２０２１年度入試解説（数学）

$\boxed{1}$ (1) **ア**　$3-9+7=-6+7=1$

イ　$\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{3}\right)\times(-12)=\frac{1}{2}\times(-12)+\frac{1}{3}\times(-12)=-6-4=-10$

ウ　$(3ab)^2\times 4a^2b^3\div(-6a^3b^2)=9a^2b^2\times 4a^2b^3\div(-6a^3b^2)=-\frac{9a^2b^2\times 4a^2b^3}{6a^3b^2}=-6ab^3$

エ　$3(x+2y)-4(2x-y)=3x+6y-8x+4y=-5x+10y$

オ　$\frac{6}{\sqrt{6}}-\sqrt{24}+\sqrt{54}=\frac{6\sqrt{6}}{6}-2\sqrt{6}+3\sqrt{6}=\sqrt{6}-2\sqrt{6}+3\sqrt{6}=2\sqrt{6}$

(2)　移項して　　$2a=-3b+5$

両辺を２で割って　　$a=-\frac{3}{2}b+\frac{5}{2}$

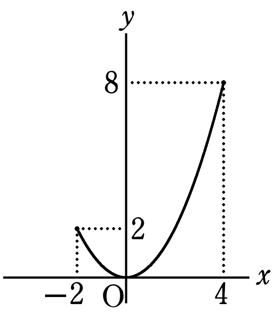
(3)　$x-3y=11$ に $y=-3x+3$ を代入した方程式　$x-3(-3x+3)=11$　を解くと　$x=2$

$x=2$ を $y=-3x+3$ に代入すると　　$y=-3\times 2+3=-6+3=-3$

(4)　因数分解の公式より　　$x^2-14x+49=(x-7)^2$

(5)　解の公式より　　$x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times 3\times 1}}{2\times 3}=\frac{5\pm\sqrt{13}}{6}$

(6)

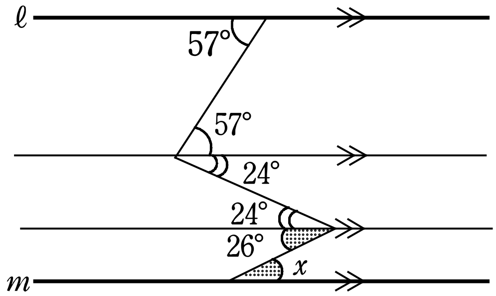


$y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフより，yの変域は　　$0\leqq y\leqq 8$

２０２１年度入試解説（数学）

(7)　右の図のように，ℓ，m に平行な補助線を引くと，平行線の錯角より，同じマークの角が等しくなる。

よって　　$\angle x = 26°$



(8)　投影図が表す立体は，右の図のような円錐となる。

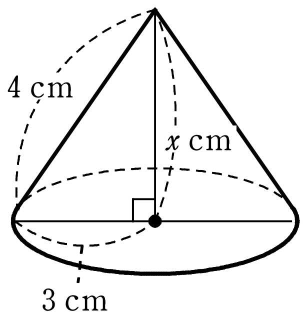
また，三平方の定理より，

$$3^2 + x^2 = 4^2$$
$$x^2 = 16 - 9$$
$$= 7$$

$x > 0$ より　　$x = \sqrt{7}$

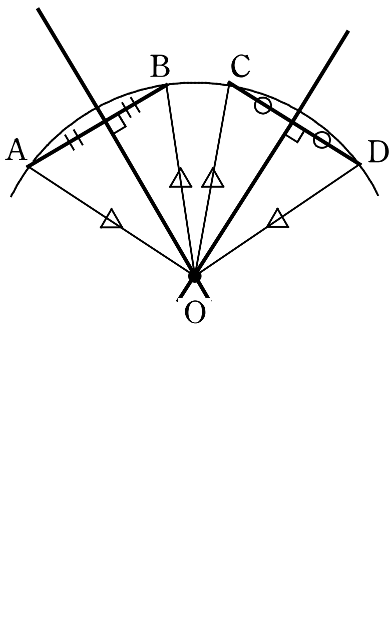
よって，この円錐の体積は

$\dfrac{1}{3} \times 3^2 \times \pi \times \sqrt{7} = 3\sqrt{7}\pi$　　したがって　　$3\sqrt{7}\pi$ cm^3



