	ISTITUTO ZACCARIA	MOD. 4.11 SCI
	PROGRAMMA LAVORO ESTIVO	REV. 07 dell'01.10.2015

DOCENTE	**SONIA ANTONELLI**				
CLASSE	**4**	**SEZIONE**		**ANNO SCOLASTICO**	**2020-2021**
MATERIA	**MATEMATICA**				

LAVORO ESTIVO DA SVOLGERE

LAVORO ESTIVO DA SVOLGERE

PER TUTTI GLI ALUNNI

Per chi ha in pagella 6 o 7: svolgere su un quaderno tutti gli esercizi "pari" allegati a questo fascicolo.
Pe chi è promosso con 8 o con 9: svolgere su un quaderno tutti gli esercizi contrassegnati da un numero multiplo di tre.
Gli esercizi devono essere svolti "in orizzontale", come spiegato a lezione (uno per gruppo, poi ricominciare).
Prima di eseguire gli esercizi occorre ripassare molto bene la teoria.
Il quaderno verrà ritirato all'inizio del nuovo anno scolastico.
Ricordo ancora una volta la possibilità di utilizzare la piattaforma Redooc per il ripasso.
La prima verifica del nuovo anno scolastico verterà sugli argomenti svolti quest'anno.
Buone vacanze!

Sonia Antonelli

PER GLI ALUNNI CON DEBITO

Svolgere tutti gli esercizi del fascicolo che si trova nella cartella L-Matematica di Google Drive dal titolo "Mod.4.11 - Matematica - 4 Scientifico"

Prima di intraprendere l'esecuzione degli esercizi occorre studiare molto bene la teoria, secondo il programma contenuto nel Modulo 4.6 "Programma debito formativo"

Gli esercizi devono essere svolti SU UN QUADERNO che sarà consegnato all'insegnante il giorno della prova a settembre.

Buone vacanze!

Sonia Antonelli

Milano, 8 giugno 2021 **Il Docente**

Sonia Antonelli

595 $\sqrt{3}-1+\operatorname{tg}(2x+60°)=\sqrt{3}\operatorname{tg}(30°-2x)$ $[x=-7°30'+k90°,\ x=30°+k90°]$

596 $\cos x(2\cos x-1)+\operatorname{sen}x=\operatorname{sen}2x$ $\left[x=\pm\frac{\pi}{3}+2k\pi,\ x=\frac{\pi}{4}+k\pi\right]$

597 $\operatorname{sen}(5x+35°)+\operatorname{sen}(95°-5x)=2\operatorname{sen}65°$ $[x=6°+k72°]$

598 $\sqrt{2}\operatorname{tg}^2x-\frac{1-\sqrt{2}}{\operatorname{ctg}x}=\operatorname{sen}^2x+\cos^2x$ $[x=135°+k180°,\ x=35°15'52''+k180°]$

599 $2\cos^2(38°+x)+\sqrt{3}\operatorname{sen}(52°-x)=0$
$[x=52°+k180°,\ x=112°+k360°,\ x=-188°+k360°]$

600 $\frac{\operatorname{sen}2x}{1-\cos 2x}=\operatorname{ctg}^5x$ $[x=90°+k180°,\ x=45°+k90°]$

601 $5(\operatorname{sen}^4x+\cos^4x)=2(1+3\operatorname{sen}^2x\cos^2x)$ $\left[x=\pm\frac{\pi}{6}+k\pi,\ x=\pm\frac{\pi}{3}+k\pi\right]$

602 $\sqrt{3}\operatorname{sen}x=6\cos^2\frac{x}{2}$ $\left[x=\frac{2}{3}\pi+2k\pi,\ x=\pi+2k\pi\right]$

603 $\operatorname{sen}6x+\operatorname{sen}2x=\sqrt{3}(1-2\cos^2x)$ $\left[x=\frac{\pi}{4}+k\frac{\pi}{2},\ x=-\frac{\pi}{12}+k\frac{\pi}{2},\ x=-\frac{\pi}{6}+k\frac{\pi}{2}\right]$

604 $2\operatorname{sen}(2x-60°)=11-\frac{5}{\operatorname{sen}(2x-60°)}$ $[x=45°+k180°,\ x=105°+k180°]$

605 $\cos(x+20°)\cos(7x-20°)=\cos(3x+5°)\cos(5x-5°)$ $[x=7°30'+k90°,\ x=6°15'+k45°]$

606 $\operatorname{sen}(\pi-x)+\operatorname{sen}\left(\frac{\pi}{2}-x\right)=\frac{2+\operatorname{sen}2x}{2}$ $\left[x=2k\pi,\ x=\frac{\pi}{2}+2k\pi\right]$

607 $2(\sec^3x-1)=\sec x(5+\sec x)$ $\left[x=\pm\frac{\pi}{3}+2k\pi,\ x=\pi+2k\pi\right]$

608 $2\cos(2\pi-x)-\sqrt{3}\operatorname{sen}\left(\frac{\pi}{3}-x\right)=1$ $\left[x=\frac{\pi}{3}+2k\pi\right]$

609 $\frac{2\operatorname{sen}^2 2x+3\sqrt{3}}{2}=(\sqrt{3}+6)\operatorname{sen}x\cos x$ $\left[x=\frac{\pi}{6}+k\pi,\ x=\frac{\pi}{3}+k\pi\right]$

610 $\cos\left(2x-\frac{4}{5}\pi\right)+\cos\left(x-\frac{2}{5}\pi\right)=2$ $\left[x=\frac{2}{5}\pi+2k\pi\right]$

611 $\frac{\cos\left(\frac{5}{6}\pi+x\right)+2\operatorname{sen}x}{\operatorname{tg}\left(x-\frac{7}{6}\pi\right)}=0$ [Impossibile]

612 $\frac{\cos^2x+5}{3\cos x-1}=\sqrt{3}$ [Impossibile]

613 $2(\operatorname{sen}^4x-1)+\cos^2x(3\operatorname{sen}^2x+\cos^2x)=0$ $\left[x=\frac{\pi}{2}+k\pi\right]$

