 1　次の計算をしなさい。

(ア)　$9-14=\boxed{-5}$

(イ)　$6-3\times(2-4)=6-3\times(-2)=6+6=\boxed{12}$

(ウ)　$-\frac{5}{6}+\frac{1}{4}=\frac{-10+3}{12}=\boxed{-\frac{7}{12}}$

(エ)　$2a^3b^2\div ab=\boxed{2a^2b}$

(オ)　$\frac{x-2}{3}-\frac{x+1}{4}=\frac{4x-8-3x-3}{12}=\boxed{\frac{x-11}{12}}$

(カ)　$4\sqrt{3}-\frac{3}{\sqrt{3}}=4\sqrt{3}-\sqrt{3}=\boxed{3\sqrt{3}}$

(キ)　$(x+2)(x+1)-(x+1)^2$

$=x^2+3x+2-x^2-2x-1$

$=\boxed{x+1}$

問 2　次の問いに答えなさい。

(ア)　方程式 $x^2=8x-12$ を解きなさい。

$x^2-8x+12=0$

$(x-2)(x-6)=0$　$\boxed{x=2,6}$

(イ)　関数 $y=x^2$ について、x の値が -4 から -1 まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

$\boxed{-5}$

(ウ)　不等式 $3(5-x)>2(x-10)$ を成り立たせる x の値のうち、正の整数をすべて求めなさい。

$15-3x>2x-20$　$x<7$

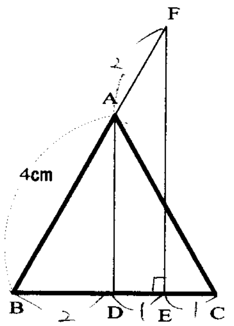
$-5x>-35$　$\boxed{1,2,3,4,5,6}$

(エ)　縦、横の長さがそれぞれ a, b の長方形を底面とし、高さが c の四角すいの体積を V とすると、$V=\frac{1}{3}abc$ が成り立つ。このとき、等式 $V=\frac{1}{3}abc$ を c について解きなさい。

$abc=3V$　$\boxed{c=\frac{3V}{ab}}$

(オ)　右の図のように、1 辺の長さが 4 cmの正三角形 ABC がある。辺 BC の中点を D とし、DC の中点を E とする。点 E から線分 DA に平行な直線をひき、辺 BA の延長との交点を F とするとき、線分 EF の長さを求めなさい。

$\sqrt{36-9}=\sqrt{27}=\boxed{3\sqrt{3}}$



問 3　右の図において、直線①, ②はそれぞれ関数 $y=x+6$, $y=\frac{6}{5}x-8$ のグラフである。点 O は原点であり、点 A は直線①と x 軸との交点、である。また、点 B は直線①上にあり、x 座標は -2 である。2 点 B, O を通る直線 ℓ と直線②との交点を C とするとき、次の問いに答えなさい。

(ア)　2 点 A, B 間の距離を求めなさい。

$\boxed{4\sqrt{2}}$

(イ)　点 C の座標を求めなさい。

$\begin{cases} y=\frac{6}{5}x-8 \\ y=-2x \end{cases}$

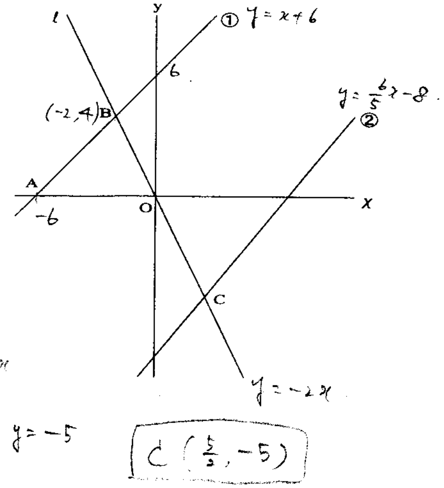
$\frac{6}{5}x-8=-2x$

$6x-40=-10x$

$16x=40$

$x=\frac{5}{2}$　$y=-5$

$\boxed{C\left(\frac{5}{2},-5\right)}$



問 4　右の図において、2 点 A, B は x 軸に平行な直線 ℓ と関数 $y=x^2$ のグラフとの交点であり、点 A の x 座標は -3 である。点 C は関数 $y=x^2$ のグラフ上にあり、x 座標は -1 である。

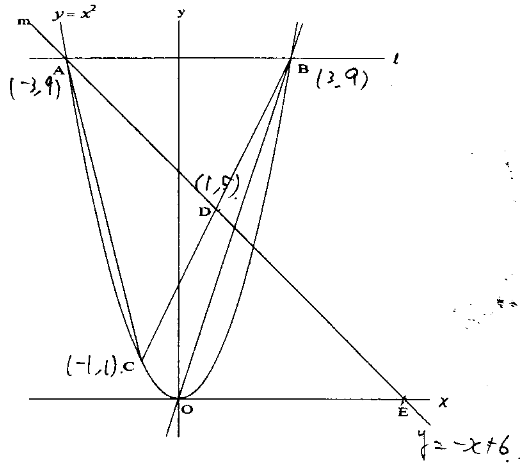
また、点 D は線分 BC 上にあり、2 点 A, D を通る直線 m は三角形 ACB の面積を 2 等分し、x 軸と点 E で交わる。原点を O として、次の問いに答えなさい。

(ア)　2 点 B, O を通る直線の傾きを求めなさい。

$\frac{9}{3}=\boxed{3}$

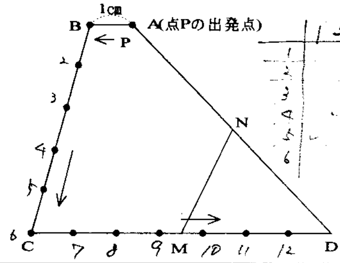
(イ)　点 E の座標を求めなさい。

$\boxed{(6,0)}$



問 5　右の図は BA//CD の台形であり、AB = 1 cm, BC = 5 cm, CD = DA = 7 cmである。また、2 点 M, N はそれぞれ辺 CD, DA の中点である。

いま、大小つのさいころを同時に 1 回投げるとき、出る目の数の和を a とする。このとき、点 P は頂点 A を出発点として、この台形の周上を矢印の方向へ a cm進んで止まるものとする。



たとえば、大きいさいころの目の数が 3, 小さいさいころの目の数が 4 のとき、目の数の和は $a=3+4=7$ となるから、点 P は周上を 7 cm進んで止まる。

(ア)　点 P が頂点 C に止まる確率を求めなさい。

和が6.　$\boxed{\frac{5}{36}}$

(イ)　頂点 A と頂点 P の到達点を結ぶ線分 AP と、2 点 M, N を結ぶ線分 MN とが交わる確率を求めなさい。

和が 10 以上　$\frac{6}{36}=\boxed{\frac{1}{6}}$

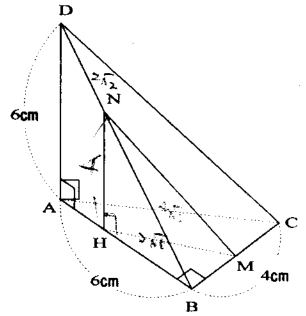
問 6　右の図は AB = 6 cm, BC = 4 cm, ∠ABC = 90° の直角三角形 ABC を底面とし、DA = 6 cmを高さとする三角すいである。点 M は辺 BC の中点で、点 N は辺 DB 上にあり、DN : NB = 1 : 2 である。また、点 H は辺 AB 上にあり、線分 NH は底面 ABC に垂直である。このとき、次の問いに答えなさい。

(ア)　線分 DN の長さを求めなさい。

$\boxed{2\sqrt{2}}$

(イ)　この三角すいを 3 点 N, H, M を通る平面で切ったとき、切り口の三角形 NHM の面積を求めなさい。

$\frac{1}{2}\times2\sqrt{5}\times4=\boxed{4\sqrt{5}}$



問1　次の計算をしなさい。

(ア)　$3-(-5)=\boxed{8}$

(イ)　$4+2\times(3-6) = 4-6 = \boxed{-2}$

(ウ)　$-\dfrac{2}{7}+\dfrac{1}{3} = \dfrac{-6+7}{21} = \boxed{\dfrac{1}{21}}$

(エ)　$2a^2b\times(-3ab) = \boxed{-6a^3b^2}$

(オ)　$\dfrac{x}{2}-\dfrac{2x-1}{4} = \dfrac{2x-2x+1}{4} = \boxed{\dfrac{1}{4}}$

(カ)　$5\sqrt{2}-\dfrac{6}{\sqrt{2}} = 5\sqrt{2}-3\sqrt{2} = \boxed{2\sqrt{2}}$

(キ)　$(a+2)^2+2a(a-2)$
$= a^2+4a+4+2a^2-4a = \boxed{3a^2+4}$

問2　次の問いに答えなさい。

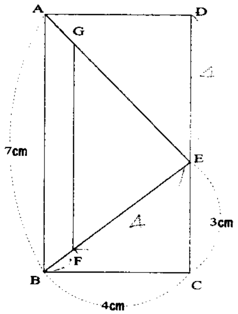
(ア)　$x(x+7)-18$ を因数分解しなさい。
$x^2+7x-18 = \boxed{(x+9)(x-2)}$

(イ)　関数 $y=\dfrac{1}{3}x^2$ について、x の変域が $0\leqq x\leqq 6$ であるときの y の変域を求めなさい。
$\boxed{0\leqq y\leqq 12}$

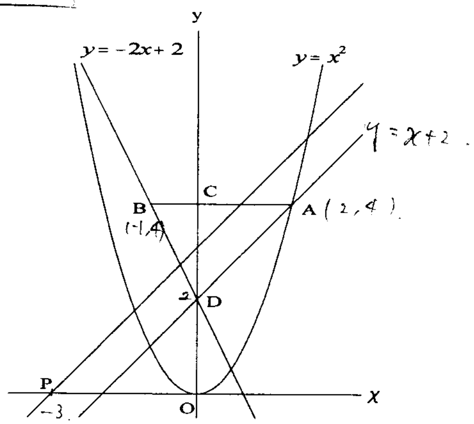
(ウ)　不等式 $\dfrac{1}{3}(3-x)<x+2$ を解きなさい。
$3-x<3x+6$
$-4x<6-3$
$\boxed{x>-\dfrac{3}{4}}$

(エ)　2次方程式 $x^2+3ax=6$ の1つの解が $x=2$ であるとき、a の値を求めなさい。
$4+6a=6$
$6a=2$
$\boxed{a=\dfrac{1}{3}}$

(オ)　右の図のような、AB＝7 cm、BC＝4 cmの長方形 ABCD がある。点 E は辺 CD 上にあり、CE＝3 cmである。点 F は線分 EB 上にあり、EF＝ED である。また、点 G は線分 EA 上にあり、GF//AB である。このとき、線分 GF の長さを求めなさい。
$4:5=GF:7$
$\boxed{GF=\dfrac{28}{5}}$



問3　右の図において、点 A は関数 $y=x^2$ のグラフ上にあり、x 座標は2である。点 B は関数 $y=-2x+2$ のグラフ上にあり、x 座標は -1 である。点 C は線分 AB と y 軸との交点であり、点 D は関数 $y=-2x+2$ のグラフと y 軸との交点である。また、点 P は x 軸上にあり、x 座標は負である。原点を O として、次の問いに答えなさい。

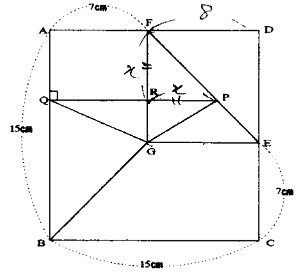


(ア)　△COA の面積は△CDA の面積の何倍ですか。
$\frac{1}{2}\times2\times4$　$\frac{1}{2}\times2\times2$　$\boxed{2倍}$

(イ)　AB＝OP のとき、2点 A,D を通る直線に平行で、点 P を通る直線の式を求めなさい。
$\boxed{y=x+3}$

問4　右の図のような、1辺の長さが15 cmの正方形ABCDがある。点 E,F はそれぞれ辺 CD,DA 上にあり、CE＝AF＝7 cmである。点 G は、点 E を通り辺 CB に平行な直線と、点 F を通り辺 AB に平行な直線との交点である。

いま、線分 EF 上に点 E,F と重ならない点 P をとり、P から辺 AB に垂線 PQ をひき、PQ と線分 FG との交点を R とする。このとき、次の問いに答えなさい。

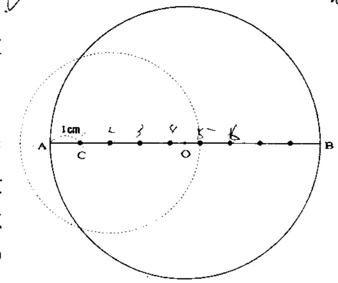


(ア)　線分 BG の長さを求めなさい。
$\boxed{7\sqrt{2}}$

(イ)　△GPQ の面積が△GEF の面積の $\dfrac{9}{16}$ のとき、線分 RG の長さを求めなさい。
$\triangle GPQ = \frac{1}{2}\times8\times4\times\frac{9}{16} = 18$ だから
$\frac{1}{2}(7+x)(8-x)=18$
$56+x-x^2=36$　$x^2-x-20=0$
$(x-5)(x+4)=0$
$x=\boxed{5}$
$8-5=\boxed{3}$

問5　右の図のように、AB＝9 cmを直径とする円 O があり、直径 AB を9等分する点のうち、点 A から1 cm離れた点を C とする。

いま、大小2つのさいころを同時に1回投げるとき、大きいさいころの出る目の数を a、小さいさいころの出る目の数を b とする。このとき、直径 AB を9等分する点のうち、点 A から a cm離れた点を中心として半径 b cmの円 P をかくものとする。



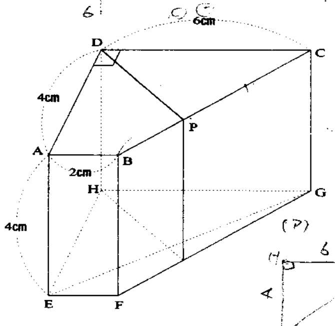
大、小2つのさいころを同時に1回投げるとき、次の問いに答えよ。

たとえば、a＝2、b＝3のとき、直径 AB を9等分する点のうち、点 A から2 cm離れた点を中心として半径3 cmの円 P(右の図の点線で示した円)をかくものとする。

(ア)　円 P が点 C を通る確率を求めよ。
$\boxed{\dfrac{5}{36}}$

(イ)　円 P が円 O と2点で交わる確率を求めよ。
$\boxed{\dfrac{13}{36}}$

問6　右の図のように、底面が台形である四角柱があり、AB//DC、∠CDA＝90°、AB＝2 cm、CD＝6 cm、DA＝4 cm、AE＝4 cmである。点 P は辺 BC 上にあり、$BP=\dfrac{1}{3}BC$ である。このとき、次の問いに答えなさい。



(ア)　頂点 E,G を結んでできる線分 EG の長さを求めなさい。
$2\sqrt{4+9} = \boxed{2\sqrt{13}}$

(イ)　この四角柱を頂点 D,H および点 P の3点を通る平面で切ると、2つの立体に分けられる。このうち、三角柱の体積を求めなさい。
台形 ABCD $= \frac{8\times4}{2} = 16$
△ABD $= \frac{1}{2}\times2\times4 = 4$
∴△DBC $= 12$
∴△DPC $= 12\times\frac{2}{3} = 8$
体積 $= 8\times4 = \boxed{32}$

