1

(1) 【整式の整理】

解答 x に着目したとき
降べきの順に整理すると

$$2x^2+y^3+4xy+3=\overset{\text{2次}}{2x^2}+\overset{\text{1次}}{4xy}+(y^3+3)$$

よって，次数は 2 答，定数項は y^3+3 答

(2) 【整式の乗法】

積の形の式を和の形に直すことを展開といいます。
分配法則 $A(B+C)=AB+AC$ など をつかいます。
最後は降べきの順に整理しておきます。

解答 $(2x-5)(x-2)=2x^2-4x-5x+10$
$=2x^2-9x+10$ 答

(3) 【因数分解①(共通因数でくくる)】

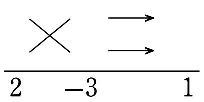
和の形の式を積の形に直すことを因数分解するといいます。 この問題は，2 つの項に共通して x が掛けられています。$AB+AC=A(B+C)$ を使います。

解答 $x^2-3x=x\cdot x-3\cdot x=x(x-3)$ 答

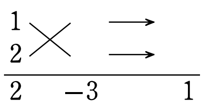
(4) 【因数分解②(たすきがけ)】

この問題の式は，x の 2 次式で，x^2 の係数が 1 でありません。また，前問のような共通因数もありません。
このような式に対しては「たすきがけ」と呼ばれる方法で因数分解します。
たすきがけの手順を復習してみましょう。

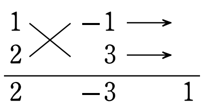
手順① 因数分解したい式の係数を x^2の係数，定数項，xの係数の順に並べる。



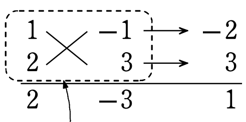
手順② 「2」の上に，掛けて 2 になる数を縦に並べて書きます。



手順③ 「−3」の上に，掛けて −3になる数を縦に並べて書きます。



手順④ 「1」の上に，2×(−1) の −2 と，1×3の 3 を書きます。この 2 つの数字の合計が「1」になっていれば成功です。



手順⑤ 成功したら，左上の 4 つの数を用いて

$$2x^2+x-3=(\boxed{1}\,x+\boxed{-1})(\boxed{2}\,x+\boxed{3})$$

$=(x-1)(2x+3)$ 答 と書いたらできあがり。

(5) 【絶対値の計算】

計算の順序に注意しましょう。2−5の計算が先，絶対値の計算は，その後です。絶対値の計算では，負の数ならば−1を掛けて正の数に直します。

解答 $|2-5|=|-3|=(-3)\times(-1)=3$ 答

(6) 【分母の有理化】

分母に根号を含む式は，分母と分子に，分母にある根号を掛けて，分母に根号を含まない式に直すことができます。

解答 $\dfrac{12}{\sqrt{3}}=\dfrac{12\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{12\sqrt{3}}{3}=4\sqrt{3}$ 答

(7) 【１次不等式の解法】

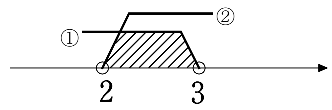
1 次不等式では，左辺に x を含む式を集め，右辺には x を含まない式を集めます。両辺に負の数を掛けたり，両辺を負の数で割ったりするときは不等号の向きを変える必要があります。左辺が「x」だけになるまで変形します。

解答 $2x+7\geqq 5x-5$ より $2x-5x\geqq -5-7$
$-3x\geqq -12$
よって $x\leqq 4$ 答

(8) 【連立不等式の解法】

2 つの不等式の解を，数直線上に表すことで解くことができます。

解答 まず $3x<9$ より $x<3$ ……①
次に， $5x>x+8$ より $4x>8$ よって $x>2$ ……②
①，②を数直線上に表すと右図のようになる。

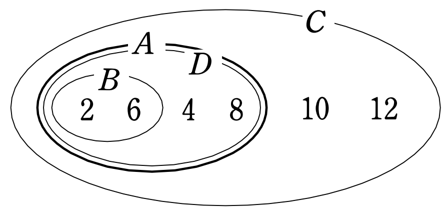


共通範囲を求めて， $2<x<3$ 答

(9) 【部分集合】

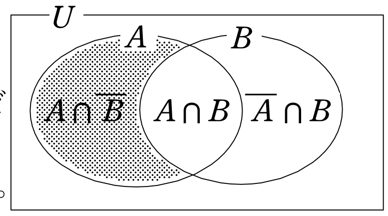
A の一部分でできている集合を， A の部分集合といいます。

解答 図より，
A の部分集合は，
B と D 答

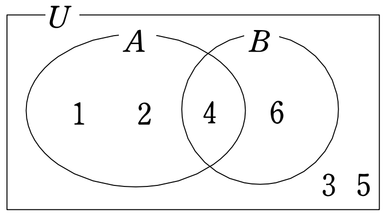


(10) 【補集合，共通部分】

$A\cap\overline{B}$ は，
A には入っているけど
B には入っていない
要素の集合を表します。



解答 図より，
$A\cap\overline{B}=\{1,2\}$ 答



(11) 【必要十分条件･真偽】

２つの条件 p,q について，
命題「$p\Longrightarrow q$」が真であるとき，
「p は,(q であるための)十分条件である」
「q は,(p であるための)必要条件である」といいます。
また、偽の確認は反例が 1 つあればできます。