614 $2\operatorname{sen}^4x+2\cos^2x(2\cos^2x-\operatorname{sen}^2x)=1$ $\left[x=\frac{\pi}{4}+k\frac{\pi}{2},\ x=\pm\frac{\pi}{3}+k\pi\right]$

615 $\operatorname{sen}(x+20°)-\operatorname{sen}(20°+2x)=\operatorname{sen}(20°-2x)+\operatorname{sen}(x-20°)+2\operatorname{sen}20°$ $[x=90°+k180°,\ x=\pm 60°+k\,360°]$

616 $\cos^2\left(3x-\frac{\pi}{8}\right)-\operatorname{sen}\left(6x-\frac{\pi}{4}\right)=0$ $\left[x=\frac{5}{24}\pi+k\frac{\pi}{3},\ x=\frac{1}{3}\operatorname{arctg}\frac{1}{2}+\frac{\pi}{24}+k\frac{\pi}{3}\right]$

617 $\sqrt{\cos x+4}+\sqrt{\cos x+9}=5$ $\left[x=\frac{\pi}{2}+k\pi\right]$

618 $\sqrt{\operatorname{sen}^2x+\operatorname{sen}x+7}=\sqrt{\operatorname{sen}^2x-1}+3$ $\left[x=\frac{\pi}{2}+2k\pi\right]$

619 $\sqrt{\operatorname{ctg}^2x+1}+\sqrt{3\operatorname{ctg}^2x-1}=\frac{2}{\operatorname{tg}x}$ $\left[x=\frac{\pi}{3}+k\pi\right]$

620 $\sqrt{2\operatorname{tg}x+3}+\sqrt{\operatorname{tg}x+1}=\sqrt{3\operatorname{tg}x+4}$ $\left[x=\frac{3}{4}\pi+k\pi\right]$

621 $\frac{1}{1-\sqrt{\cos x}}+\frac{2}{1+\sqrt{\cos x}}=\frac{3}{1-\cos x}$ $\left[x=\frac{\pi}{2}+k\pi\right]$

622 $\frac{1}{\operatorname{sen}x+\sqrt{1+\operatorname{sen}^2x}}+\frac{1}{\operatorname{sen}x-\sqrt{1+\operatorname{sen}^2x}}=1$ $\left[x=-\frac{\pi}{6}+2k\pi,\ x=-\frac{5}{6}\pi+2k\pi\right]$

623 $\sqrt{2-\sqrt{\operatorname{tg}(x+30°)}}=1$ $[x=15°+k180°]$

624 $(\operatorname{sen}x+2)^4-25(\operatorname{sen}x+2)^2+144=0$ $\left[x=\frac{\pi}{2}+2k\pi\right]$

625 $\frac{1}{\operatorname{tg}x}+\frac{\operatorname{tg}x-8}{\operatorname{tg}x+6}=0$ $[x=45°+k180°,\ x\simeq 80°32'16''+k180°]$

626 $\operatorname{sen}^2x(2\operatorname{sen}x-9)=3-10\operatorname{sen}x$ $\left[x=\frac{\pi}{2}+2k\pi,\ x=\frac{\pi}{6}+2k\pi,\ x=\frac{5}{6}\pi+2k\pi\right]$

627 $\operatorname{tg}^2x+1=\frac{4\operatorname{tg}^4x-10\operatorname{tg}^2x+2}{\operatorname{tg}^2x-1}$ $\left[x=\pm\frac{\pi}{3}+k\pi,\ x=\pm\frac{\pi}{6}+k\pi\right]$

628 $\sqrt[4]{\operatorname{tg}^2x+8}-\sqrt[4]{4\operatorname{tg}x+5}=0$ $[x=45°+k180°,\ x\simeq 71°33'54''+k180°]$

629 $\frac{\operatorname{ctg}\frac{x}{2}}{1+\cos x}=1$ $\left[x=\frac{\pi}{2}+k\pi\right]$

630 $\operatorname{sen}(4x-18°)+\operatorname{sen}(4x-40°)=\cos 11°$ $[x=14°45'+k90°,\ x=44°45'+k90°]$

631 $2=\frac{1}{\cos 2x-\operatorname{sen}x}$ $[x=18°+k\,360°,\ x=162°+k\,360°,\ x=324°+k\,360°,\ x=306°+k\,360°]$

632 $2\operatorname{sen}^2 5x+\cos^2 10x=3$ $\left[x=\frac{\pi}{10}+k\frac{\pi}{5}\right]$

633 $(2\operatorname{sen}x-1)^3(\cos x+1)^4=0$ $\left[x=\frac{\pi}{6}+2k\pi,\ x=\frac{5}{6}\pi+2k\pi,\ x=\pi+2k\pi\right]$

575 $\sqrt{3}\operatorname{sen}\left(\frac{2\pi}{3}-2x\right)-\frac{1}{2}=\cos\left(2x-\frac{\pi}{3}\right)$ $\left[x=\pm\frac{\pi}{6}+k\pi\right]$

576 $\cos^2(x-30°)-\operatorname{sen}^2(x+30°)-\frac{\sqrt{3}}{4}=0$ $[x=\pm 15°+k180°]$

577 $\frac{1}{1-\operatorname{sen}x}-\frac{1}{\operatorname{sen}x+1}=\frac{4}{3}$ $\left[x=\frac{\pi}{6}+2k\pi,\ x=\frac{5}{6}\pi+2k\pi\right]$

578 $4-2(\sqrt{3}-1)\cos x=4\operatorname{sen}^2x+\sqrt{3}$ $\left[x=\pm\frac{\pi}{6}+2k\pi,\ x=\pm\frac{2}{3}\pi+2k\pi\right]$

579 $4\operatorname{sen}^4(2x+100°)-9\operatorname{sen}^2(2x+100°)+2=0$
$[x=-65°+k180°,\ x=-35°+k180°,\ x=25°+k180°,\ x=-125°+k180°]$

