数 | 鶯谷高校 | 表

（2016年・H28年度入試問題）

氏名 | 解　答 | 点

16②　　各5点×20個

1 次の問いに答えなさい。

(1) $(-3)^2\times(-2^2)\div\left(-\frac{2}{3}\right)+\frac{2}{3}\div\left(-\frac{1}{3}\div2\right)^3$ を計算しなさい。

$=9\times(-4)\times\left(-\frac{3}{2}\right)+\frac{2}{3}\div\left(-\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\right)^2=54+\frac{2}{3}\div\left(-\frac{1}{6}\right)^3$

$=54+\frac{2}{3}\div\left(-\frac{1}{216}\right)=54-\frac{2}{3}\times216=54-144=\underline{-90}$

(2) $\left(\sqrt{8}+3\sqrt{2}\right)\left(\sqrt{18}-2\sqrt{2}\right)-\left(\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}-2\right)^2$ を計算しなさい。ただし，分母は有理化して答えなさい。

$\left(2\sqrt{2}+3\sqrt{2}\right)\left(3\sqrt{2}-2\sqrt{2}\right)-\left(\frac{2\sqrt{6}}{2}-2\right)^2=5\sqrt{2}\times\sqrt{2}-\left(\sqrt{6}-2\right)^2$

$=5\times2-(6-4\sqrt{6}+4)=10-6+4\sqrt{6}-4=\underline{4\sqrt{6}}$

(3) $\sqrt{\frac{2016}{n}}$ が自然数となるような最小の自然数 n を求めなさい。

2016=$2^5\times3^2\times7$ なので，$n=2\times7=14$ を代入すると，

$\sqrt{\frac{2016}{n}}=\sqrt{\frac{2^5\times3^2\times7}{2\times7}}=\sqrt{2^4\times3^2}=12$ となる。よって，$\underline{n=14}$

(4) 次のア～ウのことがらの中で，逆が成り立つものはどれですか。ア～ウの中からすべて選び，記号で答えなさい。ただし，答えは1つの場合もあります。

ア x が有理数であるならば，x は整数である。

イ 2つの三角形が合同であるならば，2つの三角形の面積は等しい。

ウ 四角形ABCDが正方形であるならば，四角形ABCDはひし形である。

ア x が整数ならば，x は有理数である。○

イ 2つの三角形の面積が等しいならば，合同である。×

ウ 四角形ABCDがひし形であるならば，正方形である。×

$\underline{ア}$

(5) x の2次方程式 $x^2+ax+b=0$ の2つの解を，それぞれ3倍したものが，2次方程式 $x^2+3x-18=0$ の解となりました。このとき，定数 a，b の値を求めなさい。

$x^2+3x-18=0$，$(x-3)(x+6)=0$，$x=3,-6$ それぞれ $\frac{1}{3}$ 倍して，

$x=1,-2\Rightarrow(x-1)(x+2)=0\Rightarrow x^2+x-2=0$

$x^2+ax+b=0$ と係数比較して，　　$\underline{a=1,\ b=-2}$

(6) 次のデータは，ある野球チームの20試合の得点です。ただし，a の値は0以上の整数です。（単位は点）

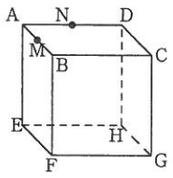
a，2，5，0，4，9，3，6，1，5，4，3，6，3，3，0，3，2，4，5

このデータの平均値が3.5点であるとき，このデータの中央値を求めなさい。

得点の合計は $(a+68)$ 点，また，平均値から合計は $3.5\times20=70$ 点

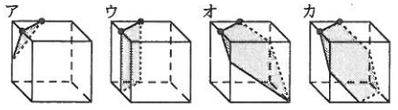
よって，$a=2$。中央値は大きい順（小さい順）に並べて，10番目と11番目の得点の平均。どちらも3点なので中央値は$\underline{3点}$

(7) 右の図の立方体において，辺AB，ADの中点をそれぞれ，M，Nとします。この立方体を線分MNを含む平面で2つの部分に切り分けるとき，切り口の形として現れないものを，次のア～カの中からすべて選び，記号で答えなさい。ただし，答えは1つの場合もあります。



ア 正三角形　　イ 直角三角形　　ウ 長方形

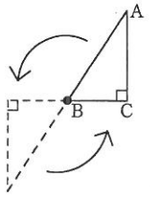
エ 正方形　　オ 五角形　　カ 六角形



できないのは

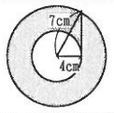
$\underline{イ，エ}$

(8) AB＝7cm，BC＝4cm，∠C＝90°の直角三角形ABCを，右の図のようにBを回転の中心として360°回転するとき，線分ACが通過した部分の面積を求めなさい。ただし，円周率は π とする。