(9)　右の図のように，弦 AB，CD の垂直二等分線の交点を O とすると，OA ＝ OB ＝ OC ＝ OD となる。よって，OA，OB，OC，OD は円 O の半径である。

　このことは，垂直二等分線の交点が円 O の中心であることを示している。



２０２１年度入試解説（数学）

2 (1) **ア**　ヒストグラムから

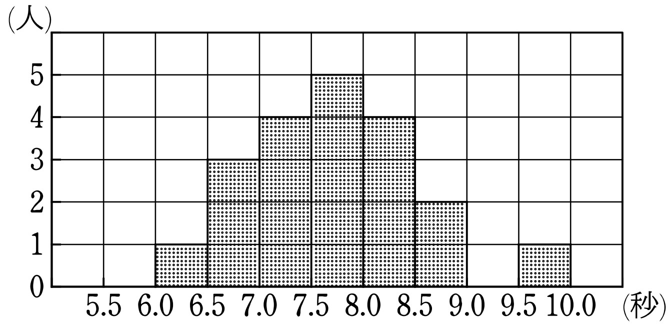
6.0 秒以上 6.5 秒未満の女子生徒が 1 人，　6.5 秒以上 7.0 秒未満の女子生徒が 3 人，
7.0 秒以上 7.5 秒未満の女子生徒が 4 人，　7.5 秒以上 8.0 秒未満の女子生徒が 6 人，
8.0 秒以上 8.5 秒未満の女子生徒が 4 人，　8.5 秒以上 9.0 秒未満の女子生徒が 2 人

いることが分かるので，女子生徒は全部で　$1+3+4+6+4+2=20$　より　20 人

イ　$\dfrac{4}{20}\times100=20$　より　20 ％

ウ　中央値は 10 番目と 11 番目の間の値となるので，7.5 秒以上 8.0 秒未満の階級に含まれる。

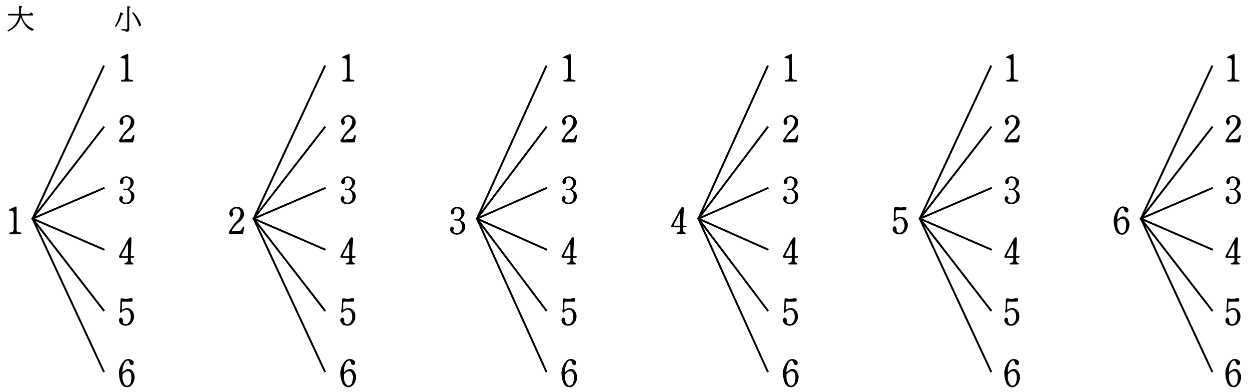
エ　訂正後のヒストグラムは，右の図のようになる。



この図から，7.5 秒以上 8.0 秒未満の女子生徒は 5 人となるが，中央値が含まれる階級は，訂正前と変わらない。

よって，訂正後の中央値が含まれる階級の階級値は，訂正前の中央値が含まれる階級の階級値と等しいので，③ が適当である。

(2)　すべての場合を樹形図で表すと，以下の通りである。



樹形図より，① ～ ④ の確率はそれぞれ

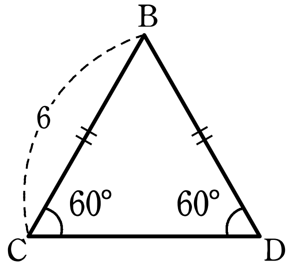
①　$\dfrac{5}{36}$　　②　$\dfrac{6}{36}=\dfrac{1}{6}$　　③　$\dfrac{9}{36}=\dfrac{1}{4}$　　④　$\dfrac{6}{36}=\dfrac{1}{6}$