580 $3+2\operatorname{tg}^2x+2\sec x=5\sec^2x$ $[x=2k\pi]$

581 $\frac{1}{2}\operatorname{sen}2x=\cos x+\operatorname{sen}x-1$ $\left[x=\frac{\pi}{2}+2k\pi,\ x=2k\pi\right]$

582 $\operatorname{sen}10x+\operatorname{sen}14x+2\operatorname{sen}^2x=1$ $\left[x=\frac{\pi}{4}+k\frac{\pi}{2},\ x=\frac{\pi}{72}+k\frac{\pi}{6},\ x=\frac{5}{72}\pi+k\frac{\pi}{6}\right]$

583 $\cos x-\sqrt[4]{\cos^3x}-2(\sqrt{\cos x}-\sqrt[4]{\cos x})=0$ $\left[x=\frac{\pi}{2}+k\pi,\ x=2k\pi\right]$

584 $2\cos^2 6x=2-\operatorname{sen}^2 6x$ $\left[x=k\frac{\pi}{6}\right]$

585 $1+\cos x=\sqrt{2}\cos\frac{x}{2}$ $\left[x=\pi+2k\pi,\ x=\pm\frac{\pi}{2}+4k\pi\right]$

586 $(2-\operatorname{sen}3x)^2(8\operatorname{sen}^2x\cos^2x-1)^3=0$ $\left[x=\frac{\pi}{8}+k\frac{\pi}{4}\right]$

587 $\operatorname{sen}^2x-(3-\sqrt{3})\operatorname{sen}x\cos x+2=(\sqrt{3}+2)\cos^2x$ $\left[x=\frac{\pi}{4}+k\pi,\ x=\frac{5}{6}\pi+k\pi\right]$

588 $\operatorname{sen}(x+70°)+1=(\sqrt{3}-2)\cos(x+70°)$ $[x=200°+k\,360°,\ x=170°+k\,360°]$

589 $\frac{2\operatorname{sen}^2x-1}{\operatorname{sen}x-\cos x}=\sqrt{2}\cos x$ $\left[x=\frac{\pi}{8}+k\pi\right]$

590 $2\left[\operatorname{sen}(\pi-x)-\operatorname{sen}\left(\frac{3}{2}\pi-x\right)\right]-1=2\operatorname{sen}2x$ $\left[x=\pm\frac{\pi}{3}+2k\pi,\ x=\frac{\pi}{6}+2k\pi,\ x=\frac{5}{6}\pi+2k\pi\right]$

591 $\operatorname{sen}(5x+15°)-\operatorname{sen}(x+25°)=\operatorname{sen}(4x-10°)-\operatorname{sen}(2x+30°)$
$[x=23°20'+k60°,\ x=-5°+k\,360°,\ x=65°+k120°]$

592 $\cos(2\pi-x)+\operatorname{tg}\frac{x}{2}=1$ $\left[x=2k\pi,\ x=\frac{\pi}{2}+2k\pi\right]$

593 $2\operatorname{sen}^3x+\cos^2x-13\operatorname{sen}x=7$ $\left[x=\frac{11}{6}\pi+2k\pi,\ x=\frac{7}{6}\pi+2k\pi\right]$

594 $2\cos^2\frac{x}{2}(1-\cos x)-\operatorname{sen}\frac{x}{2}(1+\cos x)=0$ $\left[x=k\pi,\ x=\frac{\pi}{3}+4k\pi,\ x=\frac{5}{3}\pi+4k\pi\right]$

634 $(\operatorname{tg}x+1)^5(\cos^2 x-4\cos x+3)^3=0$ $\left[x=-\frac{\pi}{4}+k\pi,\ x=2k\pi\right]$

635 $\dfrac{(2\cos x-\sqrt{3})^7}{2\operatorname{sen}x-1}=0$ $\left[x=-\frac{\pi}{6}+2k\pi\right]$

636 $\dfrac{(\cos x+1)^3(2\cos x-1)^4}{2\cos^2 x+\cos x-1}=0$ [Impossibile]

637 $\sqrt{2\operatorname{sen}x-1}+\sqrt{\operatorname{sen}x}=2$ $\left[x=\frac{\pi}{2}+2k\pi\right]$

638 $\sqrt[3]{\operatorname{tg}^3 x+3\operatorname{tg}x-2}=\operatorname{tg}x-1$ $\left[x=\pm\frac{\pi}{6}+k\pi\right]$

639 $\sqrt{\operatorname{sen}^2 x-8\operatorname{sen}x}-\sqrt{\operatorname{sen}x-8}=0$ [Impossibile]

640 $\sqrt{\operatorname{sen}5x+4}+\sqrt{\operatorname{sen}5x+9}=5$ $\left[x=k\frac{\pi}{5}\right]$

641 $\sqrt{\operatorname{ctg}^4 x-5}+2=\sqrt{\operatorname{ctg}^4 x+7}$ $\left[x=\pm\frac{\pi}{6}+k\pi\right]$

642 $|2\cos x-1|^3=1$ $\left[x=\frac{\pi}{2}+k\pi,\ x=2k\pi\right]$

643 $|\operatorname{tg}x-\sqrt{3}|(2\cos x+\sqrt{3})^4=0$ $\left[x=\frac{\pi}{3}+k\pi,\ x=\pm\frac{5}{6}\pi+2k\pi\right]$

644 $|\operatorname{tg}x-1|^5=1$ $[x=k180^\circ,\ x\simeq 63^\circ 26' 6''+k180^\circ]$

645 $\dfrac{|2\cos x+1|-2}{2\operatorname{sen}x-\sqrt{3}}=0$ $[x=-60^\circ+k\,360^\circ]$

646 $\dfrac{2|\operatorname{sen}x|-1}{3\operatorname{tg}^2 x-1}=0$ [Impossibile]

Risolvi le seguenti disequazioni.