問1 次の計算をしなさい。

(ア) $-8+2$ = $\boxed{-6}$

(イ) $2-3\times(4-7)$ $=2-3\times(-3)=2+9=$ $\boxed{11}$

(ウ) $\dfrac{1}{6}-\dfrac{4}{9}$ $=\dfrac{3-8}{18}=$ $\boxed{-\dfrac{5}{18}}$

(エ) $8a^3b^2\div(-2a^2b)$ = $\boxed{-4ab}$

(オ) $x-\dfrac{3x-4}{4}$ $=\dfrac{4x-3x+4}{4}=$ $\boxed{\dfrac{x+4}{4}}$

(カ) $\dfrac{3\sqrt{2}}{\sqrt{3}}-\sqrt{24}$

$=\sqrt{6}-2\sqrt{6}=$ $\boxed{-\sqrt{6}}$

(キ) $(x+4)(x-4)-(x-1)^2$

$=x^2-16-x^2+2x-1=$ $\boxed{2x-17}$

問2 次の問いに答えなさい。

(ア) 方程式 $x(x+2)=24$ を解きなさい。

$x^2+2x-24=0$

$(x+6)(x-4)=0$ $\boxed{x=-6,4}$

(イ) 関数 $y=2x^2$ について、x の値が -1 から 4 まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

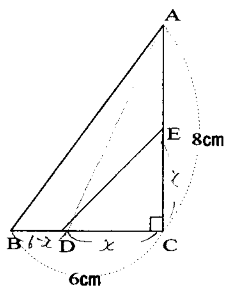
$(-1+4)\times 2=$ $\boxed{6}$

(ウ) a を正の整数とするとき、$3<\sqrt{2a}<4$ を成り立たせる a の値をすべて求めなさい。

$9<2a<16$

$4.5<a<8$ $\boxed{a=5,6,7}$

(エ) 右の図のような、BC=6 cm、CA=8 cm、∠C=90° の直角三角形ABC がある。2点D,E はそれぞれ辺 BC,CA 上にあり、DC=CE である。△ABD の面積と△EDC の面積が等しいとき、線分 DC の長さを求めなさい。

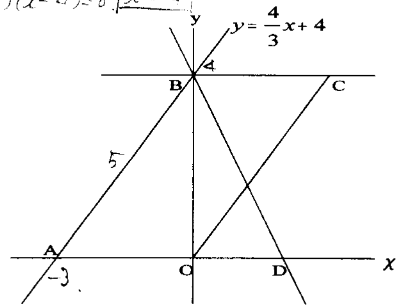


$\dfrac{1}{2}\times(6-x)\times 8=\dfrac{1}{2}x^2$

$x^2+8x-48=0$

$(x+12)(x-4)=0$ $\boxed{x=4}$

問3 右の図において、2点A,B は直線 $y=\dfrac{4}{3}x+4$ が x 軸、y 軸とそれぞれ交わる点である。点 C は点 B を通り x 軸に平行な直線上にあり、その x 座標は正である。また、点 D は x 軸上にあり、その x 座標は点 A の x 座標より大きい。原点を O として、次の問いに答えなさい。

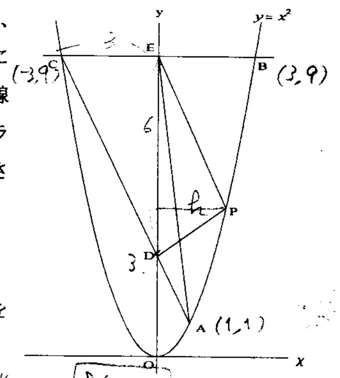


(ア) 四角形 BAOC が平行四辺形であるとき、点 C の座標を求めなさい。 $\boxed{(3,4)}$

(イ) AD=AB のとき、2点 B,D を通る直線の式を求めなさい。

D(2,0) だから $\boxed{y=-2x+4}$

問4 右の図において、2点A,B は関数 $y=x^2$ のグラフ上にあり、x 座標はそれぞれ 1,3 である。点 C は関数 $y=x^2$ のグラフ上にあり、直線 BC は x 軸と平行である。2点 D,E はそれぞれ直線 AC,BC と y 軸との交点である。また、点 P は関数 $y=x^2$ のグラフ上にあり、x 座標は正である。このとき、次の問いに答えなさい。



(ア) 2点 A,C 間の距離を求めなさい。

$4\sqrt{1+4}=$ $\boxed{4\sqrt{5}}$

(イ) △CAE と△PED の面積の比が 2：1 のとき、点 P の座標を求めなさい。

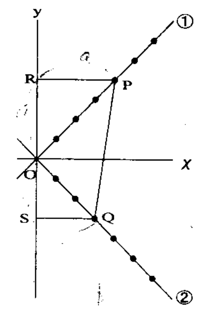
$\triangle CAE=\frac{1}{2}\times 3\times 8$

$\triangle PED=\frac{1}{2}\times 6\times h$

$\boxed{P(2,4)}$

問5 右の図において、直線①，②はそれぞれ $y=x$，$y=-x$ のグラフである。いま、次の法則に従って点 P を直線①上に、点 Q を直線②上にとることとする。

さらに、2点 P,Q からそれぞれ x 軸に平行な直線をひき、y 軸との交点をそれぞれ R,S とする。



[規則]

大、小2つのさいころを同時に1回投げるとき、出る目の数をそれぞれ a，b とする。このとき、a を x 座標とする点 P を直線①上に、b を x 座標とする点 Q を直線②上にとる。

（たとえば、$a=4$，$b=3$ のとき、右の図のように直線①上に点 P(4,4)、直線②上に点 Q(3,−3)をとる。）

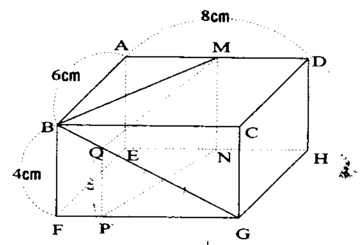
大、小2つのさいころを同時に1回投げるとき、次の問いに答えよ。

(ア) PR=2QS となる確率を求めよ。 $\dfrac{3}{36}=$ $\boxed{\dfrac{1}{12}}$

(イ) x 軸、y 軸の1目盛りの長さを cm とするとき、四角形 RSQP の面積が 18 cm² となる確率を求めよ。

$\dfrac{(a+b)^2}{2}=18$　$(a+b)^2=36$　$\therefore a+b=6$　$\boxed{\dfrac{5}{36}}$

問6 右の図のような、AB=6 cm、AD=8 cm、BF=4 cm の直方体がある。2点 M,N はそれぞれ AD,EH の中点である。また、2点 P,Q はそれぞれ辺 FG,線分 BG 上にあり、PQ//FB である。このとき、次の問いに答えなさい。



(ア) 線分 BM の長さを求めなさい。

$2\sqrt{9+4}=$ $\boxed{2\sqrt{13}}$

(イ) BQ：QG=1：3 のとき、4点 Q,P,N,M を結んでできる四角形 QPNM の面積を求めなさい。

$PN=2\sqrt{1+9}=2\sqrt{10}$ だから

$\dfrac{(3+4)\times 2\sqrt{10}}{2}=$ $\boxed{7\sqrt{10}}$

Free

問1　次の計算をしなさい。

(ア)　$-7-12$ $=\boxed{-19}$

(イ)　$5-3\times(7-9)$ $=5-3\times(-2)=5+6=\boxed{11}$

(ウ)　$-\dfrac{3}{4}+\dfrac{2}{5}$ $=\dfrac{-15+8}{20}=\boxed{-\dfrac{7}{20}}$

(エ)　$\dfrac{1}{3}ab^2\times(-3ab)^2$ $=\boxed{3a^3b^4}$　$9a^2b^2$

(オ)　$\dfrac{x-1}{3}-\dfrac{2x-5}{6}$ $=\dfrac{2x-2-2x+5}{6}=\dfrac{3}{6}=\boxed{\dfrac{1}{2}}$

(カ)　$\sqrt{45}-\dfrac{5\sqrt{2}}{\sqrt{10}}$ $=3\sqrt{5}-\sqrt{5}=\boxed{2\sqrt{5}}$

(キ)　$(x+2)(x+3)-(x-2)^2$
$=x^2+5x+6-x^2+4x-4=\boxed{9x+2}$

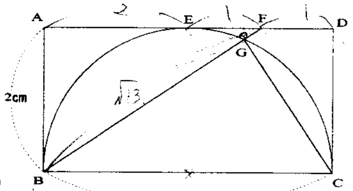
問2　次の問いに答えなさい。

(ア)　方程式$(x+1)(x-2)-4=0$を解きなさい。
$x^2-x-2-4=0$　$x^2-x-6=0$　$(x-3)(x+2)=0$　$\boxed{x=3,-2}$

(イ)　関数$y=-3x+b$において、xの変域が$-2\leqq x\leqq 3$のとき、yの変域は$-5\leqq y\leqq 10$であった。このとき、bの値を求めなさい。
$(-2,10)$を代入　$10=6+b$　$\boxed{b=4}$　$(3,-5)$を代入　$-5=-9+b$　$b=4$

(ウ)　$a=3-\sqrt{3}$, $b=\sqrt{3}+1$のとき、$a^2-2ab-3b^2$の値を求めなさい。
$3b=3\sqrt{3}+3$
$=(a-3b)(a+b)=-4\sqrt{3}\times4=\boxed{-16\sqrt{3}}$

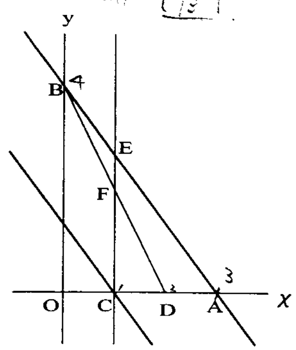
(エ)　右の図のように、AB=2cm, BC=4cmの長方形ABCDと、線分BCを直径とし線分ADに点Eで接する半円がある。線分EDの中点をFとし、線分BFと半円との交点をGとする。このとき、三角形GBCの面積を求めなさい。
△ABF∽△GCB
AB:GC=BF:CB=FA:BG
$2:GC=\sqrt{13}:4=3:BG$
$GC=\dfrac{8}{\sqrt{13}}$　$BG=\dfrac{12}{\sqrt{13}}$　$\dfrac{1}{2}\times\dfrac{8}{\sqrt{13}}\times\dfrac{12}{\sqrt{13}}=\boxed{\dfrac{48}{13}}$



問3　右の図において、2点A,Bは直線$y=-\dfrac{4}{3}x+4$がx軸y軸とそれぞれ交わる点である。原点をOとし、線分OAを3等分する点を原点Oに近い方から順にそれぞれC,Dとする。また、点Eは、点Cを通りy軸に平行な直線と直線ABとの交点であり、点Fは線分BDと直線ECとの交点である。このとき、次の問いに答えなさい。

(ア)　点Cを通り、直線ABに平行な直線の式を求めなさい。
$y=\frac{4}{3}x+\frac{4}{3}$

(イ)　点Fの座標を求めなさい。
$\boxed{(1,2)}$

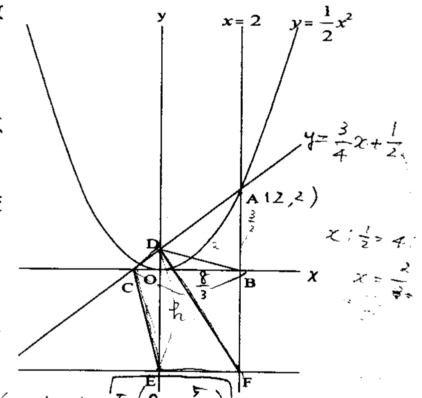


問4　右の図において、2点A,Bは、直線$x=2$が関数$y=\dfrac{1}{2}x^2$のグラフおよびx軸とそれぞれ交わる点である。

点Cは、点Aと点D$\left(0,\dfrac{1}{2}\right)$を通る直線が$x$軸と交わる点である。点Eは$y$軸上にあり、その$y$座標は負である。また、点Fは点Eを通り、$x$軸に平行な直線と直線$x=2$との交点である。原点をOとして、次の問いに答えなさい。

(ア)　2点A,D間の距離を求めなさい。
$\sqrt{4+\frac{9}{4}}=\boxed{\dfrac{5}{2}}$

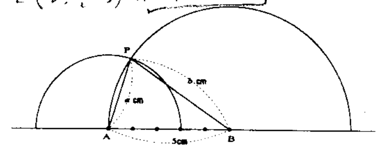
(イ)　四角形DCEFの面積が三角形ADBの面積の2倍であるとき、点Eの座標を求めなさい。
$\frac{1}{2}\times4=2$
$C\left(-\frac{2}{3},0\right)$　2×4になるから　$\frac{1}{2}\times h\times\frac{8}{3}=4$　$h=3$　$E\left(0,\frac{1}{2}-3\right)$　$\boxed{E\left(0,-\frac{5}{2}\right)}$

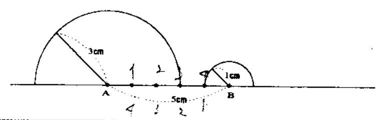


問5　右の図のように、長さ5cmの線分ABがある。

いま、大、小2つのさいころを同時に1回投げて、出る目の数がそれぞれa, bならば、点Aを中心とする半径$a$cmの半円と、点B中心とする半径$b$cmの半円を直線ABの上側にかくものとする。

このとき、2つの半円には共有する点がある場合とない場合があり、共有する点がある場合にはその点をPとする。





> たとえば、$a=3$, $b=1$のとき、右の図のように点Aを中心とする半径3cmの半円と、点Bを中心とする半径1cmの半円をかく。この場合は共有する点Pがない。

大、小2つのさいころを同時に1回投げるとき、次の問いに答えよ。

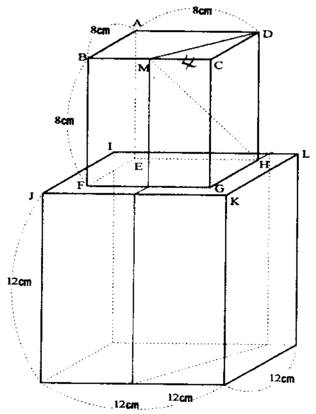
(ア)　共有する点Pが線分AB上にある確率を求めよ。
$\dfrac{4}{36}=\dfrac{1}{9}$

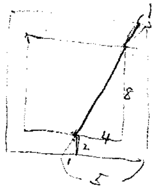
(イ)　共有する点Pと2点A,Bを結んでできる三角形が二等辺三角形(正三角形を含む)になる確率を求めよ。
$\dfrac{14}{36}=\boxed{\dfrac{7}{18}}$

問6　右の図は、1辺が12cmの立方体の上に、1辺が8cmの立方体をのせた形の1つの立体で、正方形EFGHの対角線EG,FHはそれぞれ正方形IJKLの対角線IK,JL上にある。点Mは辺BCの中点である。いま、この立体を線分DMを含み平面ABCDに垂直な平面で切り、2つの立体に分けたとき、次の問いに答えなさい。

