

１．
あなたは木の高さを測ろうとしている。木から 10 m 離れた地点で，木の先端を見上げる角度を測ったら，30° であった。目線の高さを 1.5 m として，この木の高さを求めよ。ただし，$\tan 30^\circ=0.6$，$\sin 30^\circ=0.5$，$\cos 30^\circ=0.9$ として計算せよ。

２．［2008 愛知工業大］
△ABC において，辺 BC 上に点 H があり，線分 AH と辺 BC は垂直であるとする。$\mathrm{AB}=\sqrt{13}$，$\mathrm{AH}=3$，$\mathrm{BC}=7$ のとき，$\sin B$，$\cos C$ の値を求めよ。

３．［2009 中央大］
角 θ が鋭角で，$\sin\theta=\dfrac{2}{3}$ であるという。$\cos\theta$ と $\tan\theta$ の値を求めよ。

４．［2009 甲南大］
$0^\circ<\theta<90^\circ$ であり，$\tan\theta=\dfrac{\sqrt{7}}{3}$ のとき，$\sin\theta$，$\cos\theta$ の値を求めよ。

５．［2014 芝浦工業大］
$\sin\theta+\cos\theta=\dfrac{1}{2}$ のとき，$\sin\theta\cos\theta=\boxed{\text{ア}}$ であり，$\sin^3\theta+\cos^3\theta=\boxed{\text{イ}}$ である。

６．［2012 國學院大］
$(\sin 75^\circ+\cos 75^\circ)^2+(\sin 15^\circ-\cos 15^\circ)^2$ の値を求めよ。

７．［2010 西南学院大］
$0^\circ\leqq\theta\leqq 90^\circ$ のとき，$4\sin^2\theta+2(1+\sqrt{3})\cos\theta-(4+\sqrt{3})=0$ を満たしている。
このとき，$\theta=\boxed{\text{ア}}^\circ$，$\boxed{\text{イ}}^\circ$ である。ただし，$\boxed{\text{ア}}^\circ<\boxed{\text{イ}}^\circ$ とする。

８．［2005 国士舘大］
方程式 $6\cos^2\theta-\sin\theta=4$ $(0^\circ\leqq\theta\leqq 90^\circ)$ を満たす θ を求めることを考える。
(1) $\sin\theta=t$ とおいてみると，方程式は $\boxed{\text{ア}}=0$ となる。
(2) 方程式を解くと $t=\boxed{\text{イ}}$，$\boxed{\text{ウ}}$ $\left(\text{ただし }\boxed{\text{イ}}<\boxed{\text{ウ}}\right)$ であるが，変域を考えると 1 つに定まり，$\theta=\boxed{\text{エ}}$ とわかる。

９．［2005 湘南工科大］
方程式 $2\cos x=-1$ の，$0^\circ\leqq x<180^\circ$ の範囲の解を求めよ。

10．［2003 同志社女子大］
$0^\circ\leqq\theta\leqq 180^\circ$ のとき，$2\cos^2\theta+\cos\theta=0$ を満たす θ の値を求めよ．

11．
(1) $0^\circ\leqq\theta\leqq 180^\circ$ で，$\cos\theta=-\dfrac{1}{4}$ のとき，$\sin\theta=\boxed{\text{ア}}$，$\tan\theta=\boxed{\text{イ}}$ である。
(2) $0^\circ\leqq\theta\leqq 180^\circ$ とする。$\tan\theta=-2\sqrt{2}$ のとき，$\sin\theta=\boxed{\text{ア}}$，$\cos\theta=\boxed{\text{イ}}$ である。

12．［2005 同志社女子大］
$(\sin 10^\circ+\cos 80^\circ)^2+(\sin 100^\circ-\cos 170^\circ)^2$ の値を求めよ。

13．［2000 駒澤大］
$90^\circ\leqq\theta\leqq 180^\circ$ とする．$2\cos^2\theta+11\sin\theta-7=0$ を満たす θ の値を求めよ．