647 $\dfrac{|2\cos x-1|}{1+\cos x}\geq 0$ [Ogni $x\neq\pi+2k\pi$]

648 $\dfrac{1+|\operatorname{tg}x|}{1+\operatorname{sen}x}\geq 0$ $\left[\text{Ogni } x\neq\frac{\pi}{2}+k\pi\right]$

649 $2\operatorname{sen}^2 x-|\operatorname{sen}x|>0$ (con $0\leq x\leq 2\pi$) $\left[\frac{\pi}{6}<x<\frac{5}{6}\pi,\ \frac{7}{6}\pi<x<\frac{11}{6}\pi\right]$

650 $\cos x(\sqrt{3}\cos x-\operatorname{sen}x)\leq\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ $\left[\frac{\pi}{6}+k\pi\leq x\leq\frac{2}{3}\pi+k\pi\right]$

651 $\operatorname{tg}^3 x-3\operatorname{tg}x\geq 0$ $\left[x=k\pi,\ \frac{\pi}{3}-k\pi\leq x<\frac{\pi}{2}-k\pi,\ \frac{2}{3}\pi+k\pi\leq x<\pi+k\pi\right]$

169 $\dfrac{\cos x - \operatorname{sen} x - 1}{\cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right)} \leq 0.$ $\left[2k\pi \leq x < \frac{5}{6}\pi + 2k\pi;\ \frac{3}{2}\pi + 2k\pi \leq x < \frac{11}{6}\pi + 2k\pi\right]$

170 $\dfrac{\cos x}{\sqrt{2}\cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) + 1} \leq 0.$ $\left[\frac{\pi}{2} + 2k\pi \leq x < \pi + 2k\pi\right]$

171 $\dfrac{\operatorname{ctg}\left(x - \frac{\pi}{4}\right)}{\operatorname{sen} x \cos x - 1} \leq 0.$ $\left[\frac{\pi}{4} + k\pi < x \leq \frac{3}{4}\pi + k\pi\right]$

172 $\dfrac{\operatorname{sen} x + \operatorname{tg} x}{\operatorname{sen}\left(x + \frac{\pi}{4}\right) + \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right)} < 0.$ $\left[-\pi + 2k\pi < x < 2k\pi;\ x \neq -\frac{\pi}{2} + 2k\pi\right]$

173 $\dfrac{\operatorname{sen} 2x\,(1 - \operatorname{tg}^2 x)}{\cos 2x + 1} < 0.$ $\left[-\frac{\pi}{4} + k\frac{\pi}{2} < x < k\frac{\pi}{2}\right]$

174 $\dfrac{\cos x + \sqrt{3}\operatorname{sen} x - \sqrt{3}}{\operatorname{sen} 2x - \cos x} > 0.$ $\left[-\frac{\pi}{2} + 2k\pi < x < \frac{5}{6}\pi + 2k\pi;\ x \neq \frac{\pi}{2} + 2k\pi;\ x \neq \frac{\pi}{6} + 2k\pi\right]$

175 $\dfrac{2 - \sqrt{2}\operatorname{sen} x - \sqrt{2}\cos x}{1 + \operatorname{tg} x} \leq 0.$ $\left[-\frac{\pi}{2} + k\pi < x < -\frac{\pi}{4} + k\pi;\ x = \frac{\pi}{4} + 2k\pi\right]$

176 $\dfrac{2\cos^2\frac{x}{2} - \operatorname{sen} x}{\operatorname{tg} x + 1} < 0.$ $\left[\frac{3}{4}\pi + 2k\pi < x < \pi + 2k\pi;\ \frac{3}{2}\pi + 2k\pi < x < \frac{7}{4}\pi + 2k\pi\right]$

177 $\dfrac{\operatorname{sen}\left(x + \frac{\pi}{8}\right)\cos\left(x + \frac{\pi}{8}\right) - 1}{\operatorname{sen} x + \cos x - 2} > 0.$ $[\forall x \in \mathbb{R}]$

178 $\dfrac{\cos x - 1 - \operatorname{tg}\frac{x}{2}}{4\cos^2 x - 3} \leq 0.$
$\left[2k\pi \leq x < \frac{\pi}{6} + 2k\pi;\ \frac{5}{6}\pi + 2k\pi < x < \pi + 2k\pi;\ \frac{7}{6}\pi + 2k\pi < x < \frac{11}{6}\pi + 2k\pi\right]$

179 $\dfrac{\operatorname{ctg} x - \operatorname{sen} 2x}{\operatorname{ctg}\left(x - \frac{\pi}{6}\right) - \sqrt{3}} \geq 0.$ $\left[\frac{\pi}{6} + k\pi < x \leq \frac{\pi}{4} + k\pi;\ \frac{\pi}{3} + k\pi < x \leq \frac{\pi}{2} + k\pi;\ \frac{3}{4}\pi + k\pi \leq x < \pi + k\pi\right]$

180 $\dfrac{(\cos 2x - \operatorname{sen} x)\operatorname{tg} x}{\operatorname{sen} x - \sqrt{3}\cos x + 1} \leq 0.$ $\left[2k\pi \leq x < \frac{\pi}{2} + 2k\pi;\ x \neq \frac{\pi}{6} + 2k\pi;\ \frac{5}{6}\pi + 2k\pi \leq x \leq \pi + 2k\pi\right]$

181 $\dfrac{3\operatorname{sen} x - \sqrt{3}\cos x}{1 + 2\cos x - \operatorname{sen} x - 2\operatorname{sen} x\cos x} \leq 0.$ $\left[-\frac{2}{3}\pi + 2k\pi < x \leq \frac{\pi}{6} + 2k\pi;\ \frac{2}{3}\pi + 2k\pi < x \leq \frac{7}{6}\pi + 2k\pi\right]$

Risolvere le seguenti disequazioni goniometriche **irrazionali** *nell'intervallo indicato.*

182 $\sqrt{4\,\mathrm{sen}^2x+3}<2\,\mathrm{sen}x+1,\quad 0<x<2\pi.$ $\left[\frac{\pi}{6}<x<\frac{5}{6}\pi\right]$

183 $\sqrt{2\cos^2x-1}<\sqrt{2}\cos x,\quad -\pi<x<\pi.$ $\left[-\frac{\pi}{4}<x<\frac{\pi}{4}\right]$