(ア)　線分MHの長さを求めなさい。
$4\sqrt{1+4+4}=\boxed{12}$

(イ)　2つに分けられた立体のうち、小さい方の体積を求めなさい。
$\frac{1}{2}\times6\times12\times12+\frac{1}{2}\times32\times8$
$=432+128=\boxed{704}$





問1　次の計算をしなさい。

(ア)　$6-(-4)=\boxed{10}$

(イ)　$8-4\times(2-5)=8-4\times(-3)=8+12=\boxed{20}$

(ウ)　$-\dfrac{2}{5}-\dfrac{1}{3}=\dfrac{-6-5}{15}=\boxed{-\dfrac{11}{15}}$

(エ)　$9a^2b^3\div(-3a^2b)=\boxed{-3b^2}$

(オ)　$\dfrac{x+3}{2}-\dfrac{3x-1}{8}=\dfrac{4x+12-3x+1}{8}=\boxed{\dfrac{x+13}{8}}$

(カ)　$\sqrt{48}+\dfrac{8\sqrt{6}}{\sqrt{2}}=4\sqrt{3}+8\sqrt{3}=\boxed{12\sqrt{3}}$

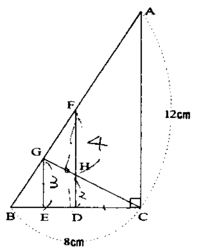
(キ)　$x(3x-2)-(x-1)^2=3x^2-2x-x^2+2x-1=\boxed{2x^2-1}$

問2　次の問いに答えなさい。

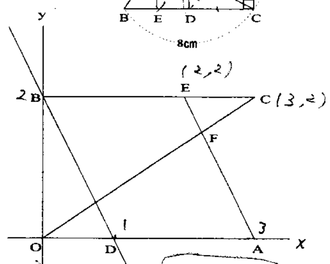
(ア)　$(x+4)(x-4)-x+4$ を因数分解しなさい。 $(x+4)(x-4)-(x-4)=\boxed{(x-4)(x+3)}$

(イ)　関数 $y=3x^2$ について、x の値が 1 から 4 まで増加するときの変化の割合を求めなさい。$\boxed{15}$

(ウ)　右の図のように、BC=8 cm、AC=12 cm、∠C=90° の直角三角形 ABC がある。辺 BC の中点を D、線分 BD の中点を E とし、2 点 D,E からそれぞれ辺 AC に平行な直線をひき、これらの直線と辺 AB との交点をそれぞれ F,G とする。また、線分 GC と線分 FD との交点を H とする。このとき、線分 FH の長さを求めなさい。



問3　右の図において、4 点 O,A,B,C の座標は、それぞれ O(0,0),A(3,0),B(0,2),C(3,2)である。2 点 D,E は、それぞれ線分 OA,BC 上にあり、OD : DA=1 : 2, BE : EC=2 : 1 である。線分 OC と線分 AE との交点を F とするとき、次の問いに答えなさい。



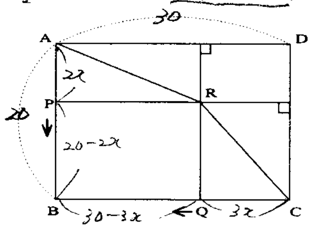
(ア)　2 点 B,D を通る直線の式を求めなさい。 $\boxed{y=-2x+2}$

(イ)　点 F の座標を求めなさい。

$\begin{cases} y=\frac{2}{3}x \\ y=-2x+6 \end{cases}$　$\frac{2}{3}x=-2x+6$　$2x=-6x+18$　$8x=18$　$x=\frac{9}{4}$，$y=\frac{9}{4}\times\frac{2}{3}=\frac{3}{2}$　$\boxed{\left(\frac{9}{4},\frac{3}{2}\right)}$

問4　右の図のように、AB=20 cm、AD=30 cmの長方形 ABCD がある。点 P は、辺 AB 上を A から B まで毎秒 2 cmの速さで動き、点 Q は、線分 BC 上を C から B まで毎秒 3 cmの速さで動くものとする。点 P から辺 CD にひいた垂線と、点 Q から辺 AD にひいた垂線との交点を R とする。

いま、2 点 P,Q がそれぞれ点 A,C から同時に出発するとき、次の問いに答えなさい。



(ア)　2 秒後の三角形 APR の面積と三角形 CQR の面積の和を求めなさい。

$\frac{1}{2}\times4\times24+\frac{1}{2}\times6\times16=48+48=\boxed{96}$

(イ)　三角形 APR の面積と三角形 CQR の面積の和が 150 cm²になるのは、出発してから何秒後ですか。

$\frac{1}{2}\times2x\times(30-3x)+\frac{1}{2}\times3x\times(20-2x)=150$

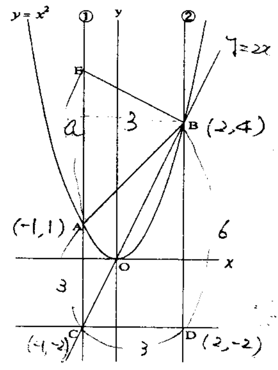
$30x-3x^2+30x-3x^2=150$

$-6x^2+60x-150=0$

$x^2-10x+25=0$

$(x-5)^2=0$　$\boxed{5秒後}$

問5　右の図のように、関数 $y=x^2$ のグラフと 2 直線 $x=-1$ …①、$x=2$ …②とが交わる点をそれぞれ A,B とする。点 B と原点 O を通る直線と直線①との交点を C とし、点 C を通り x 軸に平行な直線と直線②との交点を D とする。また、点 E は、直線①上にあって点 A より上方にある点である。このとき、次の問いに答えなさい。



(ア)　2 点 A,B 間の距離を求めなさい。$\boxed{3\sqrt{2}}$

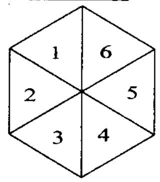
(イ)　台形 ACDB の面積と三角形 BEA の面積の比が 2 : 1 のとき、点 E の y 座標を求めなさい。

$\frac{1}{2}\times9\times3=\frac{27}{2}$　$\frac{27}{4}$　$\frac{1}{2}\times a\times3=\frac{27}{4}$　$a=\frac{9}{2}$　$E\left(-1,1+\frac{9}{2}\right)$　$\boxed{E\left(-1,\frac{11}{2}\right)}$

問6　右の図のように、正六角形を 6 つの合同な正三角形に分けた図形があり、それぞれの三角形には 1 から 6 までの数字が書かれている。いま、大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げて、出た目の数によって次のように三角形を塗りつぶす。

[塗りつぶす方法]
① **出た目の数が異なるとき**
　出た目の数と同じ数字の三角形を塗りつぶす。
② **出た目の数が等しいとき**
　出た目の数と同じ数字の三角形、およびその三角形の両隣の三角形を塗りつぶす。

大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げるとき、次の問いに答えよ。



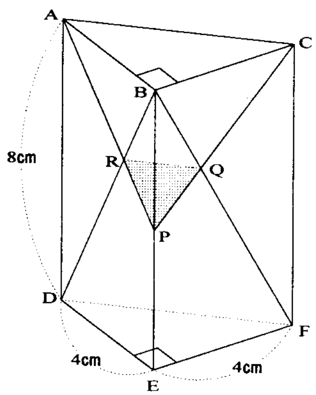
(ア)　数字 1 と数字 2 の三角形、数字 5 と数字 6 の三角形の組み合わせのように、塗りつぶされた図形がひし形となる確率を求めよ。

$\frac{12}{36}=\boxed{\frac{1}{3}}$

(イ)　数字 1 の三角形が塗りつぶされない確率を求めよ。

$\frac{36-13}{36}=\boxed{\frac{23}{36}}$

問7　右の図のように、底面が直角二等辺三角形の三角柱があり、DE=EF=4 cm、∠DEF=90° で、高さ AD=8 cmである。辺 BE の中点を P とし、線分 BF と線分 CP との交点を Q、線分 BD と線分 AP との交点を R とする。この三角柱を 3 点 A,P,C を通る平面で切るとき、次の問いに答えなさい。

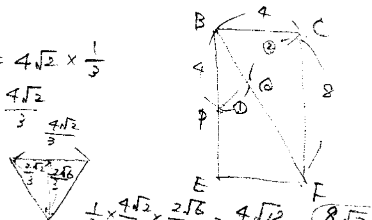


(ア)　このときできる三角すい PBCA の体積を求めなさい。

$\frac{1}{2}\times16\times4\times\frac{1}{3}=\boxed{\frac{32}{3}}$

(イ)　3 点 P,Q,R を結んでできる三角形 PQR の面積を求めなさい。

$PQ=4\sqrt{2}\times\frac{1}{3}=\frac{4\sqrt{2}}{3}$



$\frac{1}{2}\times\frac{4\sqrt{2}}{3}\times\frac{2\sqrt{6}}{3}=\frac{4\sqrt{12}}{9}=\boxed{\frac{8\sqrt{3}}{9}}$

Free

問 1　次の計算をしなさい。

(ア)　$-9+6$　$=\boxed{-3}$

(イ)　$2-5\times(3-4)$　$=2-5\times(-1)=2+5=\boxed{7}$

(ウ)　$\dfrac{3}{4}-\dfrac{5}{6}$　$=\dfrac{9-10}{12}=\boxed{-\dfrac{1}{12}}$

(エ)　$8a^2b^2\div(-2ab)^2$　$=8a^2b^2\div4a^2b^2=\boxed{2}$

(オ)　$\dfrac{x+2}{3}-\dfrac{2x-1}{9}$　$=\dfrac{3x+6-2x+1}{9}=\boxed{\dfrac{x+7}{9}}$

(カ)　$\sqrt{27}-\dfrac{6}{\sqrt{3}}$　$=3\sqrt{3}-\dfrac{6\sqrt{3}}{3}=3\sqrt{3}-2\sqrt{3}=\boxed{\sqrt{3}}$

(キ)　$(x+2)^2-(x-1)(x+3)$
$=x^2+4x+4-(x^2+2x-3)$
$=x^2+4x+4-x^2-2x+3=\boxed{2x+7}$

問 2　次の問いに答えなさい。

(ア)　$x(x-3)+4(3-x)$を因数分解しなさい。
$x(x-3)-4(x-3)=\boxed{(x-3)(x-4)}$

(イ)　連立方程式$\begin{cases}3x+2y=1\\2x-y=10\end{cases}$を解きなさい。
$3x+2y=1$, $4x-2y=20$, $7x=21$, $x=3$　$6-y=10$, $y=-4$　$\boxed{(3,-4)}$

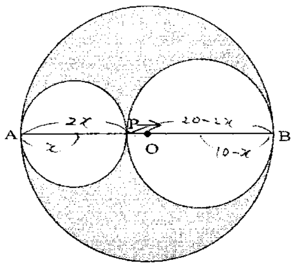
(ウ)　yはxの 2 乗に比例し、$x=2$のとき$y=16$である。$x=-3$のとき、yの値を求めなさい。　$y=4x^2$　$y=4\times9=\boxed{36}$

(エ)　ある整数aから 1 をひいた数を 4 倍したものは、aを 2 倍して 3 を加えたものより大きいという。このような整数aのうちで、最小のものを求めなさい。
$4(a-1)>2a+3$　$4a-4>2a+3$　$2a>7$　$a>3.5$　$\boxed{a=4}$

(オ)　2 次方程式$x^2+ax-3a=0$の 1 つの解が 2 のとき、もう 1 つの解を求めなさい。
$4+2a-3a=0$　$a=4$　$x^2+4x-12=0$　$(x+6)(x-2)=0$　$\boxed{x=-6}$

問 3　右の図のように、直径 AB=20 cmの円 O がある。点 P は、直径 AB 上を A から B まで毎秒 2 cmの速さで動き、線分 AP,PB をそれぞれ直径とする 2 つの円をかいていくものとする。

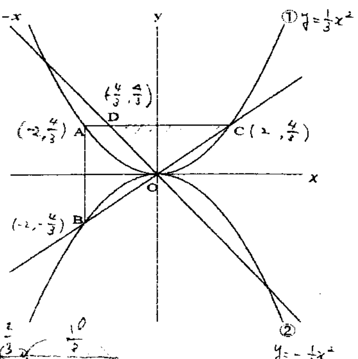
いま、点 P が A から B に向かって出発するとき、次の問いに答えなさい。ただし、円周率はπとする。



(ア)　出発してから 2 秒後の、斜線で示した部分の面積を求めなさい。　$100\pi-(4\pi+64\pi)=\boxed{32\pi}$

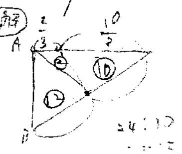
(イ)　斜線で示した部分の面積が 42 π cm^{2}になるのは何秒後かを答えなさい。　$\boxed{3秒後\ 7秒後}$
$100\pi-(x^2\pi+(10-x)^2\pi)=42\pi$
$100-(x^2+100-20x+x^2)=42$
$100-2x^2-100+20x=42$
$x^2-10x+21=0$
$(x-3)(x-7)=0$

問 4　右の図において、曲線①は、関数$y=\dfrac{1}{3}x^2$のグラフであり、曲線②は、x軸について曲線①と対称なグラフである。点 A は曲線①上にあり、そのx座標は-2である。また、2 点 B,C は、それぞれx軸,y軸について点 A と対称な点である。直線$y=-x$と線分 AC との交点を D とするとき、次の問いに答えなさい。

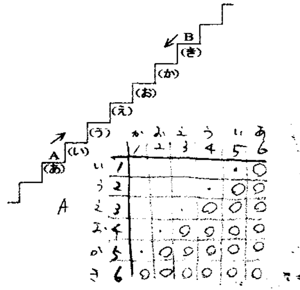


(ア)　2 点 B,C を通る直線の式を求めなさい。　$\boxed{y=\frac{2}{3}x}$

(イ)　三角形 ABC の面積と三角形 OCD の面積の比を、最も簡単な整数の比で表しなさい。
$\frac{1}{2}\times4\times\frac{8}{3}:\frac{1}{2}\times\frac{10}{3}\times\frac{4}{3}=4\times8:\frac{10}{3}\times4$
$=24:10=\boxed{12:5}$



問 5　右の図のような階段があり、(あ)の位置には A さんが、(き)の位置には B さんがいる。2 人がさいころを 1 回ずつ投げて、それぞれ自分のさいころの出た目の数だけ、A さんは階段を上がり、B さんは階段を下りるものとする。



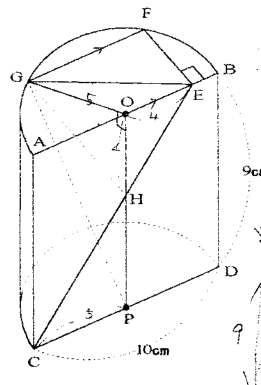
(例)
A さんの投げたさいころの出た目の数が 2, B さんの投げたさいころの出た目の数が 3 のとき、A さんは(う)の位置に、B さんは(え)の位置に、それぞれ移動する。

いま、A さん、B さんの 2 人が、それぞれ 1 回ずつ自分のさいころを投げるとき、次の問いに答えなさい。

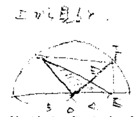
(ア)　2 人が同じ位置に移動する確率を求めなさい。　$\boxed{\dfrac{5}{36}}$