したがって，確率が $\dfrac{1}{6}$ になるのは，② と ④ である。

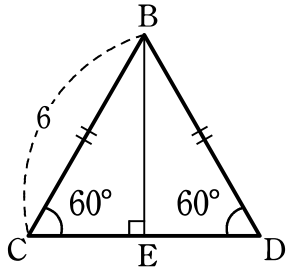
２０２１年度入試解説（数学）

3 (1)　△BCD は BC ＝ BD の二等辺三角形であり，∠BCD＝60°より，∠BDC＝60° である。

　よって，△BCD は 1 辺の長さが 6 cm の正三角形となるので，辺 CD の長さは 6 cm である。



(2)　△BCD について，点 B から 辺 CD に引いた垂線と，辺 CD の交点を E とすると，△BCE は 3 辺の比が $1:2:\sqrt{3}$ の直角三角形となる。辺 BE の長さを x cm とおくと



$$\mathrm{BC}:\mathrm{BE}=2:\sqrt{3}$$
$$6:x=2:\sqrt{3}$$
$$2x=6\sqrt{3}$$
$$x=3\sqrt{3}$$

よって，△BCD の面積は　$\frac{1}{2}\times6\times3\sqrt{3}=9\sqrt{3}$　より　$9\sqrt{3}$ cm^2

したがって，四面体 ABCD の体積は　$\frac{1}{3}\times9\sqrt{3}\times8=24\sqrt{3}$　より　$24\sqrt{3}$ cm^3