184 $\sqrt{\mathrm{tg}^2x-1}<\mathrm{tg}x+1,\quad 0<x<2\pi.$ $\left[\frac{\pi}{4}<x<\frac{\pi}{2};\ \frac{5}{4}\pi<x<\frac{3}{2}\pi\right]$

185 $\sqrt{\mathrm{sen}^2x-3\cos^2x}>2\,\mathrm{sen}x+1,\quad 0<x<2\pi.$ $\left[\frac{4}{3}\pi<x<\frac{5}{3}\pi\right]$

186 $\sqrt{3-4\cos^2x}>3\,\mathrm{sen}x+1,\quad 0<x<2\pi.$ $\left[\frac{7}{6}\pi<x<\frac{11}{6}\pi\right]$

187 $\sqrt{\mathrm{sen}^2x-\cos^2x}<\mathrm{sen}x+\cos x,\quad 0<x<2\pi.$ $\left[\frac{\pi}{4}<x<\frac{\pi}{2};\ \frac{5}{4}\pi<x<\frac{3}{2}\pi\right]$

188 $1+2\,\mathrm{sen}x>\sqrt{7-4\cos^2x},\quad 0<x<2\pi.$ $\left[\frac{\pi}{6}<x<\frac{5}{6}\pi\right]$

189 $\sqrt{2\cos^2x-1}+\cos x>\mathrm{sen}x,\quad -\frac{\pi}{2}\le x\le\frac{3\pi}{2}.$ $\left[-\frac{\pi}{4}\le x<\frac{\pi}{4},\ \pi<x<\frac{5}{4}\pi\right]$

Risolvere in $\mathbb{R}$ *le seguenti disequazioni goniometriche* **irrazionali**.

190 $\sqrt[3]{\mathrm{ctg}x-\sqrt{3}}\ge 0.$ $\left[k\pi<x\le\frac{\pi}{6}+k\pi\right]$

191 $\sqrt[3]{\mathrm{tg}\left(x-\frac{\pi}{4}\right)}<1.$ $\left[-\frac{\pi}{4}+k\pi<x<\frac{\pi}{2}+k\pi\right]$

192 $\sqrt{\mathrm{tg}^2x-1}\ge\sqrt{2}.$ $\left[\frac{\pi}{3}+k\pi\le x\le\frac{2}{3}\pi+k\pi;\ x\ne\frac{\pi}{2}+k\pi\right]$

193 $\sqrt{1+\mathrm{sen}^2x}<1-\mathrm{sen}x.$ $[\pi+2k\pi<x<2\pi+2k\pi]$

194 $\sqrt{\mathrm{sen}^2x-3\cos^2x}<2\,\mathrm{sen}x+1.$ $\left[\frac{\pi}{3}+2k\pi\le x\le\frac{2}{3}\pi+2k\pi\right]$

195 $\sqrt{\mathrm{ctg}x}\le\mathrm{ctg}x-1.$ $\left[k\pi<x\le\alpha+k\pi;\ \mathrm{tg}\alpha=\frac{3+\sqrt{5}}{2};\ 0<\alpha<\frac{\pi}{4}\right]$

196 $\sqrt{3\,\mathrm{tg}^2x-1}-\sqrt{3}\,\mathrm{tg}x<0.$ $\left[\frac{\pi}{6}+k\pi\le x<\frac{\pi}{2}+k\pi\right]$

197 $\sqrt{3\,\mathrm{tg}^2x-1}-\sqrt{3}\,\mathrm{tg}x>0.$ $\left[\frac{\pi}{2}+k\pi<x\le\frac{5}{6}\pi+k\pi\right]$

198 $\sqrt{2\,\mathrm{sen}^2x-1}<\mathrm{sen}x+\cos x.$ $\left[\frac{\pi}{4}+2k\pi\le x<\frac{\pi}{2}+2k\pi\right]$

199 $\sqrt{2\,\mathrm{sen}x}<\mathrm{sen}x+1.$ $[2k\pi\le x\le(2k-1)\pi]$

246 $\dfrac{\mathrm{tg}x - \mathrm{sen}x}{\mathrm{sen}\left(x - \dfrac{\pi}{4}\right)} > 0.$ $\left[\dfrac{\pi}{4} + 2k\pi < x < \dfrac{\pi}{2} + 2k\pi;\ \pi + 2k\pi < x < \dfrac{5}{4}\pi + 2k\pi;\ \dfrac{3}{2}\pi + 2k\pi < x < 2\pi + 2k\pi\right]$

247 $\dfrac{\cos 2x + \mathrm{sen}x}{1 - \sqrt{2}\cos x} > 0.$ $\left[\dfrac{\pi}{4} + 2k\pi < x < \dfrac{7}{6}\pi + 2k\pi;\ x \neq \dfrac{\pi}{2} + 2k\pi;\ \dfrac{7}{4}\pi + 2k\pi < x < \dfrac{11}{6}\pi + 2k\pi\right]$

248 $\dfrac{\mathrm{tg}^2 x - \mathrm{tg}x}{3\,\mathrm{sen}x - \sqrt{3}\cos x} < 0.$ $\left[\dfrac{\pi}{6} + 2k\pi < x < \dfrac{\pi}{4} + 2k\pi;\ \pi + 2k\pi < x < \dfrac{7}{6}\pi + 2k\pi;\ \dfrac{5}{4}\pi + 2k\pi < x < \dfrac{3}{2}\pi + 2k\pi;\ \dfrac{3}{2}\pi + 2k\pi < x < 2\pi + 2k\pi\right]$

249 $\dfrac{\cos x}{1 + \mathrm{sen}x} + \mathrm{tg}x > 2.$ $\left[-\dfrac{\pi}{2} + 2k\pi < x < -\dfrac{\pi}{3} + 2k\pi;\ \dfrac{\pi}{3} + 2k\pi < x < \dfrac{\pi}{2} + 2k\pi\right]$