右の図のようになる。大円－小円

$\pi\times7^2-\pi\times4^2=49\pi-16\pi=\underline{33\pi}$ cm²



2 表に①，裏に②と書かれたカードが6枚あり，すべて①を表向きにして1列に並べてあります。赤と白の2個のさいころを同時に投げ，赤のさいころの目の数だけ左からカードを①から②に裏返します。その後，白のさいころの目の数だけ右からカードを①は②に，②は①に裏返します。このとき，次の問いに答えなさい。

(1) 赤のさいころの目が4，白のさいころの目が5のとき，①が表向きになっているカードの枚数を答えなさい。

赤4で②②②②①①，さらに白5で②①①①②②になる。

$\underline{3枚}$

(2) ①が表向きになっているカードが2枚になる確率を求めなさい。

全部で $6\times6=36$ 通り。

①が表向きになっているカードの枚数は

右の表のようになる。①が2枚は8通り。

$\frac{8}{36}=\underline{\frac{2}{9}}$

白＼赤	①が表向きの枚数					
	1	2	3	4	5	6
1	4	3	2	1	0	1
2	3	2	1	0	1	2
3	2	1	0	1	2	3
4	1	0	1	2	3	4
5	0	1	2	3	4	5
6	1	2	3	4	5	6

(3) ②が表向きになっているカードの枚数を N 枚とします。N がいくつのとき，その確率が最も大きくなりますか。そのときの N の値を求めなさい。

全部で $6\times6=36$ 通り。(2) を参考に，

②が表向きになっているカードの枚数は

右の表のようになる。

いちばん多いのは$\underline{5}$

白＼赤	②が表向きの枚数					
	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	5
2	3	4	5	6	5	4
3	4	5	6	5	4	3
4	5	6	5	4	3	2
5	6	5	4	3	2	1
6	5	4	3	2	1	0

(2) で①が最も確率が大きくなるのが1枚の時なので，②は $6-1=5$ 枚表を向いているときが最も確率が大きい。

数 | 鶯谷高校 | 裏

（2016年・H28年度入試問題）

氏名 | 解　答 | 点

16②　　各5点×20個

3 男女の人数の比が5：4のクラスが，教室掃除と外掃除をすることになりました。そこで，男女混合3人の班を作り，教室掃除をする班と外掃除をする班に分けました。このとき，男子2人女子1人からなる班を「Aタイプ」，男子1人女子2人からなる班を「Bタイプ」と呼ぶことにします。次の問いに答えなさい。

(1) Aタイプの数とBタイプの数の比を最も簡単な整数比で求めなさい。

Aタイプの班の数を a，Bタイプの班の数を b とする。

男子は $(2a+b)$ 人，女子は $(a+2b)$ 人なので，

$(2a+b):(a+2b)=5:4$，$4(2a+b)=5(a+2b)$，$8a+4b=5a+10b$

$3a=6b$，$a=2b$，よって，$a:b=2b:b=\underline{2:1}$

(2) 外掃除のAタイプの数は，教室掃除のAタイプの数より2班多く，教室掃除のBタイプの数は，外掃除のBタイプの数と同じになりました。教室掃除のBタイプの数を x とするとき，外掃除のAタイプの数を x で表しなさい。

教室Bと外Bがそれぞれ x，Bタイプは $x+x=2x$

(1) より，Aタイプは $2x\times2=4x$。

外Aを k とすると，教室Aは $k-2$ なので，

$k+(k-2)=4x$，$2k=4x+2$，$k=\underline{2x+1}$

(3) (2) のとき，外掃除の男子が12人になりました。このクラスの人数を求めなさい。

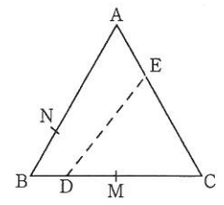
外A男子は $2(2x+1)$ 人，外B男子は x 人。

$2(2x+1)+x=12$，$4x+2+x=12$，$5x=10$，$x=2$

班の数は，外Aが5，教室Aが3，外Bと教室Bが各2

全部で $5+3+2+2=12$ 班，よって，$12\times3=\underline{36人}$

4 1辺の長さが24cmの正三角形ABCで，線分BCの中点をM，線分AB上でAN：NB＝2：1となる点をNとします。そして，点Mが点Nに重なるように正三角形ABCを折り返します。BC，CA上にある折り目の端の点をそれぞれD，Eとし，折り返した後の点Cの位置をP，PEとABの交点をFとします。このとき，BDの長さが5cmになりました。次の問いに答えなさい。



