

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(注意) 計算はすべてその問題の余白に書き、消さないでおきなさい。
円周率を用いるときは π として計算しなさい。

① 次の計算をしなさい。

$$(1) 6 \div (-2) - 4 \times \left(-\frac{1}{2}\right)^2 = \boxed{-4}$$

$$-3 - 4 \times \frac{1}{4} = -3 - 1 = -4$$

$$(2) \left(\frac{2}{3}ab\right)^2 \div \left(-\frac{1}{3a}\right)^2 \div (-4a^2b) = \boxed{-a^2b}$$

$$\frac{4a^2b^2}{9} \times 9a^2 \times \left(-\frac{1}{4a^2b}\right) = -a^2b$$

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

$$(4) \sqrt{27} - \frac{24}{\sqrt{3}} = \boxed{-5\sqrt{3}} \quad 3\sqrt{3} - 8\sqrt{3} = -5\sqrt{3}$$

② 次の問いに答えなさい。

(1) 連立方程式 $\begin{cases} 0.4x + 0.3y = 2.5 \\ 2x - y = 5 \end{cases}$ を解きなさい。

$$\begin{array}{r} 4x + 3y = 25 \\ -) 4x - 2y = 10 \\ \hline 5y = 15 \\ y = 3 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4x + 9 = 25 \\ 4x = 16 \\ x = 4 \end{array}$$

$$x = \boxed{4}, y = \boxed{3}$$

(2) $V = \frac{\pi r^2 h}{3}$ を h について解きなさい。

$$3V = \pi r^2 h$$

$$h = \frac{3V}{\pi r^2}$$

$$h = \boxed{\frac{3V}{\pi r^2}}$$

(3) $(x-2)^2 - 13(x-2) + 36$ を因数分解しなさい。

$$x-2 = M \text{ とおくと}$$

$$\text{与式} = (M-4)(M-9)$$

$$= (x-2-4)(x-2-9)$$

$$= (x-6)(x-11)$$

$$\boxed{(x-6)(x-11)}$$

(4) $a = \sqrt{3} + 5$, $b = \sqrt{3} - 5$ のとき、 $a^2 + 2ab + b^2$ の値を求めなさい。

$$\begin{aligned} a^2 + 2ab + b^2 &= (a+b)^2 \\ &= (\sqrt{3} + \sqrt{3} + 5 + \sqrt{3} - \sqrt{3})^2 \\ &= (2\sqrt{3})^2 \\ &= 12 \end{aligned}$$

$$\boxed{12}$$

(5) 2次方程式 $x^2 - 6x - 8 = 0$ を解きなさい。

$$x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4 \times 1 \times (-8)}}{2 \times 1}$$