250 $\dfrac{\mathrm{sen}\left(x + \dfrac{\pi}{3}\right) + \cos\left(x + \dfrac{\pi}{3}\right) - 1}{\mathrm{ctg}^3 x + 1} \geq 0.$ $\left[2k\pi < x \leq \dfrac{\pi}{6} + 2k\pi;\ \dfrac{3}{4}\pi + 2k\pi < x < \pi + 2k\pi;\ \dfrac{5}{3}\pi + 2k\pi \leq x < \dfrac{7}{4}\pi + 2k\pi\right]$

251 $\dfrac{2\cos^2 x - 1}{\mathrm{sen}\left(x - \dfrac{\pi}{6}\right) + \cos\left(x - \dfrac{\pi}{6}\right) + 1} \leq 0.$ $\left[\dfrac{\pi}{4} + 2k\pi \leq x \leq \dfrac{3}{4}\pi + 2k\pi;\ \dfrac{7}{6}\pi + 2k\pi < x \leq \dfrac{5}{4}\pi + 2k\pi;\ -\dfrac{\pi}{3} + 2k\pi < x \leq -\dfrac{\pi}{4} + 2k\pi\right]$

252 $\dfrac{\mathrm{sen}\,2x + \cos 2x - 1}{\mathrm{sen}\left(2x - \dfrac{\pi}{4}\right)} \leq 0.$ $\left[k\pi \leq x < \dfrac{\pi}{8} + k\pi;\ \dfrac{\pi}{4} + k \leq x < \dfrac{5}{8}\pi + k\pi\right]$

253 $\dfrac{2\cos^2 x - \sqrt{3}\cos x}{3 - 2\,\mathrm{sen}^2 x - 3\cos x} \geq 0.$ $\left[\dfrac{\pi}{6} + 2k\pi \leq x < \dfrac{\pi}{3} + 2k\pi;\ \dfrac{\pi}{2} + 2k\pi \leq x \leq \dfrac{3}{2}\pi + 2k\pi;\ \dfrac{5}{3}\pi + 2k\pi < x \leq \dfrac{11}{6}\pi + 2k\pi\right]$

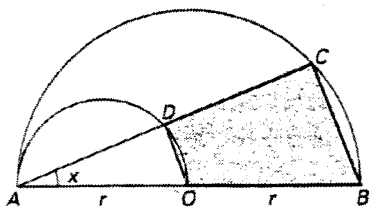
254 $\dfrac{\cos x\,\mathrm{sen}x + \mathrm{sen}^2 x}{2\cos\left(x - \dfrac{\pi}{3}\right) - 1} \geq 0.$ $\left[2k\pi < x < \dfrac{2}{3}\pi + 2k\pi;\ \dfrac{3}{4}\pi + 2k\pi \leq x \leq \pi + 2k\pi;\ \dfrac{7}{4}\pi + 2k\pi \leq x < 2\pi + 2k\pi\right]$

255 $\dfrac{\mathrm{sen}^2 x - \sqrt{3}\,\mathrm{sen}x\cos x}{2\,\mathrm{sen}\left(x - \dfrac{\pi}{4}\right) - \sqrt{3}} \geq 0.$ $\left[2k\pi \leq x \leq \dfrac{\pi}{3} + 2k\pi;\ \dfrac{7}{12}\pi + 2k\pi < x < \dfrac{11}{12}\pi + 2k\pi;\ \pi + 2k\pi \leq x \leq \dfrac{4}{3}\pi + 2k\pi\right]$

256 $\dfrac{(3 - \mathrm{tg}^2 x)(1 - \mathrm{tg}^2 x)}{1 - 3\,\mathrm{tg}^2 x} \geq 0.$ $\left[-\dfrac{\pi}{6} + k\pi < x < \dfrac{\pi}{6} + k\pi;\ \dfrac{\pi}{4} + k\pi \leq x \leq \dfrac{\pi}{3} + k\pi;\ \dfrac{2}{3}\pi + k\pi \leq x \leq \dfrac{3}{4}\pi + k\pi\right]$

257 $\dfrac{\mathrm{sen}\left(x + \dfrac{\pi}{3}\right) + \mathrm{sen}\left(x - \dfrac{\pi}{3}\right) - 1}{\cos\left(2x - \dfrac{\pi}{4}\right)\mathrm{tg}\,2x} \leq 0.$ $\left[k\pi < x < \dfrac{\pi}{4} + k\pi;\ \dfrac{3}{8}\pi + k\pi < x < \dfrac{\pi}{2} + k\pi;\ \dfrac{5}{8}\pi + k\pi < x < \dfrac{7}{8}\pi + k\pi\right]$

266 Considerata la figura, determina per quale valore di x il quadrilatero $OBCD$ ha area uguale a $\frac{3}{8}r^2$.



$[x = 15°; x = 75°]$

267 Riferendoti alla figura dell'esercizio precedente, stabilisci per quale valore di x il perimetro del quadrilatero $OBCD$ è $\frac{3}{2}r(\sqrt{3}+1)$. $\left[x = 60°; x = 2\,\mathrm{arctg}\frac{5\sqrt{3}-6}{3}\right]$

268 Determina le ampiezze degli angoli acuti di un triangolo rettangolo sapendo che il rapporto tra la somma dei cateti e l'altezza relativa all'ipotenusa è $2\sqrt{6}$. $[15°, 75°]$

269 È dato un triangolo ABC, rettangolo in A, nel quale il rapporto tra i cateti AB e AC è $\frac{4}{3}$. Conduci per A una retta r non secante il triangolo in modo che, dette B' e C' le proiezioni ortogonali di B e C sulla r, valga la relazione:

$$\overline{AB'}^2 + \overline{AC'}^2 = \frac{50+7\sqrt{2}}{100}\overline{CB}^2.$$

$[B\widehat{A}B' = 22°30']$

270 È dato il triangolo ABC, rettangolo in A, la cui ipotenusa BC misura $10a$ e il cui cateto AC è $\frac{3}{4}$ di AB. Traccia per A una retta r non secante il triangolo e determina l'angolo x che la r deve formare con AB affinché l'area del quadrilatero $BCC'B'$ (con C' e B' proiezioni ortogonali di C e B su r) sia $49a^2$. $[x = 45°]$