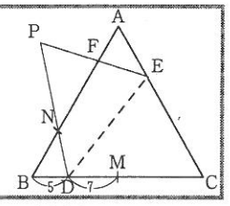
(1) NDの長さを求めなさい。

Mは中点なのでBM＝12

DM＝12－5＝7

DM＝DNより，

ND＝$\underline{7cm}$



(2) ∠BDN＝x° とするとき，∠AEFを x を用いて表しなさい。

∠P＝∠C＝60°

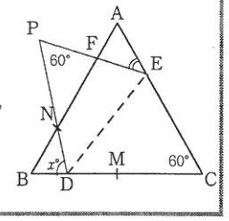
∠C，∠Pの外角＝120°

四角形PDECの外角の和で

∠BDN＋∠AEF＋120°×2＝360°

∠BDN＋∠AEF＝120°

∠AEF＝$\underline{(120-x)°}$



(3) AEの長さを求めなさい。

BN＝$24\times\frac{1}{2+1}=8$，AN＝24－8＝16

△BDN∽△PFNで

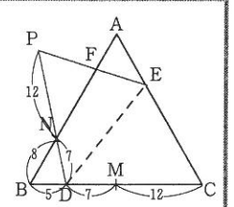
DN：FN＝BN：PN

7：FN＝8：12，7：FN＝2：3

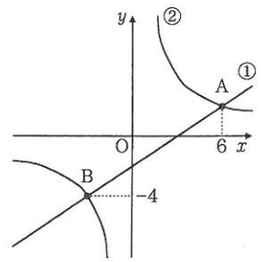
2FN＝21，FN＝10.5，AF＝16－10.5＝5.5

△AEF∽△BNDで，AE：BN＝AF：BD

AE：8＝5.5：5，5AE＝44，AE＝$\underline{\frac{44}{5}}$ (8.8) cm



5 右の図のように関数 $y=ax+b\cdots①$ のグラフが，関数 $y=\frac{12}{x}\cdots②$ のグラフと2点A，Bで交わっています。Aの x 座標が6，Bの y 座標が -4 であるとき，次の問いに答えなさい。



(1) a と b の値を求めなさい。

A (6，2)，B(−3，−4)

$a=\frac{2-(-4)}{6-(-3)}=\frac{6}{9}=\frac{2}{3}$，$y=\frac{2}{3}x+b$ に (6，2)。$2=4+b$，$b=-2$

$\underline{a=\frac{2}{3},\ b=-2}$

(2) ②のグラフ上の点で，x，y 座標がともに整数である点の個数を求めなさい。

12の約数は，1，2，3，4，6，12なので，

(1，12)，(2，6)，(3，4)，(4，3)，(6，2)，(12，1)，

さらに負の方でも同じ数だけあるので，全部で$\underline{12個}$

(3) ②のグラフ上に点P (3，4) と点Qをとり，平行四辺形APQBをつくります。このとき，平行四辺形APQBで囲まれた点で，x 座標，y 座標がともに整数である点の個数を求めなさい。ただし，平行四辺形APQBの辺上の点も含めて答えなさい。

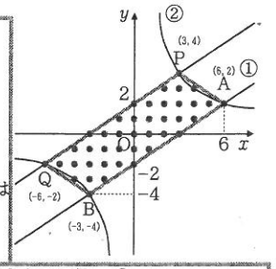
直線ABの式は $y=\frac{2}{3}x-2$

P(3，4)，Q(−6，−2)なので，

直線PQの式は $y=\frac{2}{3}x+2$

直線PAの式は $y=-\frac{2}{3}x+6$

図のように，平行四辺形APQBは点Oを中心とした点対称な図形



$x=0$ のとき，$-2\leqq y\leqq2$ なので，(0，−2)～(0，2) までの5個…①

$x=1$ のとき，$-\frac{4}{3}\leqq y\leqq\frac{8}{3}$ なので，(1，−1)～(1，2) までの4個

$x=2$ のとき，$-\frac{2}{3}\leqq y\leqq\frac{10}{3}$ なので，(2，0)～(2，3) までの4個

$x=3$ のとき，$0\leqq y\leqq4$ なので，(3，0)～(3，4) までの5個

$x=4$ のとき，$\frac{2}{3}\leqq y\leqq\frac{10}{3}$ なので，(4，1)～(4，3) までの3個

$x=5$ のとき，$\frac{4}{3}\leqq y\leqq\frac{8}{3}$ なので，(5，2) の1個，$x=6$ のとき $y=2$ なので (6，2) の1個

$x>0$ で $4+4+5+3+1+1=18$ 個②。さらに $x<0$ でも同じ数だけある③ので，

全部で①＋②＋③＝$5+18+18=\underline{41個}$