解答

「$a=-4$ ならば $a^2=16$」は真
「$a^2=16$ ならば $a=-4$」は偽（反例 $a=4$）
よって $a=-4$ は $a^2=16$ であるための十分条件。答

(12) 【条件の否定】

条件 p に対して，「条件 p を満たさない」という条件を「条件 p の否定」といい， $\overline{p}$ と表します。
「$x<5$」は「5より小さい」ですから，「$x=5$」は，「$x<5$」を満たしません。 5は，5より小さくはないわけです。
一般に， x を実数とするとき， x についての条件
「$x<a$」 の否定は「$x\geqq a$」になり，
「$x\leqq a$」の否定は「$x>a$」になります。

解答 $x<5$ の否定は「$x\geqq 5$」答

2 (1)　【関数の値域】

x の関数 y について，x が定義域のすべての値をとって変化するとき，y のとり得る値の範囲を値域といいます。

解答　$x=-1$ のとき，$y=-3\cdot(-1)+2=5$
$x=3$ のとき，$y=-3\cdot3+2=-7$
x が -1 から 3 まですべての値をとって，変化するとき y は 5 から -7 まで減少し続けるから，この関数の値域は，$-7\leqq y\leqq 5$　答

(2)　【２次関数のグラフ(放物線)の頂点，軸，形状】

２次関数 $y=a(x-p)^2+q$ のグラフを放物線といいます。頂点は点 $(\,p\,,\,q\,)$，軸は直線 $x=p$，形状は $a>0$ ならば下に凸，$a<0$ ならば上に凸です。

解答　２次関数 $y=(x-2)^2-3$ のグラフは，頂点が点 $(\,2\,,\,-3\,)$，軸が直線 $x=2$，下に凸の放物線である。答

(3)　【２次式の平方完成】

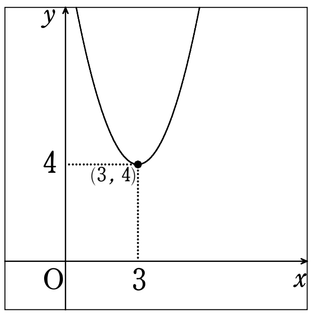
２次式を $(x-p)^2+q$ の形に変形することを「平方完成」といいます。公式を覚えて，マスターしましょう。

（公式）$x^2+ax=\left(x+\dfrac{a}{2}\right)^2-\left(\dfrac{a}{2}\right)^2$

解答　$x^2-6x+7=(x-3)^2-3^2+7=(x-3)^2-2$
よって，$y=(x-3)^2-2$　答

(4)　【２次関数の最大･最小】

解答　この２次関数のグラフは図のようになる。



したがって，y は
$x=3$ のとき最小値 4 をとる。
最大値はない。答

(5)　【2次関数の決定】

解答　頂点の座標が $(\,3\,,2\,)$ であるから，求める２次関数は　$y=a(x-3)^2+2$　……①　と表される。
この２次関数のグラフが点 $(\,1\,,10\,)$ を通るので
$10=a(1-3)^2+2$
これから　$4a+2=10$
よって　$a=2$
したがって，①より，求める２次関数は
$y=2(x-3)^2+2$　答

(6)　【２次方程式の解法(解の公式)】

２次方程式では，まず因数分解を利用することを考えます。因数分解が可能でない場合に解の公式でのアプローチをしていきましょう。

＜解の公式＞
$ax^2+bx+c=0$ のとき　　$x=\dfrac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

２次方程式の左辺の因数分解を考えてもきれいな整数での因数分解はできそうもありません。
そこで解の公式を使います。

解答　$x=\dfrac{-4\pm\sqrt{4^2-4\cdot1\cdot(-2)}}{2\cdot1}=\dfrac{-4\pm\sqrt{24}}{2}$

$=\dfrac{-4\pm2\sqrt{6}}{2}=-2\pm\sqrt{6}$　答

(7)　【２次方程式の解の判別】

実数解の個数や，解が重解であるかどうかは，解の公式よりももっと簡単な式で，調べることができます。その式は「判別式」と呼ばれ，$D=b^2-4ac$ というものです。判別式の公式は，解の公式の分子の $\sqrt{\ }$ の中身ですので，忘れたときは解の公式から思い出すことができます。さて，この判別式 D については，次の性質を覚えてください。