$$= \frac{6 \pm \sqrt{68}}{2} = \frac{6 \pm 2\sqrt{17}}{2} = 3 \pm \sqrt{17}$$

$$x = \boxed{3 \pm \sqrt{17}}$$

(6) 1次関数 $y = ax + 5$ と $y = -ax + b$ のグラフが点 $(-2, 1)$ で交わる時、 a, b の値を求めなさい。

点 $(-2, 1)$ を通るから、 $1 = -2a + 5$

$$a = 2$$

$$1 = -2 \times (-2) + b$$

$$b = -3$$

$$a = \boxed{2}$$

$$b = \boxed{-3}$$

(7) 1個のさいころを2回投げるとき、次の確率を求めなさい。

① 2回とも同じ数の目が出る確率

2回とも同じ目になるのは

$(1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5),$

$(6, 6)$ の6通り

$$\frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

$$\boxed{\frac{1}{6}}$$

② 出る目の数の積が奇数になる確率

出る目の数の積が奇数になるのは

$(1, 1), (1, 3), (1, 5), (3, 1), (3, 3),$

$(3, 5), (5, 1), (5, 3), (5, 5)$ の9通り

$$\frac{9}{36} = \frac{1}{4}$$

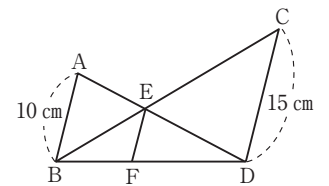
$$\boxed{\frac{1}{4}}$$

(8) 右の図において、 $AB \parallel EF \parallel CD$,

$AB = 10\text{cm}$, $CD = 15\text{cm}$ であるとき、

次の問いに答えなさい。

① $BF : FD$ を求めなさい。



$$10 : 15 = 2 : 3$$

$$BF : FD = \boxed{2} : \boxed{3}$$

② EF の長さを求めなさい。

$$10 \times \frac{3}{2+3} = 6$$

$$EF = \boxed{6} \text{ cm}$$

(9) 正八角形の内角の和と、1つの外角の大きさを求めなさい。

$$180^\circ \times (8-2) = 1080^\circ$$

$$360^\circ \div 8 = 45^\circ$$

$$\text{内角の和} \quad \boxed{1080}$$

$$\text{, 1つの外角の大きさ}$$

$$\boxed{45}$$

③ 乗車賃と特急料金を合わせた通常料金が7800円の特急列車に乗車する。割引になる切符の買い方は次の2通りある。

㊦ 乗車賃と特急料金の合計金額が、30%割引になるインターネットを利用する。

㊧ 乗車賃のみが半額になる割引券を利用する。

㊦の方が㊧より340円安くなる時、次の問いに答えなさい。

(1) 割引前の乗車賃を x 円、特急料金を y 円として連立方程式をつくりなさい。

$$\begin{cases} x + y = 7800 \\ \frac{70}{100}(x + y) + 340 = \frac{1}{2}x + y \end{cases}$$

(2) (1)の連立方程式を解いて、割引前の乗車賃と特急料金をそれぞれ求めなさい。

$$x + y = 7800$$

$$2x + 2y = 15600$$

$$y = 3800$$

$$x + 3800 = 7800$$

$$7(x + y) + 340 = 5x + 10y$$

$$\rightarrow 2x - 3y = -3400$$

$$x = 4000$$

$$5y = 19000$$

$$\text{乗車賃} \quad \boxed{4000}$$

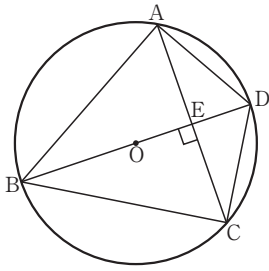
$$\text{円, 特急料金}$$

$$\boxed{3800}$$

$$\text{円}$$

受験番号		氏名	
------	--	----	--

④ 右の図のように、半径4cmの円Oの周上に4点A, B, C, Dがあり、BDは円Oの直径である。また、線分ACは線分BDと点Eで垂直に交わっている。このとき、次の問いに答えなさい。



(1) △ABDと△EBCであることを次のように証明する。空らんをうめて証明を完成させなさい。

【証明】

△ABDと△EBCにおいて、

\widehat{AB} に対する円周角より

$$\angle ADB = \angle \boxed{\text{ECB}} \quad \dots\dots \text{①}$$

∠BADは半円の弧に対する円周角であるから

$$\angle BAD = \boxed{90}^\circ$$

仮定より、∠BEC = 90°であるから

$$\angle \boxed{\text{BAD}} = \angle \text{BEC} \quad \dots\dots \text{②}$$

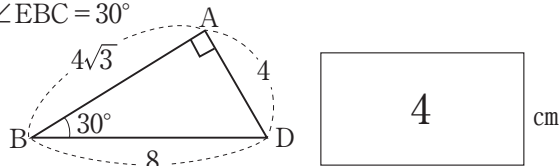
①, ②より、2組の角がそれぞれ等しいから

△ABD ∽ △EBC 証明終

(2) ∠EBC = 30°のとき、次の問いに答えなさい。

① 線分ADの長さを求めなさい。

(1)より∠ABD = ∠EBC = 30°



② △ABDと△EBCの相似比を求めなさい。

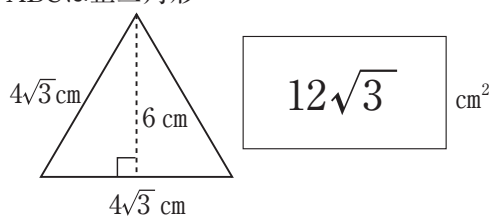
$$8 : 4\sqrt{3} = 2 : \sqrt{3}$$

$$\boxed{2} : \boxed{\sqrt{3}}$$

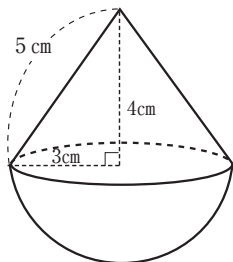
③ △ABCの面積を求めなさい。

∠EBC = 30°のとき、△ABCは正三角形

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



⑤ 右の図は半径3cmの半球と、円すいを組み合わせた立体である。この立体の表面積と体積をそれぞれ求めなさい。



$$\pi \times 5^2 \times \frac{3}{5} + 4\pi \times 3^2 \times \frac{1}{2}$$

$$= 15\pi + 18\pi = 33\pi$$

$$\sqrt{5^2 - 3^2} = 4$$

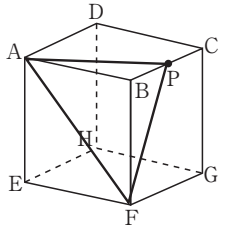
$$\frac{4}{3} \times \pi \times 3^3 \times \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \times \pi \times 3^2 \times 4$$

