平成 31 年度　青雲高校入試問題

①　数学科（高）　数高平 31

（注意）円周率はすべて π，その他の無理数は，たとえば $\sqrt{12}$ は $2\sqrt{3}$ とせよ。
解答はすべて解答用紙に記入せよ。

1 次の問いに答えよ。

(1) $-\dfrac{5}{8}+\left(-\dfrac{1}{3}\right)^3\times\left(\dfrac{9}{4}\right)^2+\dfrac{3}{32}$ を計算せよ。

(2) $(2\sqrt{3}-1)^2-(4\sqrt{3}-\sqrt{2})(4\sqrt{3}+\sqrt{2})$ を計算せよ。

(3) 連立方程式 $\begin{cases} 0.3(x-1)+0.4y=\dfrac{1}{5} \\ \dfrac{x}{4}-\dfrac{y}{3}=\dfrac{5}{6} \end{cases}$ を解け。

(4) $4x^2-y^2-1+2y$ を因数分解せよ。

(5) 2 次方程式 $(2x+1)(2x-3)=3(x-1)^2$ を解け。

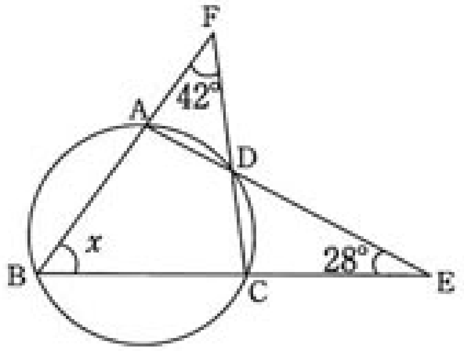
(6) 関数 $y=-\dfrac{a}{x}$ において，x の値が 2 から 5 まで増加するときの変化の割合が $\dfrac{2}{5}$ であるとき，定数 a の値を求めよ。

(7) 濃度 5 % の食塩水が x g ある。これに濃度 3 % の食塩水 400 g を混ぜてから，水を 60 g 蒸発させたら，濃度 4 % の食塩水ができた。このとき，x の値を求めよ。

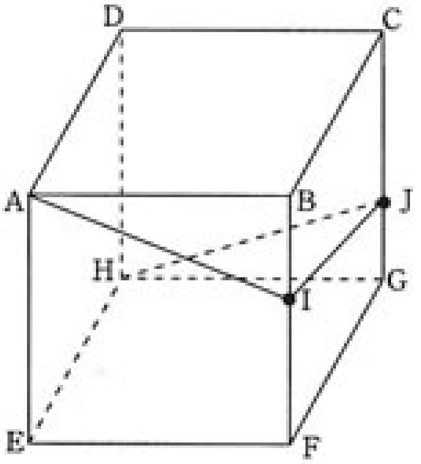
(8)　2つの整数 x，y について

$[x,\ y]=\dfrac{3x+2y}{2x+3y}$ と定めるとき，$\dfrac{[-2,2]+[10,-1]}{[4,3]-[20,-2]}$ の値を求めよ。

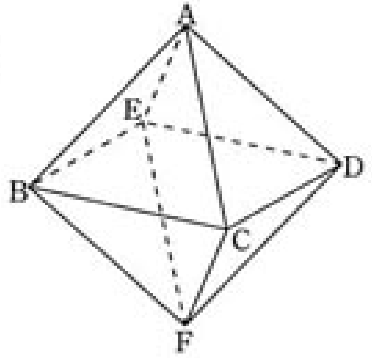
(9)　右図において，$\angle x$ の大きさを求めよ。



(10)　右図のような1辺の長さが6 cmの立方体ABCDEFGHがある。辺BF，辺CG上をそれぞれ点I，点Jが動くとする。線分AIとIJとJHの長さの和が最小となるとき，その和を求めよ。



(11)　右図のような1辺の長さが4 cmの正八面体ABCDEFがある。正八面体ABCDEFを，面ABEに平行で辺BCと辺ACと辺ADのそれぞれの中点を通る平面で切った。このとき，切り口の図形の面積を求めよ。



② 数高平 31

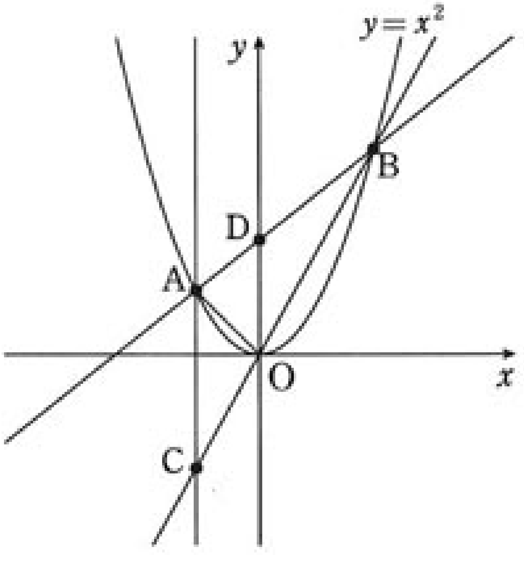
2 箱の中に1から5までの数が1つずつ書かれた5個の玉がある。この中から，もとに戻すことなく玉を1個ずつ3回取り出し，玉に書かれた数を順に a，b，c とする。
$\mathrm{A}=a\times b\times c$ とおくとき，次の確率を求めよ。