(イ)　A さんの位置が B さんの位置より上になる確率を求めなさい。
$\dfrac{21}{36}=\boxed{\dfrac{7}{12}}$

問 6　右の図のように、円柱を、底面の直径を含み、底面に垂直な平面で半分に切って分けた立体があり、底面の直径 CD=10 cm、高さ BD=9 cmである。2 点 O,P は、それぞれ直径 AB,CD の中点である。点 E は線分 OB 上にあり、OE=4 cmである。また、2 点 F,G は弧 AB 上にあり、EF⊥AB,FG//BA である。



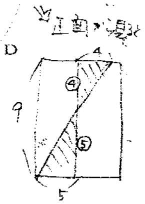
線分 CE と線分 OP との交点を H とするとき、次の問いに答えなさい。



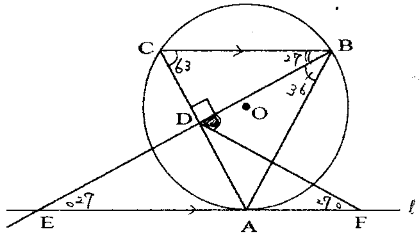
EF = 3 cm

(ア)　2 点 G,P 間の距離を求めなさい。
$\sqrt{25+81}=\sqrt{106}$

(イ)　4 点 H,O,E,G を結んでできる立体の体積を求めなさい。
$\triangle GOE=6$ cm^2　$OH=4$ cm　$\frac{1}{3}\times6\times4=8$



問 7　右の図のように、円 O に内接する鋭角三角形 ABC があり、点 A における接線ℓは、辺 BC に平行である。点 B を通り、辺 AC に垂直な直線と、辺 AC、接線ℓとの交点をそれぞれ D,E とする。



接線ℓ上にあり、DE=DF となる点で、E とは異なる点を F とする。∠ACB=63° であるとき、∠BDF の大きさを求めなさい。
$27\times2=\boxed{54°}$

問1　次の計算をしなさい。

(ア)　$5-(-2)$ $=5+2=\boxed{7}$

(イ)　$-7+2\times(3-5)$ $=-7+2\times(-2)=-7-4=\boxed{-11}$

(ウ)　$\dfrac{2}{5}-\dfrac{3}{7}$ $=\dfrac{14-15}{35}=\boxed{-\dfrac{1}{35}}$

(エ)　$\dfrac{1}{2}a^2\times(-2a)^2$ $=\frac{1}{2}a^2\times4a^2=\boxed{2a^4}$

(オ)　$\dfrac{x+1}{2}+\dfrac{5x-3}{6}$ $=\dfrac{3x+3+5x-3}{6}=\dfrac{8x}{6}=\boxed{\dfrac{4x}{3}}$

(カ)　$\dfrac{4}{\sqrt{2}}+\sqrt{18}$ $=\dfrac{4\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}+3\sqrt{2}$ $=2\sqrt{2}+3\sqrt{2}=\boxed{5\sqrt{2}}$

(キ)　$(x-2)(x+1)-(x-1)^2$
$=x^2-x-2-(x^2-2x+1)$
$=x^2-x-2-x^2+2x-1=\boxed{x-3}$

問2　次の問いに答えなさい。

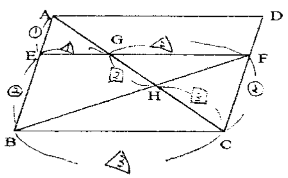
(ア)　$(x+2)^2-4x-8$を因数分解しなさい。
$(x+2)^2-4(x+2)=(x+2)(x-2)$

(イ)　2次方程式$x^2-5x=5$を解きなさい。　$x^2-5x-5=0$　$x=\dfrac{5\pm\sqrt{25+4\times5}}{2}$　$\therefore \boxed{x=\dfrac{5\pm3\sqrt{5}}{2}}$

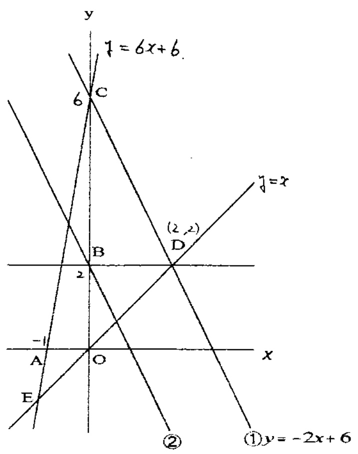
(ウ)　不等式$\dfrac{4x-7}{5}>2(x-1)$を解きなさい。
$4x-7>10x-10$
$4x-10x>-10+7$
$-6x>-3$
$\boxed{x<\frac{1}{2}}$

(エ)　関数$y=ax^2$について、xの値が1から3まで増加するときの変化の割合が8である。このとき、aの値を求めなさい。
x: 1　3 (+2)
y: a　$9a$ (+8a)
$\dfrac{+8a}{+2}=8$　$4a=8$　$\therefore \boxed{a=2}$

(オ)　右の図の平行四辺形 ABCD において、辺 AB 上に AE : EB＝1 : 2 となるように点 E をとり、点 E から辺 AD に平行な直線をひき、辺 CD との交点を F とする。対角線 AC と線分 EF、線分 BF との交点をそれぞれ G,H とするとき、線分 GH と線分 HC の長さの比を、最も簡単な整数の比で表しなさい。　$\boxed{2:3}$



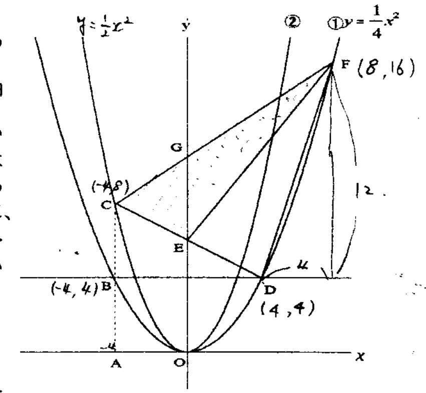
問3　右の図において、点 O は原点で、2 点 A,B の座標はそれぞれ A(−1, 0), B(0, 2)である。直線①の式は$y=-2x+6$であり、点 C は、直線①とy軸との交点である。また、点 D は、点 B を通りx軸に平行な直線と直線①との交点である。さらに、点 E は、2 点 A,C を通る直線と、2 点 O,D を通る直線との交点である。このとき、次の問いに答えなさい。



(ア)　点 B を通り、直線①に平行な直線②の式を求めなさい。　傾き-2 切片が2　$\boxed{y=-2x+2}$

(イ)　点 E の座標を求めなさい。
$\begin{cases} y=6x+6 \\ y=x \end{cases}$　$6x+6=x$　$x=-\frac{6}{5}$　$y=-\frac{6}{5}$　$\boxed{E\left(-\frac{6}{5},-\frac{6}{5}\right)}$

問4　右の図において、曲線①、曲線②は、いずれもyがxの2乗に比例する関数のグラフであり、曲線①の式は$y=\dfrac{1}{4}x^2$である。3 点 A,B,C は、それぞれx軸上、曲線①上、曲線②上の点で、それらのx座標はいずれも−4であり、AC=2AB である。また、点 D は点 B を通りx軸上に平行な直線と曲線①との交点であり、点 E は、線分 CD とy軸との交点である。さらに、曲線①上にx座標が正であるような点 F をとり、線分 CF とy軸との交点を G とする。このとき、次の問いに答えなさい。



(ア)　曲線②の式を求めなさい。
C(−4, 8) だから $\boxed{y=\frac{1}{2}x^2}$

(イ)　三角形 CEG と三角形 EFG の面積の比が 1 : 2 であるとき、2 点 D,F 間の距離を求めなさい。
F のx座標が 8 だから F(8, 16)
$\therefore DF=4\sqrt{1+9}=\boxed{4\sqrt{10}}$

問5　右の図のように 1 から 7 までの数字が 1 つずつ書かれた 7 枚のカードが、左から順に 1 から 7 まで横一列に並んでいる。いま、大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げて、出た目の数によって、図のように並んでいるカードを次の方法で互いに交換するものとする。

1　2　3　4　5　6　7

カードを交換する方法

① **出た目の数が異なるとき**
出た目の数と同じ数字が書かれたカードを互いに交換する。
(例)　出た目の数が、1 つが 2 で、もうひとつが 4 であるとき、次のようになる。

1234567 → 1432567

② **出た目の数が等しいとき**
出た目の数と同じ数字が書かれたカードと 7 が書かれたカードを互いに交換する。
(例)　出た目の数が、2 つとも 3 であるとき、次のようになる。

1234567 → 1274563

大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げ、図のように並んでいるカードを、上に示した方法でならべかえ、カードに書かれた数字を左から順に百万の位、十万の位、……、一の位として 7 桁の整数をつくるとき、次の問いに答えなさい。

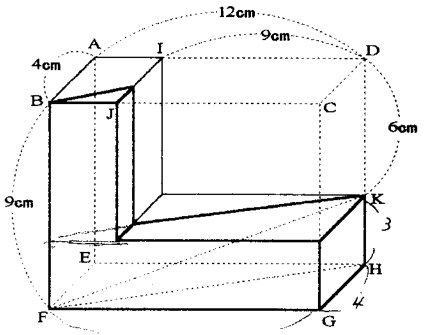
(ア)　その整数が偶数になる確率を求めなさい。
22, 44, 66 だから $\dfrac{3}{36}=\boxed{\dfrac{1}{12}}$

(イ)　その整数が 1500000 以上の数になる確率を求めなさい。

	1	2	3	4	5	6
1	○	○	○	○	○	○
2	○	○			○	○
3	○					
4	○					
5	○	○				
6	○	○				

$\dfrac{16}{36}=\boxed{\dfrac{4}{9}}$

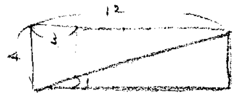
問 6　右の図のように、AB＝4 cm、AD＝12 cmの長方形 ABCD を底面とし、高さ BF＝9 cmの直方体から、ID＝9 cmの長方形 IJCD を底面とし、高さ DK＝6 cmの直方体を取り除いた立体がある。この立体を底面の対角線 FH を含み、底面 EFGH に垂直な平面で切り、2 つの立体に分けたとき、次の問いに答えなさい。



(ｱ)　2 点 F,K 間の距離を求めなさい。

$\sqrt{144+16+9}=\boxed{13}$

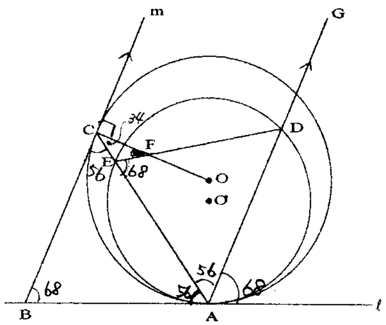
(ｲ)　2 つに分けられた立体のうち、頂点 J を含む立体の体積を求めなさい。



$\frac{1}{2}\times4\times12\times3+\frac{1}{3}\times1\times3\times6$

$=72+9=\boxed{81}$

問 7　右の図のように、点 A で内接する 2 つの円 O,O′ があり、その共通接線を ℓ とする。接線 ℓ 上の点 B から、大きい円 O に接線 m をひき、その接点を C とする。また、点 A から接線 m に平行な直線をひき、小さい円 O′との交点を D とする。さらに、線分 AC と円 O′との交点を E とし、線分 OC と線分 DE との交点を F とする。∠ABC＝68° であるとき、∠OFE の大きさを求めなさい。



∠EFC＝68−34＝34°　ﾀﾞｶﾗ

∠OFE＝180−34＝$\boxed{146°}$

180
−68
2)112
56

問 1　次の計算をしなさい。

(ア) $-13-4$ $=\boxed{-17}$

(イ) $3-2\times(1-4)$ $=3-2\times(-3)$ $=3+6=\boxed{9}$

(ウ) $-\dfrac{1}{4}+\dfrac{2}{3}$ $=\dfrac{-3+8}{12}=\boxed{\dfrac{5}{12}}$

(エ) $18a^3\div(-3a)^2$ $=18a^3\div 9a^2=\boxed{2a}$

(オ) $\dfrac{3x-4}{2}-\dfrac{x-5}{4}$ $=\dfrac{6x-8-x+5}{4}=\boxed{\dfrac{5x-3}{4}}$

(カ) $\sqrt{20}-\dfrac{15}{\sqrt{5}}$ $=2\sqrt{5}-3\sqrt{5}=\boxed{-\sqrt{5}}$

(キ) $(x+1)^2-(x+2)(x-2)$
$=x^2+2x+1-(x^2-4)$
$=x^2+2x+1-x^2+4=\boxed{2x+5}$

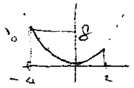
問 2　次の問いに答えなさい。

(ア) $2x(x+3)-(x+3)^2$ を因数分解しなさい。
$(x+3)(2x-(x+3))$
$=\boxed{(x+3)(x-3)}$

(イ) 2次方程式 $x^2+3x-2=0$ を解きなさい。 $x=\dfrac{-3\pm\sqrt{9+4\times2}}{2}$　$\therefore x=\dfrac{-3\pm\sqrt{17}}{2}$

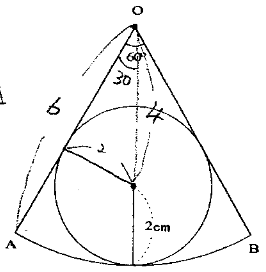
(ウ) 不等式 $\dfrac{x-5}{3}<\dfrac{3x-8}{2}$ を解きなさい。
$2x-10<9x-24$
$2x-9x<-24+10$
$-7x<-14$
$\boxed{x>2}$

(エ) 関数 $y=\dfrac{1}{2}x^2$ について、x の変域が $-4\leqq x\leqq 2$ のとき、y の変域を求めなさい。



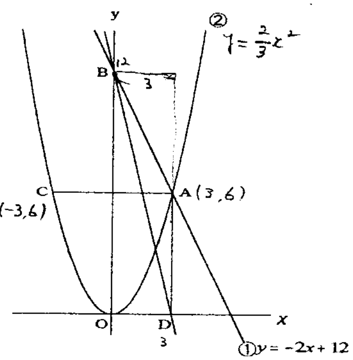
$\boxed{0\leqq y\leqq 8}$

(オ) 右の図のように、中心角が 60° のおうぎ形 OAB に、半径が 2 cmの円が内接している。円周率を π として、このおうぎ形の弧 $\overset{\frown}{AB}$ の長さを求めなさい。 $12\pi\times\dfrac{60}{360}=\boxed{2\pi}$ cm



$\times 2$
$\boxed{弧=(直径)\pi\times\dfrac{中心角}{360}}$

問 3　右の図において、直線①は、関数 $y=-2x+12$ のグラフであり、曲線②は、y が x の 2 乗に比例する関数のグラフである。点 A は直線①と曲線②の交点で、その x 座標は 3 である。点 B は直線①と y 軸との交点である。また、点 C は曲線②上の点で、線分 AC は x 軸と平行である。さらに、点 D は x 軸上の点で、線分 AD は y 軸と平行である。このとき、次の問いに答えなさい。

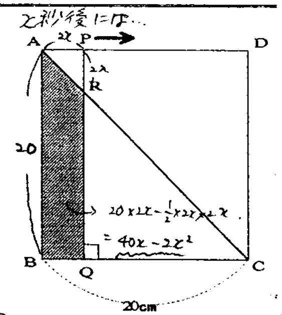


(ア) 2点 B,D を通る直線の式を求めなさい。
傾き $-\dfrac{12}{3}=-4$　切片12　$\boxed{y=-4x+12}$

(イ) 曲線②の式を求めなさい。
$(3,6)\Rightarrow a=\dfrac{6}{9}=\dfrac{2}{3}$　$\boxed{y=\dfrac{2}{3}x^2}$