$$= 18\pi + 12\pi = 30\pi$$

表面積 $\boxed{33\pi} \text{ cm}^2$

体積 $\boxed{30\pi} \text{ cm}^3$

⑥ 右の図のような1辺が6cmの立方体ABCD-EFGHがある。辺BCの中点をPとし、点Pと頂点A, Fを通る平面で立方体を切ったとき、次の問いに答えなさい。



(1) 切り口の図形の名前を答えなさい。

(PA = PFの)二等辺三角形

(2) 切り口の面積を求めなさい。

$$AF = 6\sqrt{2}$$

$$AP = \sqrt{6^2 + 3^2} = 3\sqrt{5}$$

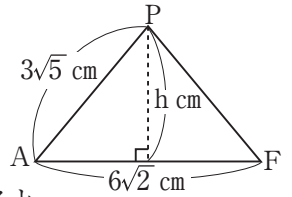
△PAFにおいて、

底辺をAFとしたときの高さをhcmとすると、

$$h = \sqrt{(3\sqrt{5})^2 - (3\sqrt{2})^2} = 3\sqrt{3}$$

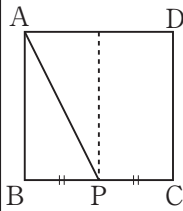
よって、

$$\triangle PAF = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{2} \times 3\sqrt{3} = 9\sqrt{6}$$



$$\boxed{9\sqrt{6}} \text{ cm}^2$$

(3) 頂点Bを含む立体と、もとの立方体との体積比を求めなさい。

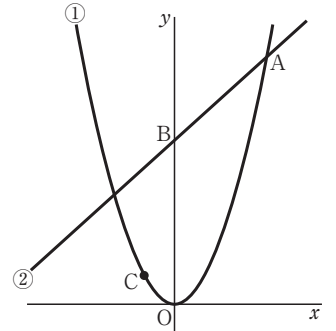


頂点Bを含む立体は三角錐で、底面を△ABPと考えると、△ABPの面積は正方形ABCDの4分の1。したがって元の立方体に対して

$$\frac{1}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{12}$$

$$\boxed{1} : \boxed{12}$$

⑦ 右の図のように、2つの関数 $y = x^2$, $y = x + 6$ のグラフをそれぞれ①, ②とする。点Aは①と②の交点、点Bは②とy軸との交点、点Cの座標は(-1, 1)である。このとき、次の問いに答えなさい。



(1) 点Aの座標を求めなさい。

$$x^2 = x + 6$$

$$x^2 - x - 6 = 0$$

$$(x + 2)(x - 3) = 0$$

$$x = -2, x = 3$$

点Aのx座標は正の数だから、 $x = 3$

$$y = 3 + 6 = 9$$

$$A (\boxed{3}, \boxed{9})$$

(2) 点Cを通り、直線②と平行な直線の式を求めなさい。

求める直線は、直線②と平行なので傾きは1。

$$y = x + b \text{ とおくと、}$$

点C (-1, 1) を通るので、

$$1 = -1 + b$$

$$b = 2$$

$$\boxed{y = x + 2}$$

(3) △ABCの面積と△ABDの面積が等しくなるように、点Dを①上にとるとき、点Dのx座標を求めなさい。

ただし、点Dのx座標は正の数とする。点Dが直線②の上側にあるとき

点Dは直線 $y = x + 10$ と $y = x^2$ の交点

$$x^2 = x + 10$$

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

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{1 - 4 \times 1 \times (-10)}}{2} = \frac{1 + \sqrt{41}}{2}$$

$$x > 0 \text{ だから、} x = \frac{1 + \sqrt{41}}{2}$$

$$x^2 = x + 2$$

$$x^2 - x - 2 = 0$$

$$(x - 2)(x + 1) = 0$$

$$x > 0 \text{ だから、} x = 2$$

$$\boxed{2, \frac{1 + \sqrt{41}}{2}}$$