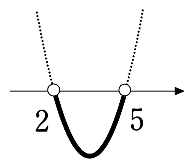
２次方程式について
$D>0$　ならば　異なる２つの実数解をもつ
$D=0$　ならば　重解をもつ
$D<0$　ならば　実数の解をもたない

解答　この２次方程式の判別式を D とおくと，
$D=(-4)^2-4\cdot4\cdot1=16-16=0$
よって，この２次方程式の実数解の個数は１個　答

(8)　【２次不等式の解法】

２次不等式にもいろいろなタイプがありますが，この問題のように，左辺が因数分解できるときは，因数分解を利用しましょう。また，２次不等式を解くとき，実は，その途中で２次方程式を解きます。２次方程式を解くことで，グラフがイメージできるので，最後は，そのグラフを見て，２次不等式を解くことになります。なので，２次不等式を解く問題では，積極的にグラフを書きましょう。

解答　与えられた２次不等式の左辺を因数分解すると
$(x-2)(x-5)<0$
この不等式を満たす
x の値の範囲は　$2<x<5$　答



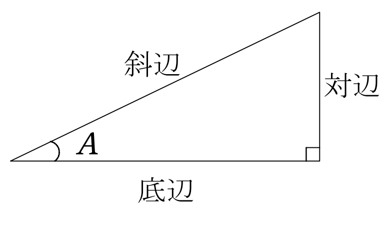
3 (1)　【直角三角形と三角比】

直角三角形の３辺には名前がついています。「斜辺」は知っている人が多いと思います。斜辺は，直角の向かいの辺のことです。残りの２辺の名前を知っていますか。直角三角形には鋭角が２つあります。そのうち，ひとつの角をAとするとき，Aの向かいの辺を「Aの対辺」，残りの１辺を「Aの底辺」といいます。これらの辺の比(分数)のうち特定のものを三角比といいます。

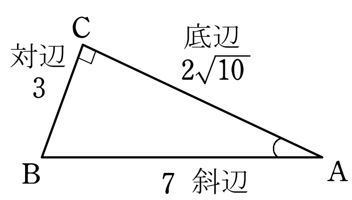
$\sin A=\dfrac{(A\text{の対辺})}{(\text{斜辺})}$

$\cos A=\dfrac{(A\text{の底辺})}{(\text{斜辺})}$

$\tan A=\dfrac{(A\text{の対辺})}{(A\text{の底辺})}$



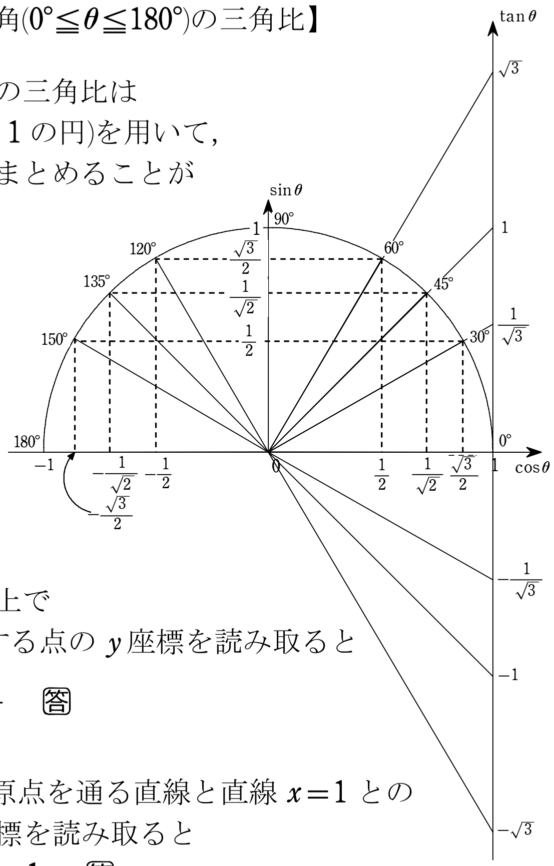
解答



$\sin A=\dfrac{3}{7}$　答

(2)　【代表的な角($0°\leqq\theta\leqq180°$)の三角比】

代表的な角の三角比は
単位円(半径 1 の円)を用いて，
図のようにまとめることが
できます。



解答　円周上で
30° に対応する点の y 座標を読み取ると
$\sin 30°=\dfrac{1}{2}$　答

135°の点と原点を通る直線と直線 $x=1$ との
交点の y 座標を読み取ると
$\tan 135°=-1$　答

90°に対応する点の x 座標を読み取ると $\cos 90°=0$　答

(3)　【三角比の相互関係】
$\sin A$，$\cos A$，$\tan A$ のあいだには

(公式1)　$\tan A=\dfrac{\sin A}{\cos A}$
(公式2)　$\sin^2 A+\cos^2 A=1$
(公式3)　$1+\tan^2 A=\dfrac{1}{\cos^2 A}$　が成り立っています。