(1)　Aが20の倍数になる確率

(2)　Aが6の倍数になる確率

(3)　Aが5の倍数になる確率

3 放物線 $y=x^2$ 上に x 座標がそれぞれ a，$-a+1$ である点A，Bがある。ただし a は負の数である。直線OBと直線 $x=a$ の交点をC，直線ABと y 軸の交点をDとする。このとき，次の問いに答えよ。

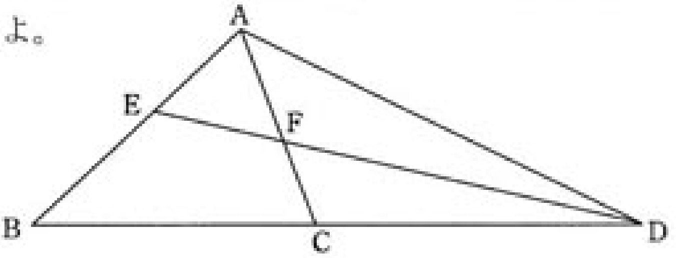


(1)　点Dの座標を a を用いて表せ。

(2)　△OABと△OACの面積比が4 : 3となるとき，a の値を求めよ。

(3)　四角形ACODと△DOBの面積比が7 : 9となるとき，点Cの座標を求めよ。

4 AC=5 である △ABC において，辺 BC の C 側に延長した直線上に ∠CAD＝∠ABC となる点 D をとる。また，∠ADB の二等分線と辺AB，AC との交点をそれぞれ E，F とする。AF=3 であるとき，次の問いに答えよ。

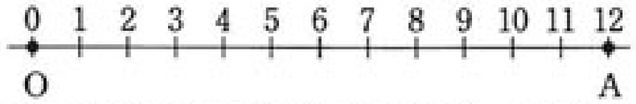


(1) AB の長さを求めよ。

(2) EB の長さを求めよ。

(3) △AFD の面積を S，四角形 EBCF の面積を T とおくとき，S : T を最も簡単な整数比で答えよ。

5 数直線において，0 を表す点を O，12 を表す点を A とし，以下の[操作]によって点 B，C，D を定める。



[操作] ① 1 以上 11 以下の自然数を 1 つ選び，この自然数を表す点を B とする。

② AB の中点を C とする。

③ OC の中点が表している数を四捨五入して得られた自然数を表す点を D とする。

この[操作]をくり返すときは，③ で得られた点 D が表す自然数を ① における点 B が表す自然数に置き換えて点 C や点 D を新たに定める。例えば，O(0)，A(12) のように書くとき，B(1) とすると「B(1) → C(6.5) → D(3)」となり，B(1) としてこの[操作]を 2 回くり返すと「B(1) → C(6.5) → D(3)」 ⟹「B(3) → C(7.5) → D(4)」 となる。このとき，次の問いに答えよ。

(1) B(2) とすると，この[操作]を 1 回行って得られる点 D が表す自然数を求めよ。

(2) 1 以上 11 以下の自然数 n について，B(n) として何度かこの[操作]を行ったとき，初めて D(4) となるまでに行った[操作]の回数を【n】とする。たとえば，【1】＝2 である。

（ア） 【n】＝2 となる 1 以外の自然数 n をすべて求めよ。

（イ） 【1】＋【2】＋【3】＋【4】＋【5】＋【6】＋【7】＋【8】＋【9】＋【10】＋【11】の値を求めよ。

数学科（高）　解答用紙

数高平 31

1　44点

(1) $-\frac{23}{32}$	(2) $-33-4\sqrt{3}$
(3) $x=\frac{5}{2}$ ， $y=-\frac{5}{8}$	(4) $(2x+y-1)(2x-y+1)$
(5) $x=$ $-1\pm\sqrt{7}$	(6) $a=$ 4
(7) $x=$ 160	(8) $-\frac{11}{10}$
(9) $\angle x=$ $55°$	(10) $6\sqrt{10}$ cm
(11) $6\sqrt{3}$ cm^2	

受験番号

2　14点

(1) $\frac{3}{10}$	(2) $\frac{1}{2}$
(3) $\frac{3}{5}$	

3 (14点)		
	(1) D(0 , a^2-a)	(2) $a=$ -3
	(3) C($-\frac{1}{2}$, $-\frac{3}{4}$)	

4 (14点)		
	(1) AB= $\frac{15}{2}$	(2) EB= $\frac{9}{2}$
	(3) S : T= 12 : 19	

5 (14点)		
	(1) 4	
	(2)(ア) $n=$ 6, 7, 8, 9	(イ) 20