271 Nel rettangolo $ABCD$ è $\overline{AB} = 3a$ e $\overline{BC} = a$. Detto P un punto del lato DC determina l'ampiezza x dell'angolo $P\widehat{A}B$ in modo che risulti:

$$\overline{AP}^2 + \overline{PB}^2 = \frac{35-6\sqrt{3}}{3}a^2.$$

$\left[x = 60°; x = \mathrm{arctg}\frac{9+\sqrt{3}}{26}\right]$

272 Su una semicirconferenza di centro O e diametro $\overline{AB} = 2r$ determina un punto C in modo che, detta Q la proiezione ortogonale di C su AB e detto P il punto medio di AO, si abbia:

$$\overline{PC}^2 + \overline{CQ}^2 = \frac{5}{2}r^2.$$

$[C\widehat{O}B = 60°]$

273 Dato un arco AB, quarta parte di una circonferenza di raggio r e centro O, traccia la tangente a esso in A e determina sull'arco AB un punto P in modo che, detta Q l'intersezione della semiretta OP con la tangente in A, si abbia:

$$\frac{PQ}{PA} = \frac{3-\sqrt{5}}{2}.$$

$[P\widehat{O}A = 36°]$

274 Nel triangolo ABC, isoscele sulla base AB, la somma della base e dell'altezza a essa relativa è $\frac{r}{2}(2+3\sqrt{2})$, essendo r il raggio del cerchio circoscritto al triangolo. Determina l'ampiezza $2x$ dell'angolo $A\widehat{C}B$. $\left[2x = 45°; 2x = 2\,\mathrm{arctg}\frac{5\sqrt{2}-1}{7}\right]$

299 AOB è un quadrante di cerchio di centro O e raggio r e P è il punto medio dell'arco $\widehat{AB}$. Nel quadrante inscrivi un rettangolo $HLMN$ avente i due vertici H ed L sull'arco $\widehat{AB}$ e gli altri due sui raggi OA e OB. Determina per quale valore dell'angolo $x = H\widehat{O}P$ il rapporto tra il perimetro del rettangolo e il raggio del quadrante è $\sqrt{6}$. [$x = 15°$]

Risolvi i seguenti problemi assumendo come incognita l'ampiezza di un angolo.

300 In un cerchio di raggio r, AB è una corda la cui lunghezza è uguale a quella del lato del triangolo equilatero inscritto. Determina sull'arco maggiore $\widehat{AB}$ un punto P tale che risulti $\overline{AP} + \overline{PB} = 3r$. [Posto $P\widehat{A}B = x$, si ottiene $x = 30°$ e $x = 90°$]

301 Data una semicirconferenza di centro O e diametro $\overline{AB} = 2r$, determina su di essa un punto M in modo che se si conduce il raggio OP parallelo ad AM, si abbia $\overline{AM} + \overline{MP} = r\sqrt{5}$.

$$\left[\text{Posto } M\widehat{A}B = x, \text{ si ottiene } x = 36° \text{ e sen } \frac{x}{2} = \frac{3-\sqrt{5}}{4}\right]$$

302 In un cerchio di raggio r traccia una corda AB congruente al lato del quadrato inscritto. Quindi determina sull'arco maggiore $\widehat{AB}$ un punto C in modo che la somma dei quadrati delle misure dei lati del triangolo ABC sia $r^2(5+\sqrt{3})$. [Posto $C\widehat{A}B = x$, si ottiene $x = 30°$ e $x = 105°$]

303 Nel triangolo ABC è $\overline{AB} = l$ e $B\widehat{A}C = 30°$. Determina l'ampiezza dell'angolo $x = A\widehat{B}C$ per la quale è uguale a $(7-3\sqrt{3})l^2$ la somma dei quadrati dei lati del triangolo.

$$\left[x = 45°; \text{ tg } x = \frac{8-3\sqrt{3}}{37}\right]$$

304 In un cerchio di raggio r la corda AB dista $\frac{r}{2}$ dal centro. Condotte per A e B le tangenti alla circonferenza e detto C il loro punto d'intersezione, traccia la semiretta uscente da C che intersechi la corda AB in M, in modo che si abbia:

$$\overline{AM}^2 + \overline{CM}^2 = 3(13-7\sqrt{3})r^2.$$

$$\left[\text{Posto } A\widehat{C}M = x, \text{ si ottiene } x = 15° \text{ e tg } x = \frac{24-9\sqrt{3}}{37}\right]$$

305 Sia M il punto medio di un segmento AB. Su AM costruisci il triangolo equilatero AMC. Conduci poi, nel semipiano opposto a quello del triangolo AMC rispetto ad AB, una semiretta di origine B che incontri in D il prolungamento di CM. Determina l'ampiezza x dell'angolo $A\widehat{B}D$ in modo che si abbia $\overline{AM}^2 = \frac{\overline{BC} \cdot \overline{BD}}{3}$. [$x = 90°$]

306 In una circonferenza di centro O la corda AB è congruente al lato del quadrato inscritto. Condotta per il punto B la semiretta tangente alla circonferenza che giace, rispetto ad AB, nel semipiano che contiene il centro O, determina sulla semiretta un punto P tale che si abbia:

$$\frac{\overline{BA} + \overline{AP}}{\overline{BP}} = \frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{2}.$$

$$\left[\text{Posto } B\widehat{A}P = x, \text{ si ottiene } x = 30°\right]$$

307 In un triangolo ABC è $\overline{AB} = \frac{a\sqrt{2}}{2}$, $\overline{BC} = a$ e $A\widehat{C}B = 2\,A\widehat{B}C$. Calcola l'ampiezza dell'angolo $A\widehat{B}C$. [15°]

299 AOB è un quadrante di cerchio di centro O e raggio r e P è il punto medio dell'arco $\widehat{AB}$. Nel quadrante inscrivi un rettangolo $HLMN$ avente i due vertici H ed L sull'arco $\widehat{AB}$ e gli altri due sui raggi OA e OB. Determina per quale valore dell'angolo $x = \widehat{HOP}$ il rapporto tra il perimetro del rettangolo e il raggio del quadrante è $\sqrt{6}$. [$x = 15°$]

Risolvi i seguenti problemi assumendo come incognita l'ampiezza di un angolo.