14．［1999 法政大］
$\sqrt{3}\tan 120^\circ+8\sin 150^\circ$ の値を求めよ．

15．［1998 東北工業大］
$\cos 135^\circ\times\sin 120^\circ\times\tan 150^\circ\times\sin 45^\circ$ の値を求めよ．

16．［1997 函館大］
$\cos 160^\circ-\cos 110^\circ+\sin 70^\circ-\sin 20^\circ$ を簡単にせよ．

17．［2015 防衛医科大学校］
$\sin 140^\circ+\cos 130^\circ+\tan 120^\circ$ はいくらか。

18．［2005 同志社女子大］
不等式 $4\sqrt{3}\sin^2\theta+(6-2\sqrt{3})\cos\theta+3-4\sqrt{3}>0$ を $0^\circ\leqq\theta\leqq 180^\circ$ の範囲で解け。

19．［2017 金沢工業大］
角 θ について，$0^\circ\leqq\theta\leqq 90^\circ$，$\sin\theta=\dfrac{12}{13}$ とするとき，
$\sin(90^\circ-\theta)=\dfrac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$，$\tan(180^\circ-\theta)=\dfrac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}}$ である。

20．［2015 大阪経済大］
$\sin\theta+\cos\theta=\dfrac{1}{2}$ $(0^\circ<\theta<180^\circ)$ のとき，$\sin\theta\cos\theta=-\dfrac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$ であり，
$\sin^3\theta+\cos^3\theta=\dfrac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}}$ であり，$\sin\theta-\cos\theta=\dfrac{\sqrt{\boxed{\text{オ}}}}{\boxed{\text{カ}}}$ である。

21．［2003 日本工業大］
$\tan A\sin A=2+\sqrt{3}$ のとき，$\tan^2 A-\sin^2 A$ の値を求めよ．

22．［2012 愛知工業大］
$90^\circ<\theta\leqq 180^\circ$ とする。$\dfrac{1}{\cos^2\theta}+2\tan\theta$ は，$\theta=\boxed{\text{ア}}^\circ$ のとき最小値 $\boxed{\text{イ}}$ をとる。

23．
(1) △ABC において，$\mathrm{BC}=12$，$\angle\mathrm{B}=15^\circ$，$\angle\mathrm{C}=135^\circ$ のとき，AB と外接円の半径を求めよ。
(2) △ABC において，$\angle\mathrm{A}=60^\circ$，$\mathrm{AB}=4$，$\mathrm{BC}=5$ のとき，CA を求めよ。

24．［2015 関西学院大］
△ABC において，$\mathrm{AB}=7$，$\mathrm{BC}=5$，$\mathrm{CA}=9$ とする。このとき，$\cos A=\boxed{\text{ア}}$，$\sin A=\boxed{\text{イ}}$ である。また，△ABC の面積は $\boxed{\text{ウ}}$，外接円の半径は $\boxed{\text{エ}}$ であり，内接円の半径は $\boxed{\text{オ}}$ である。

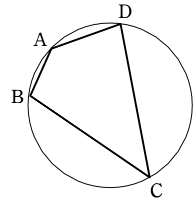
25．［2004 福井工業大］
△ABC において，$A=45^\circ$，$b=\sqrt{2}$，$c=1+\sqrt{3}$ のとき
(1) a の値を求めよ．　　(2) B，C の値を求めよ．

26．［2003 玉川大］
△ABC において，$\mathrm{AB}=3$，$\mathrm{AC}=2$，$\angle\mathrm{A}=60^\circ$ であるとき，$\mathrm{BC}=\boxed{\text{ア}}$ で，$\cos B$ の値は $\boxed{\text{イ}}$ である．

27．［1999 千葉工業大］
三角形 ABC において，$\mathrm{BC}=7$，$\angle\mathrm{B}=105^\circ$，$\angle\mathrm{C}=45^\circ$ のとき，AB の長さを求めよ．

28．［2009 金沢工業大］
△ABC において，$\mathrm{AB}=4$，$\mathrm{BC}=5$，$\mathrm{CA}=6$ とする。また，∠A の二等分線が辺 BC と交わる点を D とする。このとき，AD の長さを求めよ。

29．［2008 北海学園大］
円に内接する四角形 ABCD において，
$\mathrm{AB}=\sqrt{2}$，$\mathrm{BC}=4$，$\mathrm{CD}=3\sqrt{2}$，$\angle\mathrm{BCD}=45^\circ$
のとき，対角線 BD および辺 AD の長さを求めよ。



30.

