数　　学

第１問　解答番号 $\boxed{1}$ ～ $\boxed{17}$ に当てはまるものを，それぞれ３ページの **a** ～ **e** のうちから一つずつ選べ。

（１）（ｉ）　$s=\sqrt{2}-1$ のとき，

$$a=\frac{\sqrt{2}}{2}\left(s+\frac{1}{s}\right)=\boxed{1},\quad b=s^2+\frac{1}{s^2}=\boxed{2}$$

である。

（ii）　c，d を有理数とするとき，$\dfrac{c}{\sqrt{3}-1}+\dfrac{d}{\sqrt{3}+1}=1+2\sqrt{3}$ を満たす c，d の値は，

$$c=\boxed{3},\quad d=\boxed{4}$$

である。ただし，$\sqrt{3}$ が無理数であることを利用してもよい。

（iii）　a，b，c，d を（ｉ），（ii）で求めた値とするとき，座標平面内で２点 A（a，b），B（c，d）を通る直線の方程式を $y=px+q$ とする。x の方程式 $x|px+q|=3$ の解のうち，有理数であるものは $x=\dfrac{\boxed{5}}{\boxed{6}}$，$\boxed{7}$ である。また，$x|px+q|=3$ の整数でない解のうち，小数部分が最も小さいものを α，最も大きいものを β とする。n についての不等式 $n\alpha>\beta$ を満たす最小の自然数 n は $\boxed{8}$ である。

（２）　ある古書店では，文庫本が一律に１冊 300 円（消費税込み）で販売されている。ある日の午前中に店頭では５人が文庫本を購入し，５人の購入冊数は次のようになっている。

3，6，10，9，7　（冊）

（ｉ）　この日の午前中における店頭での文庫本の購入冊数の平均値は $\boxed{9}$（冊），分散は $\boxed{10}$ であり，購入金額の標準偏差は $\boxed{11}\sqrt{\boxed{12}}$（円）である。また，午前中にインターネットで文庫本を購入した人が２人おり，その冊数はそれぞれ a 冊，b 冊（$a < b$）である。この２人のデータを午前中のデータに含めると，７人の文庫本の購入冊数の中央値が８（冊），第３四分位数が９（冊）となった。このとき，$a = \boxed{13}$，$b = \boxed{14}$ である。

（ii）　この日，店頭で文庫本を購入した人のデータだけを考えると，午後には 25 人が文庫本を購入し，午前と午後を合わせた文庫本の購入冊数の平均値は 12（冊），分散は９であった。このとき，午後における文庫本の購入冊数の平均値は $\boxed{15}$（冊），分散は $\dfrac{\boxed{16}}{\boxed{17}}$ である。

番号 1	a 1	b $\sqrt{2}$	c $\sqrt{3}$	d 2	e 3	
番号 2	a $2\sqrt{2}$	b 4	c $4\sqrt{2}$	d 6	a 8	
番号 3	a 1	b $\frac{3}{2}$	c 3	d $\frac{7}{2}$	e 7	
番号 4	a 1	b $\frac{3}{2}$	c 3	d $\frac{7}{2}$	e 7	
番号 5	a 1	b 2	c 3	d 4	e 5	
番号 6	a 2	b 3	c 4	d 5	e 6	
番号 7	a 2	b 3	c 4	d 5	e 6	
番号 8	a 5	b 9	c 12	d 17	e 19	
番号 9	a 6	b 6.4	c 7	d 7.4	e 8	
番号 10	a 6	b 6.4	c 7	d 7.4	e 8	
番号 11	a 100	b 150	c 200	d 250	e 300	
番号 12	a 2	b 3	c 5	d 6	e 7	
番号 13	a 6	b 7	c 8	d 9	e 10	
番号 14	a 6	b 7	c 8	d 9	e 10	
番号 15	a 12	b 13	c 14	d 15	e 16	
番号 16	a 11	b 13	c 15	d 18	e 19	
番号 17	a 3	b 5	c 6	d 7	e 9	

第２問　一辺の長さが６の正三角形ABCがあり，その面積をSとする。点Ｐは毎秒１の速さで辺AB上を点Ａから点Ｂまで移動し，点Ｑは毎秒２の速さで辺BC上を点Ｂから点Ｃまで移動した後，辺CA上を点Ｃから点Ａまで移動する。２点Ｐ，Ｑがそれぞれ点Ａ，Ｂを同時に出発したあとx秒後（$x > 0$）の２点Ｐ，Ｑに対して△PBQの面積をTとする。ただし，点Ｐが点Ｂと一致するときは，$T = 0$とする。解答番号 $\boxed{18}$ ～ $\boxed{33}$ に当てはまるものを，それぞれ５ページの**a**～**e**のうちから一つずつ選べ。

（１）　２点Ｐ，Ｑが出発した後，ともに移動が終わるのは$x = \boxed{18}$ のときである。また，$x = 2$のときBP $= \boxed{19}$ であり，$T = \dfrac{\boxed{20}}{\boxed{21}}S$である。