(ウ) 点 C の座標を求めなさい。
$\boxed{(-3,6)}$

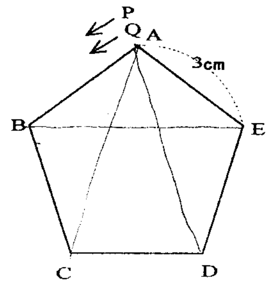
問 4　右の図のように、1 辺が 20 cmの正方形 ABCD がある。いま、点 P が毎秒 2 cmの速さで、辺 AD 上を A から D に向かって動くとき、点 P から辺 BC に垂線をひき、辺 BC、対角線 AC との交点をそれぞれ Q,R とする。このとき、次の問いに答えなさい。



(ア) 点 P が点 A を出発してから 2 秒後の、台形 ABQR の面積を求めなさい。
$80-8=\boxed{72}$ cm²

(イ) 台形 ABQR の面積が 168 cm²になるのは、点 P が点 A を出発してから何秒後かを答えなさい。
$40x-2x^2=168$
$-2x^2+40x-168=0$
$x^2-20x+84=0$
$(x-6)(x-14)=0$　$\therefore x=6, 14$
$\boxed{6}$ 秒後

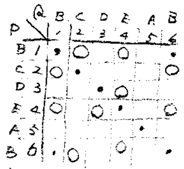
問 5　右の図のように 1 辺が 3 cmの正五角形 ABCDE の頂点 A の位置に 2 点 P,Q がある。2 点 P,Q は次の規則にしたがって、正五角形 ABCD の頂点を移動する。



規則

大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げ、点 P は大きいさいころの出た目の数だけ、点 Q は小さいさいころの出た目の数だけ、それぞれ左回り(矢印の方向)に、正五角形 ABCDE の頂点を移動する。

たとえば、大きいさいころの出た目の数が 2、小さいさいころの出た目の数が 4 のとき、点 P は頂点を 2 つ移動して、頂点 C の位置に動き、点 Q は頂点を 4 つ移動して、頂点 E の位置に動く。

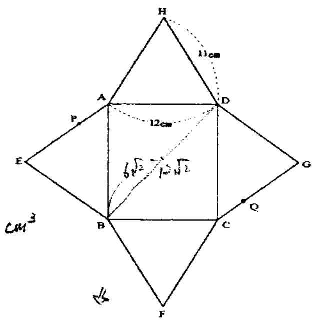


大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げるとき、次の問いに答えなさい。

(ア) 2 点 P,Q が同じ位置に動く確率を求めなさい。 $\dfrac{8}{36}=\boxed{\dfrac{2}{9}}$

(イ) 3 点 A,P,Q によって、2 辺の長さが 3 cmの二等辺三角形ができる確率を求めなさい。
$\triangle ABC$, $\triangle ADE$, $\triangle ABE$ のときだから $\dfrac{10}{36}=\boxed{\dfrac{5}{18}}$

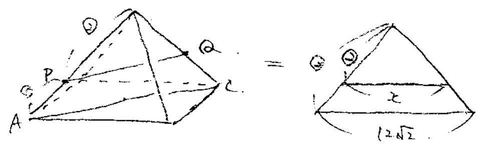
問 6　右の図は、1 辺の長さが 12 cmの正方形 ABCD を底面とし、2 辺の長さは 11 cmの二等辺三角形 EBA, FCB, GDC, HAD を側面とする四角すいの展開図である。また、2 点 P, Q は、それぞれ辺 AE, CG 上の点で、AP : PE＝1 : 2, CQ : QG＝1 : 2 である。このとき、次の問いに答えなさい。



$41\times7=336$

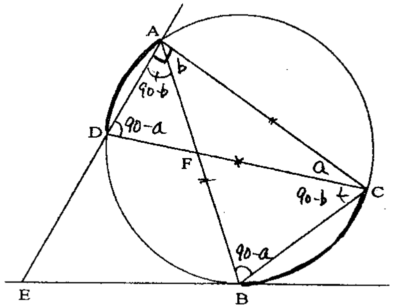
(ア) この四角すいの体積を求めなさい。
$121-72=49$
高さ $=\sqrt{11^2-72}=\sqrt{49}=7$　体積 $=\dfrac{1}{3}\times144\times7=\boxed{336}$ cm³

(イ) この四角すいの 2 点 P, Q 間の距離を求めなさい。
$x:12\sqrt{2}=2:3$
$\therefore x=\boxed{8\sqrt{2}}$ cm



問 7　右の図のように、AB=AC の二等辺三角形 ABC の外接円の$\overset{\frown}{AB}$のうち、小さい方の弧$\overset{\frown}{AB}$上に点 D をとる。また、点 B におけるこの外接円の接線と直線 AD との交点を E とする。さらに、辺 AB と弦 CD との交点を F とします。

弦 CD が外接円の直径となるとき、弧$\overset{\frown}{ADB}$上の$\overset{\frown}{AD}$と、弧$\overset{\frown}{DBC}$上の$\overset{\frown}{BC}$の長さの比、$\overset{\frown}{AD}:\overset{\frown}{BC}$を最も簡単な整数の比で表しなさい。



a:b を求めれば良い

底角は等しいから

$90-a = a+(90-b)$

$-2a=-b$

$\therefore 2a=b$

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

$a:b=\boxed{1:2}$

問 1　次の計算をしなさい。

(ア)　$-7-(-3)$ $=-7+3=\boxed{-4}$

(イ)　$-9+4\times(2-5)$ $=-9+4\times(-3)$ $=-9-12=\boxed{-21}$

(ウ)　$\dfrac{3}{5}-\dfrac{1}{2}$ $=\dfrac{6-5}{10}=\boxed{\dfrac{1}{10}}$

(エ)　$(-3a)^2\times ab^2$ $=9a^2\times ab^2=\boxed{9a^3b^2}$

(オ)　$\dfrac{3x+4}{6}-\dfrac{x+4}{3}$ $=\dfrac{3x+4-2x-8}{6}=\boxed{\dfrac{x-4}{6}}$

(カ)　$\dfrac{18}{\sqrt{3}}+\sqrt{27}$ $=6\sqrt{3}+3\sqrt{3}$ $=\boxed{9\sqrt{3}}$

(キ)　$(x+4)^2-x(x-4)$
$=x^2+8x+16-x^2+4x$
$=\boxed{12x+16}$

問 2　次の問いに答えなさい。

(ア)　$(x-3)^2-25$ を因数分解しなさい。
$(x-3+5)(x-3-5)=\boxed{(x+2)(x-8)}$

(イ)　2 次方程式 $2x^2-5x+1=0$ を解きなさい。
$x=\dfrac{5\pm\sqrt{25-4\times2}}{4}$　$\therefore\ \boxed{x=\dfrac{5\pm\sqrt{17}}{4}}$

(ウ)　不等式 $\dfrac{x+5}{4}-\dfrac{x}{2}>x$ を解きなさい。
$x+5-2x>4x$
$x-2x-4x>-5$
$-5x>-5$
$\boxed{\therefore x<1}$

(エ)　252 に自然数 a をかけて、その結果の数がある整数の 2 乗になるようにしたい。このような自然数 a のうちで、最も小さいものを求めなさい。
$4\,\underline{)\,252}$
$9\,\underline{)\,63}$
7
$a=2^2\times3^2\times7$　だから $\boxed{7}$

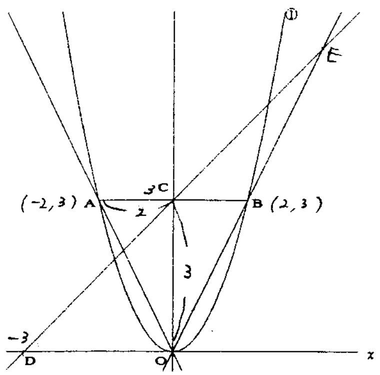
(オ)　関数 $y=-\dfrac{1}{2}x^2$ について、x の値が 2 から 4 まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

x	2	4
y	-2	-8

$\dfrac{-6}{+2}=\boxed{-3}$

問 3　右の図において、曲線①は、y が x の 2 乗に比例する関数のグラフである。2 点 A, B はともに曲線①上の点であり、点 A の座標は$(-2,\ 3)$で、線分 AB は x 軸に平行である。

また、点 C は線分 AB と y 軸との交点であり、原点を O とするとき、点 D は OC=OD を満たす x 軸上の点で、その x 座標は負である。このとき、次の問いに答えなさい。



(ア)　曲線①の式を求めなさい。
$(2,3)\Rightarrow y=\dfrac{3}{2^2}x$　だから $\boxed{y=\dfrac{3}{4}x^2}$

(イ)　直線 OA の式を求めなさい。
傾き $=-\dfrac{3}{2}$　だから $\boxed{y=-\dfrac{3}{2}x}$

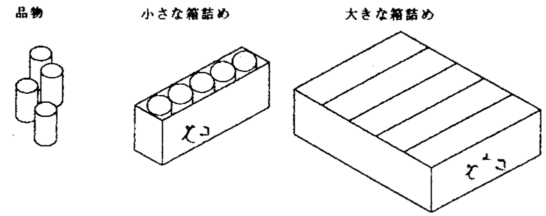
(ウ)　2 直線 OB, DC の交点 E の座標を求めなさい。
DC：傾き 1　切片 3
$\Rightarrow y=x+3$
OB：傾き $\dfrac{3}{2}$
$\Rightarrow y=\dfrac{3}{2}x$

$\begin{cases} y=\dfrac{3}{2}x \\ y=x+3 \end{cases}$

$\dfrac{3}{2}x=x+3$
$3x=2x+6$
$\therefore x=6$
$y=9$
$\boxed{(6,9)}$

問 4　ある品物を同じ大きさの箱に、同じ数ずつ詰め、いくつかの「箱詰め」をつくる。そして、「箱詰め」の数が 1 つの箱に詰められている品物の数と等しくなったら、それらの「箱詰め」をさらに大きな箱に入れ、「大きな箱詰め」を作ることにする。

例　下の図は、ある数の品物を小さな箱に 5 個ずつ詰めたとき、「小さな箱詰め」を 5 つ入れた「大きな箱詰め」が 1 つと、「小さな箱詰め」が 1 つでき、品物が 4 個余った状態を示したものである。



箱の大きさを変え、このような「箱詰め」を作るとき、次の問いに答えなさい。ただし、小さな箱に詰める品物の個数は 2 個以上とします。

(ア)　小さな箱に詰める品物の数を 5 個にしたら、「大きな箱詰め」が 3 つと、「小さな箱詰め」が 2 つでき、品物が 3 個余った。品物は全部で何個あったのかを答えなさい。
$5^2\times3+5\times2+3=75+10+3=\boxed{88}$ こ

(イ)　198 個の品物を箱に詰めるとき、「大きな箱詰め」が 2 つと、「小さな箱詰め」が 4 つでき、余りがでないようにするためには、小さな箱に詰める品物の個数をいくつにすればよいのかを答えなさい。
$2x^2+4x=198$
$x^2+2x-99=0$
$(x+11)(x-9)=0$
$x=-11,\ 9$
$\boxed{9\text{こ}}$

問 5　ボタンを押すたびに色の異なる電球が点灯する装置 A,B がある。A は青、赤の順にくり返して電球が点灯し、B は青、黄、赤の順にくり返して電球が点灯する。

A,B ともに青の電球が点灯しているとき、大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げ、大きいさいころの出た目の数と同じ回数だけ A のボタンを、小さいさいころの出た目の数と同じ回数だけ B のボタンを押すことにする。

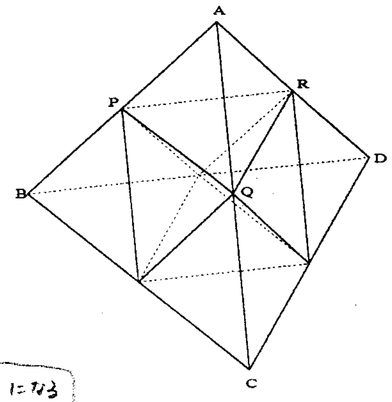
> (例)
> 大きいさいころの出た目の数が 2，小さいさいころの出た目の数が 4 のとき、
>
> A:　青 —→ 赤 —→ 青
> 　　　　1回目　2回目
>
> B:　青 —→ 黄 —→ 赤 —→ 青 —→ 黄
> 　　　　1回目　2回目　3回目　4回目
>
> となり、A は青の電球が点灯し、B は黄の電球が点灯する。

いま、A,B ともに青の電球が点灯している状態で、大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げるとき、次の問いに答えなさい。

A＼B	黄1	赤2	青3	黄4	赤5	青6
赤1		○			○	
青2			△			△
赤3		○			○	
青4			△			△
赤5		○			○	
青6			△			△

(ア)　A,B ともに赤の電球が点灯する確率を求めなさい。
$\dfrac{6}{36}=\boxed{\dfrac{1}{6}}$

(イ)　A,B に異なる色の電球が点灯する確率を求めなさい。
「同じ色」をひけば良い。　$\dfrac{36-12}{36}=\dfrac{24}{36}=\boxed{\dfrac{2}{3}}$



問 6　正四面体 ABCD の頂点 A に集まる 3 つの辺 AB, AC, AD の中点をそれぞれ P, Q, R とし、3 点 P, Q, R を通る平面でこの正四面体を切る。

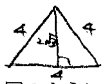
同じようにこの正四面体を、頂点 B に集まる 3 つの辺の中点を通る平面で切り、さらに、頂点 C, D にそれぞれ集まる 3 つの辺の中点を通る平面で切る。

このとき、頂点 A, B, C, D を含む部分をすべて取り除いてできる立体について、次の問いに答えなさい。

(ｱ) この立体の体積は、もとの正四面体 ABCD の体積の何分のいくつになるかを、最も簡単な分数で答えなさい。 ひとつの三角すいが $\frac{1}{2^3}$

$\frac{1}{8}\times4=\frac{1}{2}$　　$1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$　　$\boxed{もとの\ \frac{1}{2}\ になる}$

(ｲ) もとの正四面体 ABCD の 1 辺の長さを 8 cm とするとき、この立体の表面積を求めなさい。



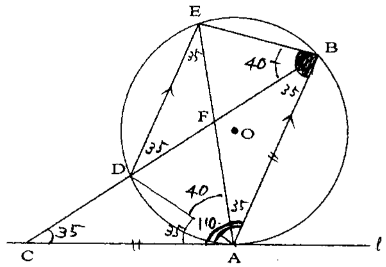
p-8面　$\frac{1}{2}\times4\times2\sqrt{3}\times8=\boxed{32\sqrt{3}}$ (cm²)

問 7　右の図のように、円 O があり、直線 ℓ と点 A で接している。いま、円 O の直径でない弦 AB に対し、AB=AC で、∠BAC が鈍角になる点 C を直線 ℓ 上にとる。