⑴　AB＝8，BC＝5，$\angle\mathrm{ABC}=135^\circ$ である △ABC の面積を求めよ。

⑵　△ABC において，$\mathrm{AB}=4\sqrt{7}$，BC＝8，CA＝12 のとき，$\cos A$ の値を求めよ。また，△ABC の面積を求めよ。

31.

円に内接する四角形 ABCD において，AB＝3，$\mathrm{BC}=\sqrt{3}$，$\mathrm{CD}=\sqrt{3}$，DA＝2 とする。このとき，cos∠ABC，線分 AC の長さ，四角形 ABCD の面積を求めよ。

32．［2015 鳥取大］

四角形 ABCD において，$\mathrm{AB}=2\sqrt{2}$，$\mathrm{BC}=\sqrt{6}+\sqrt{2}$，CD＝2，$\angle\mathrm{B}=60^\circ$，$\angle\mathrm{C}=75^\circ$ のとき，この四角形の面積を求めよ。

33．［2014 岡山理科大］

半径 1 の円に内接する △ABC において，$\angle\mathrm{CAB}=60^\circ$，$\mathrm{AB}=\sqrt{2}$ とするとき，次の問いに答えよ。

⑴　辺 BC の長さを求めよ。

⑵　辺 CA の長さを求めよ。

⑶　△ABC の面積を求めよ。

34．［2014 金沢工業大］

1 辺の長さが 1 である正四面体 ABCD において，辺 BC の中点を M とし，$\angle\mathrm{AMD}=\alpha$ とすると，$\cos\alpha=\dfrac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$，$\triangle\mathrm{AMD}=\dfrac{\sqrt{\boxed{\text{ウ}}}}{\boxed{\text{エ}}}$ である。

35．［2012 名城大］

四面体 OABC において，OA＝OB＝OC＝1 で，$\mathrm{AB}=\mathrm{BC}=\mathrm{CA}=\sqrt{2}$ であるとき，この四面体の表面積，体積を求めよ。

36．［1997 九州東海大］

△ABC において，$\sin A:\sin B:\sin C=7:5:3$ のとき

⑴　3 辺の比 $a:b:c$ を求めよ.

⑵　$\cos B, \sin B$ の値を求めよ.

⑶　△ABC の面積が $15\sqrt{3}$ であるとき，3 辺 a, b, c の値を求めよ.

37．［2011 山梨学院大］

1 辺の長さが l の立方体を L とする。立方体 L に外接する球 P と，立方体 L に内接する球 Q との体積比を求めよ。

38．［1999 長岡技術科学大］

1 辺の長さが a の正四面体の体積を求めよ.

39．［2013 センター］

△ABC において，$\mathrm{AB}=\sqrt{3}$，BC＝5，$\mathrm{CA}=3\sqrt{2}$ とする。このとき

$\cos\angle\mathrm{ABC}=\dfrac{\sqrt{\boxed{\text{ア}}}}{\boxed{\text{イ}}}$，$\sin\angle\mathrm{ABC}=\dfrac{\sqrt{\boxed{\text{ウ}}}}{\boxed{\text{エ}}}$ であり，△ABC の外接円 O の半径は $\dfrac{\boxed{\text{オ}}\sqrt{\boxed{\text{カ}}}}{\boxed{\text{キ}}}$ である。点 A から辺 BC へ垂線を引き，垂線と辺 BC との交点を H とすると，$\mathrm{BH}=\boxed{\text{ク}}$，$\mathrm{AH}=\sqrt{\boxed{\text{ケ}}}$ である。また，直線 AH と円 O の交点のうち点 A と異なる点を L とすると，△ABH と △CLH に着目して，