（２）　点Ｑが辺BC上にあるのは，$0 < x \leqq \boxed{22}$ のときであり，$T = \dfrac{S}{18}(-x^2 + \boxed{23}x)$と表すことができる。このとき，$T = \dfrac{S}{3}$ となるようなxの値は $\boxed{24}$ である。

（３）　$\boxed{22} < x \leqq \boxed{18}$ のとき，CQ $= \boxed{25}x - \boxed{26}$ であり，$T = \dfrac{S}{18}(x^2 - \boxed{27}x + \boxed{28})$と表すことができる。このとき，$T \geqq \dfrac{2}{9}S$となるような$x$の値の範囲は $\boxed{22} < x \leqq \boxed{29}$ である。ただし，２つの $\boxed{18}$ と３つの $\boxed{22}$ は，それぞれ同じ値である。

（４）　aは$0 < a < 6$を満たす定数とする。辺CA上に点ＤをCD $= a$となるようにとる。点Ｑが辺BC上にあるとき，△DPQの面積が最小となるようなxの値は，

$0 < a < \boxed{30}$ のとき，$x = \boxed{31}$

$\boxed{30} \leqq a < 6$のとき，$x = \dfrac{\boxed{32}}{\boxed{33}}$

である。ただし，２つの $\boxed{30}$ は同じ値である。

番号 18 [a 2　b 3　c 4　d 5　e 6]

番号 19 [a 2　b 3　c 4　d 5　e 6]

番号 20 [a 1　b 2　c 3　d 4　e 5]

番号 21 [a 6　b 7　c 8　d 9　e 10]

番号 22 [a 1　b 2　c 3　d 4　e 5]

番号 23 [a 2　b 3　c 4　d 5　e 6]

番号 24 [a $2-\sqrt{2}$　b $\frac{3}{4}$　c $3-\sqrt{3}$　d $\frac{3}{2}$　e $\sqrt{5}$]

番号 25 [a 2　b 3　c 4　d 5　e 6]

番号 26 [a 2　b 3　c 4　d 5　e 6]

番号 27 [a 5　b 6　c 10　d 12　e 13]

番号 28 [a 25　b 36　c 40　d 42　e 43]

番号 29 [a $\frac{7}{2}$　b 4　c 5　d $\frac{11}{2}$　e 6]

番号 30 [a $\frac{3}{2}$　b 2　c 3　d 4　e $\frac{9}{2}$]

番号 31 [a 2　b $\frac{5}{2}$　c 3　d $\frac{7}{2}$　e 4]

番号 32 [a $2(6-a)$　b $3a$　c $3(6-a)$　d $5a$　e 4]

番号 33 [a 2　b 3　c 4　d 5　e 6]

第3問　AC = 2，BC = $2\sqrt{2}$，∠BAC = 135° の △ABC がある。また，△ABC の外接円の中心を O とする。解答番号 $\boxed{34}$ ～ $\boxed{45}$ に当てはまるものを，それぞれ 7 ページの **a** ～ **e** のうちから一つずつ選べ。

（1）　△ABC の外接円の半径は $\boxed{34}$，∠ABC = $\boxed{35}$° である。

（2）　AB = $\sqrt{\boxed{36}} - \sqrt{\boxed{37}}$ であり，cos ∠BCA = $\dfrac{\boxed{38}}{\boxed{39}}$ である。

（3）　△ABC の外接円と直線 AO の交点で A でない方を D とし，中心 O から線分 BD に垂線を引き，交点を E とする。DE = $\dfrac{\boxed{40}}{\boxed{41}}$ であり，四角形 ABDC の面積は $\boxed{42}$ + $\boxed{43}$ である。また，辺 BC と線分 AD の交点を F とするとき，$\dfrac{\triangle AFC}{\triangle BOF} = \dfrac{\boxed{44}}{\boxed{45}}$ である。

番号 34 [a 1 b $\sqrt{2}$ c $\sqrt{3}$ d 2 e $2\sqrt{3}$]

番号 35 [a 10 b 15 c 20 d 25 e 30]

番号 36 [a 3 b 5 c 6 d 10 e 15]

番号 37 [a 2 b 3 c 5 d 6 e 7]

番号 38 [a 1 b 2 c $\sqrt{2}+\sqrt{3}$ d $\sqrt{2}+\sqrt{6}$ e $\sqrt{3}+\sqrt{10}$]

番号 39 [a 2 b 3 c 4 d 5 e 6]

番号 40 [a 1 b 2 c $\sqrt{2}+\sqrt{3}$ d $\sqrt{2}+\sqrt{6}$ e $\sqrt{3}+\sqrt{10}$]

番号 41 [a 2 b 3 c 4 d 5 e 6]

番号 42 [a 1 b $\sqrt{2}$ c $\sqrt{3}$ d 2 e $2\sqrt{3}$]

番号 43 [a $\sqrt{2}$ b $\sqrt{3}$ c $\sqrt{6}$ d $2\sqrt{2}$ e $2\sqrt{3}$]

番号 44 [a $2-\sqrt{3}$ b $\sqrt{2}-1$ c $2-\sqrt{2}$ d $3-\sqrt{3}$ e $3-\sqrt{2}$]

番号 45 [a 2 b 3 c 4 d 5 e 6]