また、線分 BC と円 O との交点を D とし、円周上に AB//DE となる点 E をとる。

弦 BD と弦 AE の交点を F とし、∠FCA=35° のとき、∠ABE の大きさを求めなさい。

$\boxed{35°}$



接弦定理を使っても、
ひとつずつ求めても
相似を使っても、求められる。

問 1　次の計算をしなさい。

(ア)　$-15+9=\boxed{-6}$

(イ)　$5-4\times(1-3)$ $=5-4\times(-2)$ $=5+8=\boxed{13}$

(ウ)　$-\dfrac{1}{6}+\dfrac{2}{5}=\dfrac{-5+12}{30}=\boxed{\dfrac{7}{30}}$

(エ)　$8a^2b^3\div 2ab^2=\boxed{4ab}$

(オ)　$\dfrac{2x-1}{4}-\dfrac{x-1}{2}=\dfrac{2x-1-2x+2}{4}=\boxed{\dfrac{1}{4}}$

(カ)　$\sqrt{18}-\dfrac{8}{\sqrt{2}}=3\sqrt{2}-4\sqrt{2}=\boxed{-\sqrt{2}}$

(キ)　$3x(x+2)-(x+3)^2$
$=3x^2+6x-(x^2+6x+9)$
$=3x^2+6x-x^2-6x-9=\boxed{2x^2-9}$

問 2　次の問いに答えなさい。

(ア)　$(x+2)(x-4)+2x+4$ を因数分解しなさい。
$=(x+2)(x-4)+2(x+2)=\boxed{(x+2)(x-2)}$

(イ)　2 次方程式 $(2x-3)^2-5=0$ を解きなさい。
$(2x-3)^2=5$　$2x-3=\pm\sqrt{5}$　$2x=3\pm\sqrt{5}$　$\therefore\ \boxed{x=\dfrac{3\pm\sqrt{5}}{2}}$

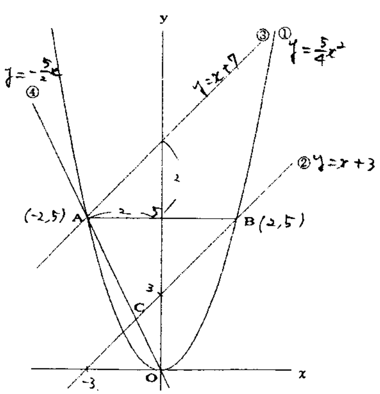
(ウ)　不等式 $\dfrac{x+3}{2}>\dfrac{3x-1}{5}$ を解きなさい。
$5x+15>6x-2$
$5x-6x>-2-15$　$-x>-17$　$\therefore\ \boxed{x<17}$

(エ)　x の値が 1 から 3 まで増加するとき、2 つの関数 $y=ax^2$ と $y=2x$ の変化の割合が等しくなるような a の値を求めなさい。
$\begin{array}{c|cc} x & 1 & 3 \\ \hline y & a & 9a \end{array}$　$+2$　$+8a$　$\dfrac{8a}{2}=2$　$\therefore 4a=2$　$\therefore\ \boxed{a=\dfrac{1}{2}}$

(オ)　10 進法で表されたある数を 2 進法で表すと 4 桁になる。いま、この数を 2 進法で表すとき、一の位の数字の 0 を書き落としたため、3 桁の数のまま 10 進法に直したら 7 になってしまった。もとの数を 10 進法で表しなさい。
$7_{(10)}=111_{(2)}$ だから 求める数は $1110_{(2)}=8+4+2=\boxed{14}$

メモ　選ぶ。OOOOO

問 3　右の図において、曲線①は y が x の 2 乗に比例する関数のグラフである。2 点 A, B はともに曲線①上にあり、点 B の座標は(2, 5)で、線分 AB は x 軸に平行である。
　また、直線②は点 B を通り傾きが 1 である。直線③は点 A を通り直線②に平行であり、直線④は原点 O と点 A を通る。このとき、次の問いに答えなさい。



(ア)　曲線①の式を求めなさい。
$(2,5)\Rightarrow y=\dfrac{5}{2^2}x^2$　$\therefore\ \boxed{y=\dfrac{5}{4}x^2}$

(イ)　直線③の式を求めなさい。
傾きが 1　切片が 7　$\boxed{y=x+7}$

(ウ)　2 直線②, ④の交点 C の座標を求めなさい。
$\begin{cases} y=x+3 \\ y=-\frac{5}{2}x \end{cases}$　$x+3=-\frac{5}{2}x$　$2x+6=-5x$　$7x=-6$　$\therefore x=-\frac{6}{7}$
$y=-\frac{5}{2}\times\left(-\frac{6}{7}\right)$　$\therefore y=\frac{15}{7}$　$\boxed{C\left(-\frac{6}{7},\frac{15}{7}\right)}$

問 4　コインを入れてボタンを押すと何枚かのコインが出てくる装置と、大・小 2 種類のコインがある。この装置に入れるコインと、ボタンを押して出てくるコインの関係は次のようになっている。

◆　**大きいコイン 1 枚につき、大きいコイン a 枚と小さいコインが $2a$ 枚出てくる。**
◆　**小さいコイン 1 枚につき、小さいコインだけが 2 枚出てくる。**

いま、「この装置に、1 回目には大・小のコインを 1 枚ずつ入れて、ボタンを押してコインを出す。2 回目には 1 回目に出てきたコインをすべて入れて、ボタンを押してコインを出す。」という作業を行うとき、次の問いに答えなさい。ただし、a は正の整数とします。

(ア)　$a=3$ としてこの作業を行ったとき、2 回目に出てくる小さいコインの枚数を求めなさい。
大 $a \longrightarrow$ 大 a^2　小 $2a^2$
小 $2a$
小 $2a+2 \rightarrow 4a+4$
$2a^2+4a+4$ に $a=3$ を代入
$18+12+4=\boxed{34}$ 枚

(イ)　この作業で、2 回目に出てくる小さいコインの枚数が 100 枚になるようにするには、a の値をいくらに定めればよいのかを答えなさい。
$2a^2+4a+4=100$
$2a^2+4a-96=0$
$a^2+2a-48=0$
$(a+8)(a-6)=0$　$\therefore a=-8,\ \boxed{6}$

問 5　表には 1 から 9 までのそれぞれの数字が書かれ、裏は黒く塗られた 9 枚の正方形のカードがある。この 9 枚のカードをたて横 3 枚ずつ表にして並べ、$\boxed{7}$, $\boxed{8}$, $\boxed{9}$ のカードは最初から裏返しておくものとする。
　大、小つのさいころを同時に 1 回投げて、出た目の数によって表になっているカードを次の方法で裏返すことにする。

カードを裏返す方法

① **出た目の数が異なる**とき
　出た目の数のうち、小さい数と同じ数字のカードを 1 枚だけ裏返す。
(例) 出た目の数が 2 と 5 のとき、$\boxed{2}$ のカードを裏返す。

② **出た目の数が同じ**とき
　出た目の数と同じ数字のカードと、7 から出た目の数を引いた数と同じ数字のカードの 2 枚を裏返す。
(例) 出た目の数が両方とも 1 のとき、$\boxed{1}$ のカードと $\boxed{6}$ のカードを裏返す。

いま、カードが右の図のように並べられている状態で、大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げるとき、次の問いに答えなさい。

■	1	2
3	4	5
6	■	■

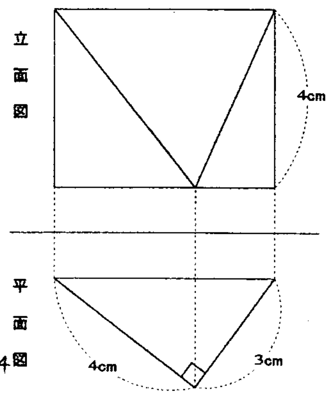
(ア)　表になっている 6 枚のカードのうち、3 のカード 1 枚だけが裏返しになる確率を求めなさい。
$\dfrac{6}{36}=\boxed{\dfrac{1}{6}}$

(イ)　裏返しになったカードが、たて、横、対角線の方向のいずれかに 3 枚並ぶ確率を求めなさい。
たて　36　14　25
よこ　12　6
ななめ　4
$\dfrac{10}{36}=\boxed{\dfrac{5}{18}}$

問 6　右の図は、三角柱をある平面で切断し、上側の部分を取り除いた立体の投影図である。

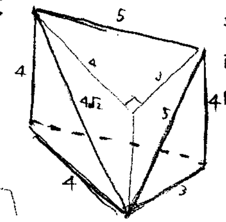
立面図(正面から見た図)の長方形において、縦の長さは 4 cmであり、平面図(真上から見た図)の直角三角形において、直角をはさむ 2 辺の長さは 3 cmと 4 cmである。

この立体について、次の問いに答えなさい。



(ア)　切り口の三角形の 3 辺のうち、最も長い辺の長さを求めなさい。　$5=\sqrt{25}$, $4\sqrt{2}=\sqrt{32}$ だから

$\boxed{4\sqrt{2}}$



(イ)　体積を求めなさい。

$\frac{1}{2}\times 12\times 4-\frac{1}{2}\times 12\times 4\times\frac{1}{3}$

$=24-8=\boxed{16}$

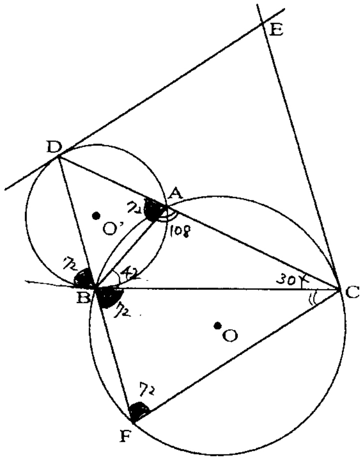
(別解) $\frac{1}{2}\times 12\times 4\times\frac{2}{3}=16$ とも求められる。

問 7　右の図のように、三角形 ABC は∠A が鈍角で、円 O に内接している。

いま、点 B で直線 BC に接し点 A を通る円を O'とし、線分 CA の延長と円 O'との交点を D とする。

また、点 C における円 O の接線と点 D における円 O'の接線との交点を E とし、線分 DB の延長と円 O との交点を F とする。

∠ABC=42°、∠BCA=30° のとき、∠~~FBC~~ ECB の大きさを求めなさい。



$180-72\times 2$

$=180-144=36°$

問1　次の計算をしなさい。

(ア) $8-(-4) = 8+4 = \boxed{12}$

(イ) $2+3\times(5-7) = 2+3\times(-2)$ $= 2-6 = \boxed{-4}$

(ウ) $\frac{1}{3}-\frac{4}{5} = \frac{5-12}{15} = \boxed{-\frac{7}{15}}$

(エ) $12a^3b \div 3ab = \boxed{4a^2}$

(オ) $\frac{3x-2}{2}-\frac{4x-3}{6} = \frac{9x-6-4x+3}{6} = \boxed{\frac{5x-3}{6}}$

(カ) $\sqrt{12}+\frac{9}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{3}+3\sqrt{3} = \boxed{5\sqrt{3}}$

(キ) $(x+2)^2+(x+1)(x-5)$
$= x^2+4x+4+x^2-4x-5 = \boxed{2x^2-1}$

問2　次の問いに答えなさい。

(ア) $(x-2)^2+3x-6$ を因数分解しなさい。
$= (x-2)^2+3(x-2) = \boxed{(x-2)(x+1)}$

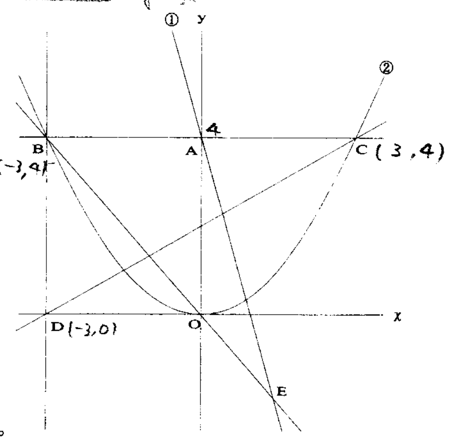
(イ) 2次方程式 $2x^2-3x-1=0$ を解きなさい。
$x = \frac{3\pm\sqrt{9+4\times2}}{4}$　$\boxed{x = \frac{3\pm\sqrt{17}}{4}}$

(ウ) 不等式 $\frac{2x-5}{7} < \frac{x-1}{2}$ を解きなさい。
$4x-10 < 7x-7$
$-3x < 3$　$\boxed{x > -1}$

(エ) 関数 $y=-x^2$ について、x の変域が $-1 \leqq x \leqq 2$ のとき、y の変域は $a \leqq y \leqq b$ である。a, b の値を求めなさい。
$-4 \leqq y \leqq 0$
$\boxed{a=-4,\ b=0}$

(オ) $4<\sqrt{3a}<5$ を満たす正の整数 a の値をすべて求めなさい。
$\sqrt{16}<\sqrt{3a}<\sqrt{25}$　$\therefore \frac{16}{3}<a<\frac{25}{3}$　$\boxed{a=6,7,8}$

問3　右の図において、直線①は関数 $y=-3x+4$ のグラフであり、曲線②は関数 $y=ax^2$ のグラフである。
点Aは直線①と y 軸との交点であり、2点B, Cは、点Aを通り x 軸に平行な直線と曲線②との交点である。点Dは、点Bを通り y 軸に平行な直線と x 軸との交点で、その座標は $(-3,\ 0)$ である。原点をOとするとき、次の問いに答えなさい。

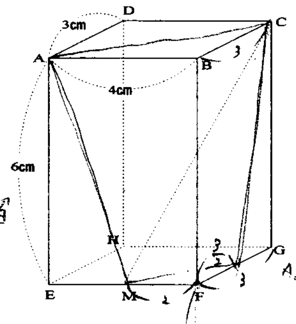


(ア) 曲線②の式 $y=ax^2$ の a の値を求めなさい。
$4 = a \cdot 9$
$\boxed{a=\frac{4}{9}}$

(イ) 直線CDの式を $y=mx+n$ とするとき、m, n の値を求めなさい。
$\boxed{m=\frac{4}{6}=\frac{2}{3}\ \ n=2}$　グラフから読むね。

(ウ) 直線①と直線OBとの交点Eの座標を求めなさい。
$\begin{cases} y=-3x+4 \\ y=-\frac{4}{3}x \end{cases}$　$-3x+4=-\frac{4}{3}x$
$-9x+12=-4x$
$-5x=-12$　$\therefore x=\frac{12}{5}$　$y=-\frac{4}{3}\times\frac{12}{5}=-\frac{16}{5}$
$\boxed{E\left(\frac{12}{5},\ -\frac{16}{5}\right)}$

問4　右の図は、AB＝4 cm、AD＝3 cm、AE＝6 cmの直方体である。辺EFの中点をMとするとき、次の問いに答えなさい。



(ア) 2点C, M間の距離を求めなさい。
$\sqrt{2^2+3^2+6^2} = \sqrt{49} = \boxed{7}$ cm

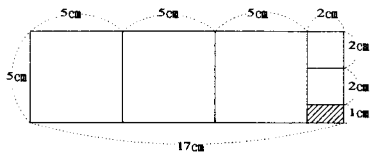
(イ) 2点A, Cを通る色々な平面でこの立方体を切るとき、切り口とならない図形を次の中からすべて選び、その番号を書きなさい。　1年の復習
① 正方形　② 長方形
③ 台形　④ 正三角形
⑤ 二等辺三角形　⑥ どの辺も等しくない三角形
$\boxed{1,4}$