(3)　(四面体 ABCD) ∽ (四面体 AEFG) であり，相似比は 2 : 1 である。

したがって　$V:V'=2^3:1^3=8:1$

(4)　(3) より　$V'=\frac{1}{8}V=\frac{1}{8}\times24\sqrt{3}=3\sqrt{3}$

したがって，色がついた立体の体積は　$V-V'=24\sqrt{3}-3\sqrt{3}=21\sqrt{3}$　より　$21\sqrt{3}$ cm^3

２０２１年度入試解説（数学）

$\boxed{4}$ (1)　点 A の y 座標が　　$y=\dfrac{1}{3}\times(-3)^2=3$　　となるので，A $(-3,\ 3)$

ここで，直線 ③ は，原点と点 A を通るので，傾きが -1，切片が 0 の直線となる。

したがって，直線 ③ の方程式は　　$y=-x$

(2)　点 B の y 座標は，直線 ③ に $x=4$ を代入して　　$y=-4$　　となるので，B $(4,\ -4)$

したがって，② に点 B の座標を代入すると　　$-4=a\times 4^2$　　つまり　　$a=-\dfrac{1}{4}$

(3)　［図 1］より，

△OAC の底辺の長さは 6，高さは 3，

△OBD の底辺の長さは 8，高さは 4

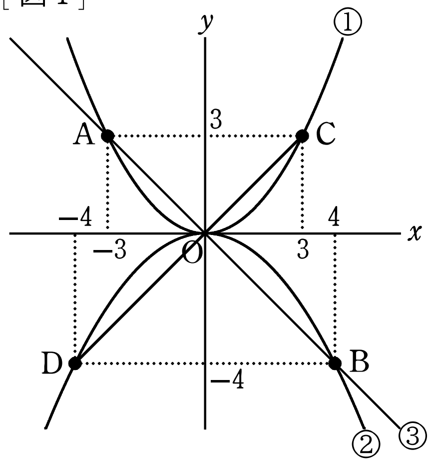
であると分かる。よって

$$S=\frac{1}{2}\times 6\times 3=9$$

$$S'=\frac{1}{2}\times 8\times 4=16$$

となるので，$\dfrac{S'}{S}=\dfrac{16}{9}$

［図 1］



(4)　［図 1］より，台形 ADBC の上底の長さは 6，下底の長さは 8，高さは 7 となるので，面積を S_1

とおくと　　$S_1=\dfrac{1}{2}\times(6+8)\times 7=49$

また［図 2］より，△PAB の面積を S_2 とおくと，

△OAP の底辺の長さは t，高さは 3

△OBP の底辺の長さは t，高さは 4

であることから

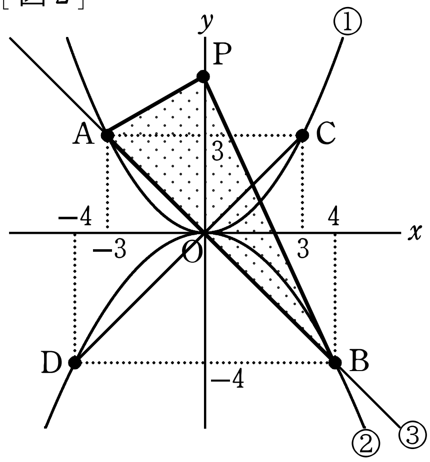
$$S_2=(\triangle\text{OAP の面積})+(\triangle\text{OBP の面積})$$

$$=\frac{1}{2}\times t\times 3+\frac{1}{2}\times t\times 4$$

$$=\frac{7}{2}t$$

$S_1=S_2$ より　　$49=\dfrac{7}{2}t$　　つまり　　$t=14$

［図 2］



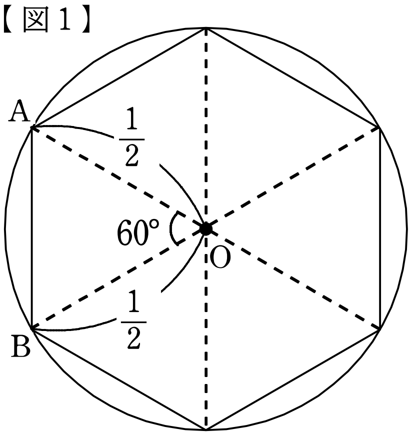
２０２１年度入試解説（数学）

$\boxed{5}$ (1)　(円周率) ＝ (円周の長さ) ÷ (円の直径の長さ)　　であることから，
(円周の長さ) ＝ (円の直径の長さ) × (円周率)　　である。
円の直径の長さは１なので，(1) に当てはまる値は　1　である。

(2)　【図１】において，△OAB は，１辺の長さが $\frac{1}{2}$ の正三角形である。したがって，(2) に当てはまる値は

$\frac{1}{2}$　である。

【図１】



(3)　【図１】において，正六角形の周の長さは　$\frac{1}{2}\times6=3$
したがって，(3) に当てはまる値は　3　である。

(4)　【図２】において，△OAP は，３辺の比が $1:2:\sqrt{3}$ の直角三角形である。
辺 OP の長さは $\frac{1}{2}$ なので，辺 AP の長さを x とすると

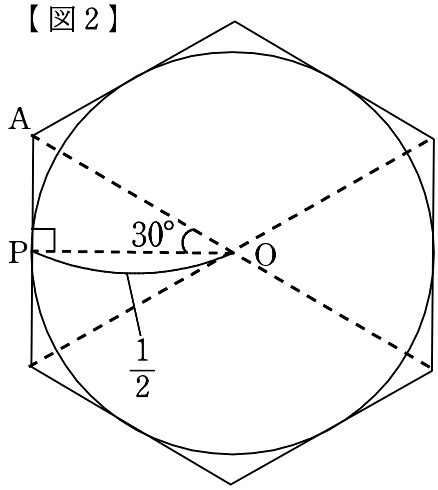
$$1:\sqrt{3}=x:\frac{1}{2}$$

$$\sqrt{3}x=\frac{1}{2}$$

$$x=\frac{1}{2\sqrt{3}}\qquad\text{つまり}\qquad x=\frac{\sqrt{3}}{6}$$

である。よって，正六角形の１辺の長さは　$\frac{\sqrt{3}}{6}\times2=\frac{\sqrt{3}}{3}$
となる。したがって，(4) に当てはまる値は　$\frac{\sqrt{3}}{3}$　である。

【図２】



(5)　【図２】において，正六角形の周の長さは　$\frac{\sqrt{3}}{3}\times6=2\sqrt{3}$
したがって，(5) に当てはまる値は　$2\sqrt{3}$　である。