これらの公式を的確に用いると，一つの三角比から，
他の二つの三角比を求めることができます。

解答　$\sin^2 A+\cos^2 A=1$ より，$\left(\dfrac{2}{5}\right)^2+\cos^2 A=1$

よって，$\cos^2 A=1-\dfrac{4}{25}=\dfrac{21}{25}$

A は鋭角であるから，$\cos A>0$

よって，$\cos A=\sqrt{\dfrac{21}{25}}=\dfrac{\sqrt{21}}{5}$　答

次に，$\tan A=\dfrac{\sin A}{\cos A}=\sin A\div\cos A$

$=\dfrac{2}{5}\div\dfrac{\sqrt{21}}{5}=\dfrac{2}{5}\times\dfrac{5}{\sqrt{21}}=\dfrac{2}{\sqrt{21}}$　答

(4)　【正弦定理】
直角三角形でない三角形では，辺の長さや角の大きさ，外接円の半径を求めるときに，正弦定理や余弦定理を使います。1 組の角と辺が分かる場合(a と A，b と B，c と C)は，正弦定理が使えます。

＜正弦定理＞
$\dfrac{a}{\sin A}=\dfrac{b}{\sin B}=\dfrac{c}{\sin C}=2R$　(R は外接円の半径)

解答　正弦定理より $2R=\dfrac{a}{\sin A}$　よって，

$R=\dfrac{1}{2}\times a\div\sin A=\dfrac{1}{2}\times5\div\dfrac{1}{2}=\dfrac{1}{2}\times5\times2=5$　答

(5)　【余弦定理】
2 辺とその間の角が分かっているとき，余弦定理を用いて，他の 1 辺の長さを求めることができます。

＜余弦定理＞
$a^2=b^2+c^2-2bc\cos A$

解答　余弦定理より
$a^2=b^2+c^2-2bc\cos A=4^2+1^2-2\cdot4\cdot1\cdot\dfrac{1}{2}$
$=16+1-4=13$　$a>0$ より　$a=\sqrt{13}$　答

4 (1)　【補集合の要素の個数】
全体の個数 $n(U)$ から，A であるものの個数 $n(A)$ を引けば，A でないものの個数 $n(\overline{A})$ を求めることができます。
解答　60 までの自然数は 60 個。
このうち，3 の倍数であるものは，60÷3＝20 (個)
よって，3 の倍数でないものは　60－20＝40 (個)　答

(2)　【和の法則】
場合の数を求めるとき，まず，大まかに分けてから，それぞれの場合の数を数え，合計するとうまく求められます。

解答　目の和で，あり得る 3 の倍数は，3，6，9，12。
3 になるのは (大, 小) = (1 , 2), (2 , 1) の 2 通り。
6 になるのは (大, 小) = (1 , 5), (2 , 4), (3 , 3), (4 , 2), (5 , 1) の 5 通り。
9 になるのは (大, 小) = (3 , 6), (4 , 5), (5 , 4), (6 , 3) の 4 通り。
12 になるのは (大, 小) = (6 , 6) の 1 通り。
よって，求める場合の数は，2+5+4+1=12 (通り)　答

(3)　【順列】(場合の数が 1 つずつ減っていきます)
解答　まず，10 人の中から
ピッチャーを選ぶ方法が 10 通り。
次に，残った 9 人の中から
キャッチャーを選ぶ方法が 9 通り。
よって，積の法則で　10×9＝90 (通り)　答

(4)　【重複順列】(場合の数が減少しません)
解答　4 人を，a，b，c，d とすると，
a の手の出し方はグー，チョキ，パーの 3 通り。
b の手の出し方も同様に 3 通り。
a，b 2 人の手の出し方だけで，
積の法則より 3×3＝9 (通り) ある。
さらに，c，d の手の出し方も 3 通りずつあるから，
$3^4=3\times3\times3\times3=81$ (通り)　答

(5)　【組み合わせの応用】
男子 5 人を a，b，c，d，e とおくと，
「先に a，次に b」 を選ぶことと
「先に b，次に a」 を選ぶことが同じ方法になります。
このような場合の数は「組合せ ${}_5C_2$ 」で求められます。
解答
男子 5 人の中から 2 人を選ぶ方法は ${}_5C_2=10$ (通り)
女子 4 人の中から 1 人を選ぶ方法は ${}_4C_1=4$ (通り)
積の法則より，求める場合の数は 10×4＝40 (通り)　答