(ウ) 3点A, C, Mを通る平面でこの直方体を切り、2つの立体に分けるとき、頂点Bを含む方の立体の体積を求めなさい。$\frac{1}{3}\times6\times12-\frac{1}{3}\times\frac{3}{2}\times6=24-3=\boxed{21}$ cm³

問5　縦、横の長さが異なる長方形の紙から、次のような作業①、作業②の順で正方形の紙を切り取ることにする。

作業①：長方形の短い方の辺を1辺とする正方形を、端からできるだけ多く切り取る。
作業②：作業①により、長方形が残った場合には、残った長方形の短い方の辺を1辺とする正方形をできるだけ多く切り取る。

(例)
縦が5 cm、横が17 cmの長方形の場合には、右の図のように作業①により、1辺が5 cmの正方形を3枚切り取ることができ、残った長方形から作業②により、1辺が2 cmの正方形を2枚切り取ることができる。その結果、2辺が2 cmと1 cmの長方形が残る。



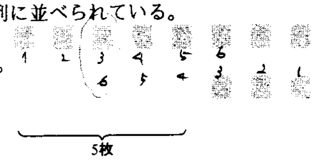
このとき、次の問いに答えなさい。

(ア) 縦が13 cm、横が31 cmの長方形の紙から、作業①、作業②により、大小2種類の長方形を切り取るとき、残る長方形の面積を求めなさい。
$5\times3=\boxed{15}$ cm²

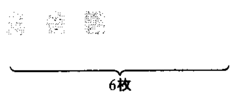
(イ) 縦が10 cm、横が縦より長い長方形の紙について、作業①、作業②を行った結果、大きい正方形が1枚、小さい正方形が2枚でき、残った長方形の面積が8 cm²となった。もとの長方形の横の長さを求めなさい。
$x(10-2x)=8$
$-2x^2+10x-8=0$
$x^2-5x+4=0$
$(x-1)(x-4)=0$
$x=\cancel{1},\ 4$ cm
横の長さは $\boxed{14}$ cm

問6　片方の面が白で、もう一方の面が黒のカードが8枚あり、8面とも黒の面を出して横一列に並べられている。大、小2つのさいころを同時に1回投げて、出た目の数によってカードを次の方法で裏返すことにする。

【カードを裏返す方法】
最初に、大きいさいころの出た目の数と同じ枚数のカードを左側から順に1枚ずつ裏返し、
次に、小さいさいころの出た目の数と同じ枚数のカードを右側から順に1枚ずつ裏返す。
(例)
大きいさいころの出た目の数が5，小さいさいころの出た目の数が6のときには、次のようになる。
はじめは、8枚のカードはすべて黒の面を出して横一列に並べられている。
最初に、左側から順に1枚ずつ5枚のカードを裏返す。



次に、右側から順に1枚ずつ6枚のカードを裏返す。



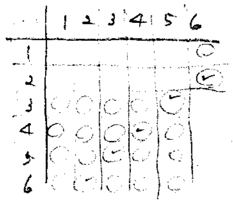
いま、8枚のカードがすべて黒の面を出して横一列に並べられている状態で、大、小2つのさいころを同時に1回投げるとき、次の問いに答えなさい。

(ｱ)　8枚のカードがすべて白の面となる確率を求めなさい。

$\frac{5}{36}$

(ｲ)　左から3枚目のカードが白の面となる確率を求めなさい。

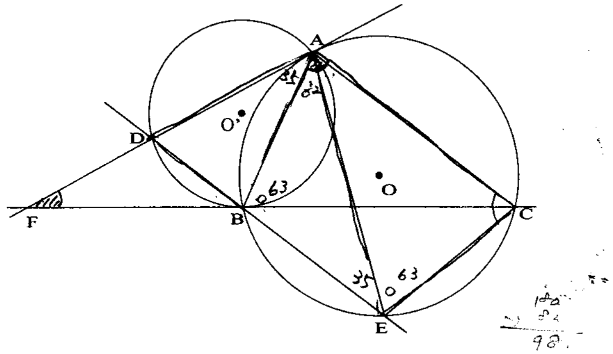
$\frac{22}{36} = \frac{11}{18}$



問12　右の図のように、AB<BCである三角形ABCが円Oに内接している。

いま、点Aを通り直線BCと点Bで接する円をO'とする。また、点Aにおける円Oの接線が円O'と交わる点をDとし、直線DBが円Oと交わる点をEとする。

このとき、次の問いに答えなさい。



(ｱ)　三角形AECと三角形ADBが相似であることを次のように証明した。空らんにあてはまることがらとして最も適するものを、(あ)，(い)には【A群】から、(a)～(b)には【B群】から、それぞれ1つずつ選び、その番号を書きなさい。

[証明]
△AECと△ADBにおいて、
まず、弧$\overset{\frown}{AC}$に対する円周角は等しいから、
(a) 6　…①
また、(あ) 3 から
(b) 1　…②
よって、①，②より、
(c) 7　…③
さらに (い) 2 から
(d) 4　…④
③，④より、2組の角がそれぞれ等しいから、
△AEC∽△ADB

【A群】
1. 弧$\overset{\frown}{AB}$に対する円周角は等しい
2. 四角形ABECは円Oに内接している
3. 直線BCは円O'の接線である
4. 直線ADは円Oの接線である

【B群】

1. ∠ABC＝∠ADB	2. ∠ACB＝∠AEB
3. ∠ACB＝∠BAD	4. ∠ACE＝∠ABD
5. ∠AEB＝∠BAD	6. ∠AEC＝∠ABC
7. ∠AEC＝∠ADB	8. ∠CAE＝∠CBE

(ｲ)　∠ABC＝63°、∠BAC＝82°のとき、2直線AD,BCの交点をFとして、∠AFBの大きさを求めなさい。

63−35＝28°

問 1　次の計算をしなさい。

(ア)　$-13+4$ $= \boxed{-9}$

(イ)　$5-3\times(4-6)$
$= 5-3\times(-2) = 5+6 = \boxed{11}$

(イ)　$\frac{4}{7}-\frac{2}{3}$ $= \frac{12-14}{21} = \boxed{-\frac{2}{21}}$

(エ)　$14a^3b^2\div(-2a^2b)$ $= \boxed{-7ab}$

(オ)　$\frac{3x-2}{4}-\frac{5x-1}{8}$ $= \frac{6x-4-5x+1}{8}$
$= \boxed{\frac{x-3}{8}}$

(カ)　$\frac{14}{\sqrt{2}}-\sqrt{32}$
$= 7\sqrt{2}-4\sqrt{2} = \boxed{3\sqrt{2}}$

(キ)　$x(x+2)-(x-1)^2$
$= x^2+2x-x^2+2x-1 = \boxed{4x-1}$

問 2　次の問いに答えなさい。

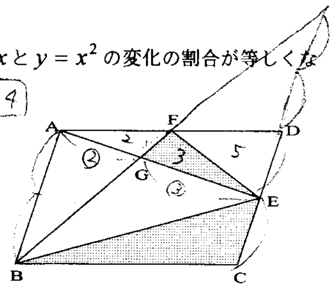
(ア)　$(x-1)(x-3)-2x+2$
$= (x-1)(x-3)-2(x-1) = \boxed{(x-1)(x-5)}$

(イ)　2 次方程式$3x^2+x-1=0$を解きなさい。
$x = \frac{-1\pm\sqrt{1+4\times3}}{6}$　$\boxed{x = \frac{-1\pm\sqrt{13}}{6}}$

(ウ)　不等式$\frac{2x-4}{5}>\frac{x-1}{3}$を解きなさい。
$6x-12>5x-5$　$\boxed{x>7}$

(エ)　xの値が-3から-1まで増加するとき、2 つの関数$y=ax$と$y=x^2$の変化の割合が等しくなるようなaの値を求めなさい。　$(-3-1)\times1=a$　$\boxed{a=-4}$

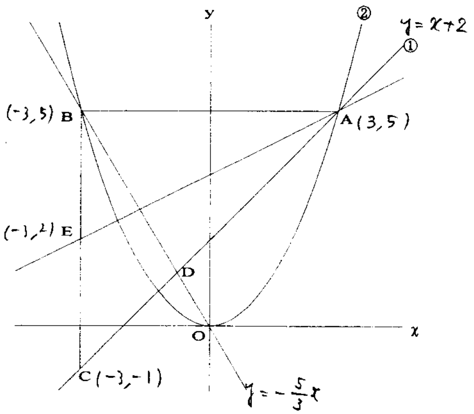
(オ)　右の図の平行四辺形 ABCD において、2 辺 CD, AD の中点をそれぞれ E, F とし、線分 AE と線分 BF の交点を G とする。このとき、三角形 EFG と三角形 BCE の面積の比を、最も簡単な整数の比で表しなさい。
$\boxed{3:10}$



問 3　右の図において、直線①は関数$y=x+2$のグラフであり、曲線②は関数$y=ax^2$のグラフである。

点 A は直線①と曲線②との交点で、そのx座標は3である。点 B は曲線②上の点で、線分 AB はx軸と平行である。また、点 C は直線①上の点で線分 BC はy軸と平行である。

原点を O とするとき、次の問いに答えなさい。



(ア)　曲線②の式$y=ax^2$のaの値を求めなさい。
$5 = 9a$　$\boxed{a=\frac{5}{9}}$

$-\frac{5}{3}\times\left(-\frac{3}{4}\right)=\frac{5}{4}$

(イ)　直線①と直線 OB との交点 D の座標を求めなさい。
$\begin{cases} y=x+2 \\ y=-\frac{5}{3}x \end{cases}$　$x+2=-\frac{5}{3}x$, $3x+6=-5x$, $8x=-6$, $x=-\frac{3}{4}$, $y=\frac{5}{4}$
$\boxed{D\left(-\frac{3}{4},\frac{5}{4}\right)}$

(ウ)　線分 BC 上に点 E をとり、三角形 ABE と三角形 ACE の面積が等しくなるようにする。このとき、直線 AE の式を$y=mx+n$として、m, nの値を求めなさい。　E は BC の中点　$\boxed{E(-3,2)}$
$\boxed{m=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}}$　$\boxed{n=2+\frac{3}{2}=\frac{7}{2}}$

問 4　情報を伝達するためのシステムを作ることになった。

施設として、発信所を 1 カ所、中継所と受信所はどちらも何カ所か作り、情報を、発信所から中継所、中継所から受信所へと、それぞれ結ぶ回線を通じて順に伝達する。

回線の結び方は、次の①～④をすべて満たす方法とする。

① 発信所からどの中継所へも、それぞれ 1 本の回線で結ぶ。中継所どうしは回線で結ばない。

② どの中継所からも、それぞれ何カ所かへの受信所へ 1 本ずつの回線で結ぶ。受信所どうしは回線で結ばない。

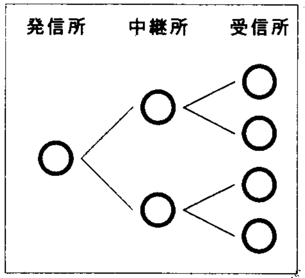
③ 1 カ所の受信所へは、1 カ所の中継所のみから回線で結ぶ。また、中継所と結ばれていない受信所はないものとする。

④ 発信所から出る回線の本数と、1 カ所の中継所から出る回線の本数はすべて等しいものとする。

(例)

発信所から 2 本の回線が出ていることにすると、中継所は 2 カ所になる。それぞれの中継所から 2 本ずつの回線が出ることとなり、受信所は合計 4 カ所となる。

したがって、発信所、中継所、受信所の 3 種類の施設は全部で合計 7 カ所となる。



このような方法で発信所、中継所、受信所の 3 種類の施設を作ることにするとき、次の問いに答えなさい。

(ア)　発信所から 3 本の回線がでることにすると、発信所、中継所、受信所の 3 種類の施設は合計何カ所となるか、その数を答えなさい。
$1+3+9=\boxed{13}$

(イ)　発信所、中継所、受信所の 3 種類の施設が全部で合計 57 カ所とすると、発信所からでる回線の本数は何本とすればよいか、その数を答えなさい。

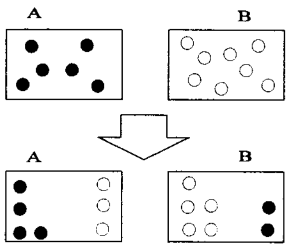
$1+x+x^2=57$
$x^2+x-56=0$
$(x+8)(x-7)=0$
$x=-8$, $\boxed{7}$

問 5　2 つの箱 A, B があり、箱 A には黒石だけが 6 個、箱 B には白石だけが 8 個入っている。大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げ、大きいさいころの出た目の数と同じ個数の黒石を箱 A から取り出して箱 B に入れ、小さいさいころの出た目の数と同じ個数の白石を箱 B から取り出して箱 A に入れることにする。

(例)

大きいさいころの出た目の数が 2 で、小さいさいころの出た目の数が 3 のときは、箱 A の黒石を 2 個取り出して箱 B に入れ、箱 B の白石 3 個を取り出して箱 A に入れる。

その結果、右の図のように、箱 A の石の個数は黒石 4 個と白石 3 個の合計 7 個、箱 B の石の個数は黒石 2 個と白石 5 個の合計 7 個となる。



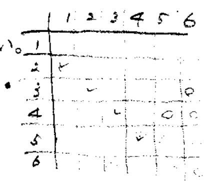
いま、箱 A には黒石だけが 6 個、箱 B には白石だけが 8 個入っている状態で、大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げるとき、次の問いに答えなさい。

(ｱ)　箱 A に黒石と白石の両方が入っていて、その個数が合計 5 個となる確率を求めなさい。

$\frac{4}{36} = \boxed{\frac{1}{9}}$

(ｲ)　箱 B の石について、黒石の個数が白石の個数よりも多くなる確率を求めなさい。

$\frac{10}{36} = \boxed{\frac{5}{18}}$



問 6　右の図は、AC＝5 ㎝、BC＝6 ㎝、∠ACB＝90° の直角三角形 ABC を底面とし、DC＝8 ㎝を高さとする三角すいである。

2 辺 AD, BD の中点をそれぞれ P, Q とするとき、次の問いに答えなさい。

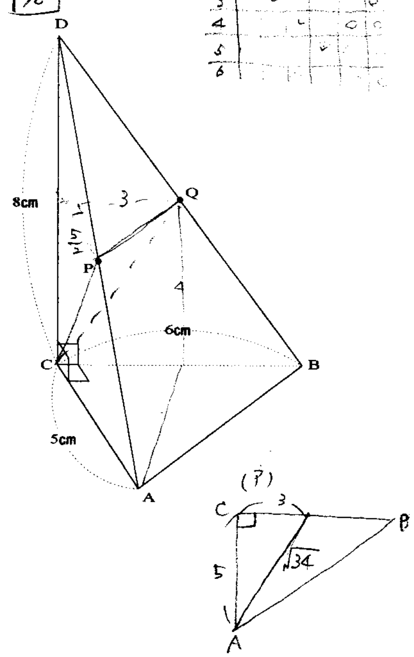
(ｱ)　2 点 A, Q 間の距離を求めなさい。

$\sqrt{34+16} = \boxed{5\sqrt{2}}$

(ｲ)　3 点 P, Q, C を通る平面でこの立体を切り、2 つの立体に分けるとき、頂点 A を含む方の立体の体積を求めなさい。

$\frac{1}{3} \times 15 \times 8 - \frac{1}{3} \times \frac{15}{4} \times 4 \times 2$