$\mathrm{HL}=\boxed{\text{コ}}\sqrt{\boxed{\text{サ}}}$ となる。

⑴　下の $\boxed{\text{ソ}}$ と $\boxed{\text{タ}}$ には，次の ⓪～⑤ のうちから当てはまるものを一つずつ選べ。ただし，同じものを繰り返し選んでもよい。

⓪　∠BAC　　①　∠BAL　　②　∠HAC

③　∠HCL　　④　∠ACL　　⑤　∠ACB

$\mathrm{AL}=\boxed{\text{シ}}\sqrt{\boxed{\text{ス}}}$ であり，$\dfrac{\mathrm{AL}}{\mathrm{AC}}=\boxed{\text{セ}}$ となるから，$\angle\mathrm{ALC}=\boxed{\text{ソ}}$ となる。

ここで，辺 AB の延長と線分 CL の延長との交点を D とすると，△ABC と △ACD に着目して，$\angle\mathrm{ADC}=\boxed{\text{タ}}$ となる。

⑵　△BCD の外接円 O′ の半径は $\dfrac{\boxed{\text{チツ}}}{\boxed{\text{テ}}}$ となる。辺 BC は円 O と円 O′ の共通の弦であり，∠BAC は鈍角であるから，二つの円の中心間の距離 OO′ は $\dfrac{\boxed{\text{ト}}\sqrt{\boxed{\text{ナ}}}}{\boxed{\text{ニ}}}$ となる。

40．［2014 センター］

△ABC を AB＝8，BC＝12，CA＝10 を満たす三角形とする。辺 AB の中点を D，辺 BC の中点を E とする。このとき，$\sin\angle\mathrm{DBE}=\dfrac{\boxed{\text{ア}}\sqrt{\boxed{\text{イ}}}}{\boxed{\text{ウエ}}}$，△DBE の面積は $\dfrac{\boxed{\text{オカ}}\sqrt{\boxed{\text{キ}}}}{\boxed{\text{ク}}}$ である。△DBE の内心を I とする。

⑴　内接円 I の半径は $\dfrac{\sqrt{\boxed{\text{ケ}}}}{\boxed{\text{コ}}}$ である。円 I と辺 BE の接点を L とすると，

$\mathrm{BL}=\dfrac{\boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{シ}}}$ であるので，$\mathrm{BI}=\boxed{\text{ス}}\sqrt{\boxed{\text{セ}}}$ である。

三つの線分 AD，CE，DE すべてに接する円の中心を J とする。円 J と線分 CE との接点を X，線分 DE との接点を Y，線分 AD との接点を Z とする。

⑵　直線 BX，BZ はともに点 B から円 J に引いた接線であるので，BX＝BZ である。

これより $\mathrm{EX}=\dfrac{\boxed{\text{ソ}}}{\boxed{\text{タ}}}$ である。$\angle\mathrm{JBE}=\dfrac{\boxed{\text{チ}}}{\boxed{\text{ツ}}}\angle\mathrm{DBE}$，$\angle\mathrm{IBE}=\dfrac{\boxed{\text{テ}}}{\boxed{\text{ト}}}\angle\mathrm{DBE}$ より $\mathrm{BJ}=\boxed{\text{ナ}}\sqrt{\boxed{\text{ニ}}}$ である。

⑶　△DBE を含む平面と垂直で，直線 BJ を含む平面を考え，この平面内にある円で，線分 BJ を直径とするものを O とする。この円 O の円周上に点 K を，BJ と KI が直交するようにとると，$\mathrm{KI}=\boxed{\text{ヌ}}$ となるので，三角錐 KBDEの体積は $\boxed{\text{ネ}}\sqrt{\boxed{\text{ノ}}}$ となる。