$= 40 - 10 = \boxed{30}$ ㎤

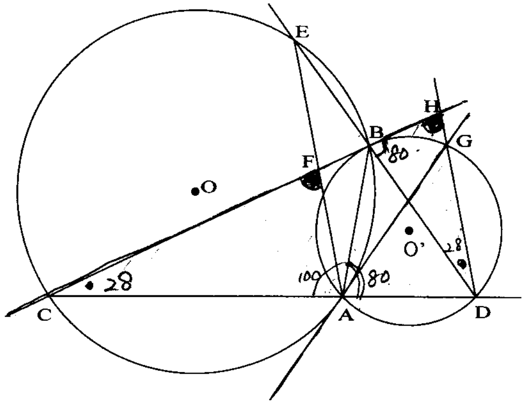


問 7　右の図のように、AB＜AC で、∠A が鈍角の三角形 ABC が円 O に内接している。

いま、点 B で直線 BC に接し点 A を通る円を O′とし、線分 CA の延長と円 O′の交点を D, 線分 DB の延長と円 O の交点を E, 線分 AE と直線 BC の交点を F とする。

また、点 A における円 O の接線と円 O′の交点を G, 線分 DG の延長と直線 BC の交点を H とする。

このとき、次の問いに答えなさい。



(ｱ)　三角形 ACF と三角形 BDH が相似であることを次のように証明した。空らんにあてはまることがらとして最も適するものを、(あ)～(う)には【A 群】から、(a)～(e)には【B 群】から、それぞれ 1 つずつ選び、その番号を書きなさい。

[証明]

△ACF と△BDH において、

まず、直線 AG は円 O の接線であるから

(a) 2　…①

また、(あ) 5 から

(b) 4　…②

①, ②より　∠ACB＝∠BDG

よって

∠ACF＝∠BDG　…③

次に、弧 $\overset{\frown}{CE}$ に対する円周角は等しいから

∠CAE＝∠CBE　…④

また、(い) 1 から

(c) 7　…⑤

④, ⑤より　(d) 6

よって、

∠CAF＝∠DBH　…⑥

したがって、③, ⑥より

(う) 9 から

(e) 10

【A 群】

1. 対頂角は等しい。
2. 平行線の錯角は等しい。
3. 平行線の同位角は等しい。
4. 弧 $\overset{\frown}{AB}$ に対する円周角は等しい。
5. 弧 $\overset{\frown}{BG}$ に対する円周角は等しい。
6. 直線 BH は円 O′の接線である。
7. 3 組の辺の比は等しい。
8. 2 組の辺の比が等しく、その間の角が等しい。
9. 2 組の角がそれぞれ等しい。

【B 群】

1. ∠ACB＝∠AEB	2. ∠ACB＝∠BAG
3. ∠BAD＝∠DBH	4. ∠BAG＝∠BDG
5. ∠BAG＝∠AEB	6. ∠CAE＝∠DBH
7. ∠CBE＝∠DBH	8. △ACF＝△BDH
9. △ACF≡△BDH	10. △ACF∽△BDH

(ｲ)　∠BAC＝100°、∠ACB＝28° のとき、∠AFC の大きさを求めなさい。

接弦で
∠HBD＝∠BAD＝80°
∠BDH＝∠ACF＝28°

$180 - (80+28) = \boxed{72°}$

問 1　次の計算をしなさい。

(ア)　$-6-(-2)$
$= -6+2 = \boxed{-4}$

(イ)　$9+2\times(4-7)$
$= 9+2\times(-3)$
$= 9-6 = \boxed{3}$

(ウ)　$-\dfrac{3}{7}+\dfrac{1}{4}$
$= \dfrac{-12+7}{28} = \boxed{-\dfrac{5}{28}}$

(エ)　$6a^2b^3 \div 3a^2b$
$= \boxed{2b^2}$

(オ)　$\dfrac{x+2}{3}-\dfrac{2x+4}{9}$
$= \dfrac{3x+6-2x-4}{9}$
$= \boxed{\dfrac{x+2}{9}}$

(カ)　$\dfrac{12}{\sqrt{3}}+\sqrt{27}$
$= 4\sqrt{3}+3\sqrt{3} = \boxed{7\sqrt{3}}$

(キ)　$(x+1)^2-(x+2)(x-4)$
$= x^2+2x+1-(x^2-2x-8)$
$= x^2+2x+1-x^2+2x+8 = \boxed{4x+9}$

問 2　次の問いに答えなさい。

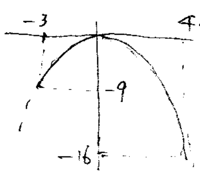
(ア)　$(x-2)^2-16$　を因数分解しなさい。
$= (x-2)^2-4^2$
$= (x-2+4)(x-2-4) = \boxed{(x+2)(x-6)}$

(イ)　2 次方程式　$2x^2+7x+4=0$　を解きなさい。
$x = \dfrac{-7\pm\sqrt{49-4\times 8}}{4}$　　$\boxed{x = \dfrac{-7\pm\sqrt{17}}{4}}$

(ウ)　不等式　$\dfrac{x-7}{4} < \dfrac{2x+1}{3}$　を解きなさい。
$3x-21 < 8x+4$　　$-5x < 25$
$3x-8x < 4+21$　　$\boxed{x > -5}$

(エ)　2 進法で表した　$11001_{(2)}$を、10 進法で表しなさい。
16 8 4 2 1
$11001 = 16+8+1 = \boxed{25}$

(オ)　関数　$y=-x^2$　について、xの変域が$-3 \leqq x \leqq a$のとき、yの変域が$-16 \leqq y \leqq b$である。
このとき、a, bの値を求めなさい。



$-16=-x^2$
$x=4$

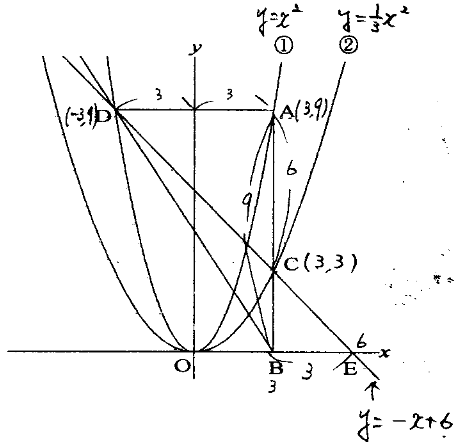
$\boxed{a=4 \quad b=0}$

問 3　右の図において、曲線①は関数 $y=x^2$ のグラフであり、曲線②は関数 $y=ax^2$ のグラフである。

点 A は曲線①上にあり、その x 座標は 3 である。点 B は x 軸上にあり、線分 AB は y 軸に平行で、点 C は曲線②と線分 AB との交点である。

また、点 D は曲線①上にあり、線分 AD は x 軸に平行である。直線 CD の傾きは -1 であり、点 E は直線 CD と x 軸との交点である。

原点を O とするとき、次の問いに答えなさい。



(ア)　曲線②の式 $y=ax^2$ の a の値を求めなさい。
(3,3)を代入　$3=9a$　　$\therefore \boxed{a=\frac{1}{3}}$

(イ)　三角形 ACD と三角形 BDE の面積の比を最も簡単な整数の比で表しなさい。
$\frac{1}{2}\times 6\times 6 : \frac{1}{2}\times 3\times 9 = \boxed{4:3}$

問 4　1 から 6 の番号の書かれた 6 個の箱を、番号の小さい順に左から一列に並べ、それぞれの箱に玉を 1 個ずつ入れておく。大、小つのさいころを同時に 1 回投げ、出た目の数によって、次の①，②の操作を順に行うことにする。

①　大きいさいころの出た目と同じ番号の箱と、それより右にあるすべての箱に、新たに玉を 1 個ずつ入れる。

②　小さいさいころの出た目と同じ番号の箱と、それより右にあるすべての箱から玉を 1 個ずつ取り出す。

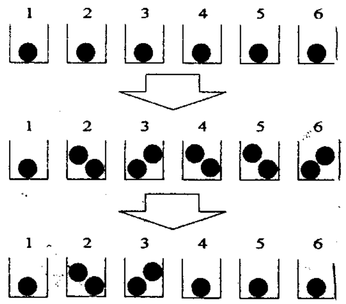
(例)

はじめに、それぞれの箱に玉を 1 個ずつ入れておく。

大きいさいころの出た目の数が 2、小さいさいころの出た目の数が 4 のときは、次のようになる。

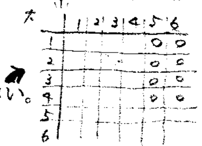
番号が 2 の箱と、それより右にあるすべての箱に、新たに玉を 1 個ずつ入れる。

次に、番号が 4 の箱と、それより右にあるすべての箱から玉を 1 個ずつ取り出す。



いま、それぞれの箱に玉を 1 個ずつ入れておき、大、小 2 つのさいころを同時に 1 回投げるとき、次の問いに答えなさい。

(ア)　大きいさいころの目が 5 で、小さいさいころの目が 4 のとき、6 個の箱に入っている玉は合計何個になるか、その数を求めなさい。
5コ



大＼小	1	2	3	4	5	6
1	6	7	8	9	10	11
2	5	6	7	8	9	10
3	4	5	6	7	8	9
4	3	4	5	6	7	8
5	2	3	4	5	6	7
6	1	2	3	4	5	6

(イ)　番号が 4 の箱に玉が 2 個入っている確率を求めなさい。
$\dfrac{8}{36} = \boxed{\dfrac{2}{9}}$

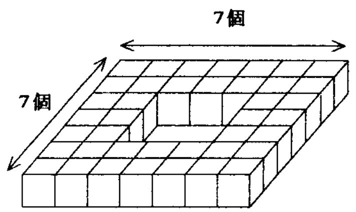
(ウ)　6 個の箱に入っている玉の個数の合計が、4 個以下となる確率を求めなさい。
$\dfrac{10}{36} = \boxed{\dfrac{5}{18}}$

問5 同じ大きさの立方体の積み木を、次のような手順で積み重ねる作業をする。

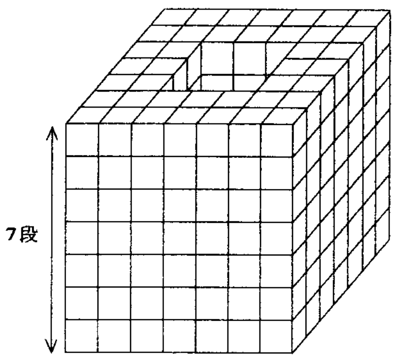
【手順①】最初に 1 段目として、真上から見て正方形の周の部分だけ積み木を並べたあと、その内側にそってもう 1 周並べ、例の(図 1)のように 2 周になるようにする。ただし、最初に並べる正方形の周の部分の 1 辺の積み木の個数は、4 個以上とする。

【手順②】次に、例の(図 2)のように、【手順①】で並べたすべての積み木の上に、最初に並べた正方形の周の部分の 1 辺の積み木の個数と等しい段数となるように積み木を積み重ねる。

(図1)



(図2)



このような手順で、積み木を積み重ねる作業をするとき、次の問いに答えなさい。

(ｱ) 【手順①】で最初に並べる正方形の周の部分の 1 辺の積み木の個数を 6 個とするとき、【手順①】,【手順②】によって使われる積み木の総数はいくつになるか。その数を求めなさい。

$6\times6\times6-(6-4)^2\times6 = 6\times(36-4)$
$= 6\times32 = \boxed{192}$

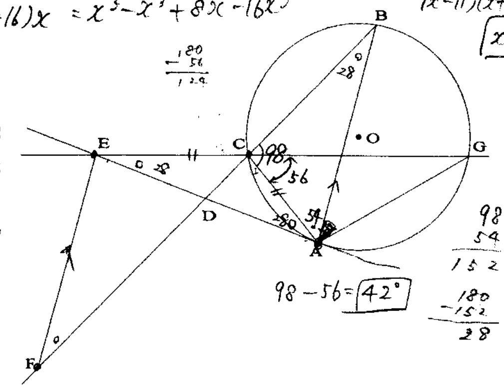
(ｲ) 792 個の積み木を使うと、【手順①】,【手順②】によってちょうど過不足なく積み重ねることができた。【手順①】で最初に並べた正方形の周の部分の 1 辺の積み木の個数はいくつか、その数を求めなさい。

$x\times x\times x-(x-4)^2\times x$
$= x^3-(x^2-8x+16)x = x^3-x^3+8x^2-16x$
$= 8x^2-16x = 792$
$x^2-2x-99=0$
$(x-11)(x+9)=0$
$\boxed{x=11}$

問6 右の図のように、AB>AC の三角形 ABC が円 O に内接している。

いま、点 A における円 O の接線と線分 BC との延長との交点を D とする。また、点 E を直線 AD 上に、D に対して A と反対側にとり、点 F を線分 BD の延長上に、BA//EF となるようにとる。

このとき、次の問いに答えなさい。



$98-56=\boxed{42°}$

(ｱ) 4 点 A,C,E,F が同一円周上にあることを次のように証明した。空らんにあてはまることがらとして、最も適するものを、(あ) と (い) には【A群】から (a) ～ (c) には【B群】から、それぞれ 1 つずつ選び、その番号を書きなさい。

(証明)

BA//EF より、

| (あ) 3 | から、

| (a) 2 | ……①

また、| (い) 4 | から、

| (b) 1 | ……②

①、②より

| (c) 7 | ……③

したがって、2 点 A,F が直線 CE について同じ側にあって、

③が成り立つので、4 点 A,C,E,F は同一円周上にある。

【A群】
1. 対頂角は等しい。
2. 平行線の同位角は等しい。
3. 平行線の錯角は等しい。
4. 直線 AE は円 O の接線である。

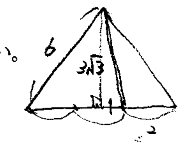
【B群】
1. ∠ABC=∠CAE
2. ∠ABC=∠CFE
3. ∠ACD=∠DEF
4. ∠ADC=∠EDF
5. ∠ADF=∠CDE
6. ∠BAD=∠DEF
7. ∠CAE=∠CFE

(ｲ) ∠ACB=98°、∠BAC=54°、AC=CE のとき、直線 CE と円 O との交点を G として、∠GAB の大きさを求めなさい。　$98-56=\boxed{42°}$

問7 右の図は 1 辺の長さが 6 cmの正四面体 ABCD の展開図である。

3 点 P,Q,R は、それぞれ正四面体の辺 AC,DA,DB 上の点であり、AP:PC=DQ:QA=DR:RB=2:1 である。

このとき、この展開図からつくられる正四面体について、次の問いに答えなさい。



(ｱ) この正四面体 ABCD において、2 点 A,R 間の距離を求めなさい。

$\sqrt{27+1} = \sqrt{28} = \boxed{2\sqrt{7}}$

(ｲ) 3 点 P,Q,R を通る平面でこの正四面体 ABCD を切り、2 つの立体に分けるとき、切り口のすべての辺を、解答用紙にある展開図に書き入れなさい。ただし、解答用紙の辺上の印「・」は、それぞれの辺を 3 等分する点を示している。