300 In un cerchio di raggio r, AB è una corda la cui lunghezza è uguale a quella del lato del triangolo equilatero inscritto. Determina sull'arco maggiore $\widehat{AB}$ un punto P tale che risulti $\overline{AP} + \overline{PB} = 3r$. [Posto $\widehat{PAB} = x$, si ottiene $x = 30°$ e $x = 90°$]

301 Data una semicirconferenza di centro O e diametro $\overline{AB} = 2r$, determina su di essa un punto M in modo che se si conduce il raggio OP parallelo ad AM, si abbia $\overline{AM} + \overline{MP} = r\sqrt{5}$.

$\left[\text{Posto } \widehat{MAB} = x, \text{ si ottiene } x = 36° \text{ e sen } \frac{x}{2} = \frac{3-\sqrt{5}}{4}\right]$

302 In un cerchio di raggio r traccia una corda AB congruente al lato del quadrato inscritto. Quindi determina sull'arco maggiore $\widehat{AB}$ un punto C in modo che la somma dei quadrati delle misure dei lati del triangolo ABC sia $r^2(5+\sqrt{3})$. [Posto $\widehat{CAB} = x$, si ottiene $x = 30°$ e $x = 105°$]

303 Nel triangolo ABC è $\overline{AB} = l$ e $\widehat{BAC} = 30°$. Determina l'ampiezza dell'angolo $x = \widehat{ABC}$ per la quale è uguale a $(7-3\sqrt{3})l^2$ la somma dei quadrati dei lati del triangolo.

$\left[x = 45°;\ \text{tg}\, x = \frac{8-3\sqrt{3}}{37}\right]$

304 In un cerchio di raggio r la corda AB dista $\frac{r}{2}$ dal centro. Condotte per A e B le tangenti alla circonferenza e detto C il loro punto d'intersezione, traccia la semiretta uscente da C che intersechi la corda AB in M, in modo che si abbia:

$$\overline{AM}^2 + \overline{CM}^2 = 3(13-7\sqrt{3})r^2.$$

$\left[\text{Posto } \widehat{ACM} = x, \text{ si ottiene } x = 15° \text{ e tg}\, x = \frac{24-9\sqrt{3}}{37}\right]$

305 Sia M il punto medio di un segmento AB. Su AM costruisci il triangolo equilatero AMC. Conduci poi, nel semipiano opposto a quello del triangolo AMC rispetto ad AB, una semiretta di origine B che incontri in D il prolungamento di CM. Determina l'ampiezza x dell'angolo $\widehat{ABD}$ in modo che si abbia $\overline{AM}^2 = \frac{\overline{BC} \cdot \overline{BD}}{3}$. [$x = 90°$]

306 In una circonferenza di centro O la corda AB è congruente al lato del quadrato inscritto. Condotta per il punto B la semiretta tangente alla circonferenza che giace, rispetto ad AB, nel semipiano che contiene il centro O, determina sulla semiretta un punto P tale che si abbia:

$$\frac{\overline{BA} + \overline{AP}}{\overline{BP}} = \frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{2}.$$

$\left[\text{Posto } \widehat{BAP} = x, \text{ si ottiene } x = 30°\right]$

307 In un triangolo ABC è $\overline{AB} = \frac{a\sqrt{2}}{2}$, $\overline{BC} = a$ e $\widehat{ACB} = 2\,\widehat{ABC}$. Calcola l'ampiezza dell'angolo $\widehat{ABC}$. [15°]

404 Due case, A e B, sono separate da un fiume. Una torre T è posta dalla stessa parte di B, a una distanza da B di 375 m. L'angolo $B\widehat{T}A$ è di 60°; l'angolo $A\widehat{B}T$ è di 75°. Calcola la distanza fra le due case. [459,28 m]

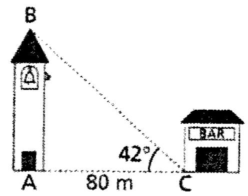
405 Ti trovi su una spiaggia e vuoi calcolare l'altezza di un isolotto scoglioso. Scegli due punti A e B allineati con l'isolotto e distanti fra loro 20 m. Misuri gli angoli $D\widehat{A}C = 28°$ e $D\widehat{B}C = 20°$ (D è un punto alla base dell'isolotto, C è un punto sulla sua sommità). Quanto risulta alto? [23,07 m]

406 In un terreno pianeggiante vuoi calcolare la distanza fra due punti inaccessibili A e B. Scegli due posizioni P e Q, distanti 50 m fra loro e misuri gli angoli $Q\widehat{P}A = 120°$, $Q\widehat{P}B = 50°$, $P\widehat{Q}B = 110°$, $P\widehat{Q}A = 40°$. Quanto sono distanti A e B? [137,37 m]

407 Una chiesa si trova in cima a una collina e la cella campanaria del suo campanile è a 25 m dal suolo. Per calcolare l'altezza del colle scegli come riferimento una casa situata nella pianura sottostante; misuri, rispetto alla verticale, l'angolo $\widehat{A} = 73°\,20'$, sotto cui vedi la casa dalla base del campanile, e l'angolo $\widehat{B} = 65°\,40'$, sotto cui la vedi dalla cella campanaria. Quanto è alto il colle rispetto alla pianura? [48,97 m]

408 Ti trovi su una collinetta e vuoi calcolare la sua altezza. Come riferimenti scegli, sulla cresta, due posizioni, A e B, distanti 80 m e una casa C ai piedi del colle, dopodiché misuri gli angoli $C\widehat{A}B = 75°\,15'$ e $A\widehat{B}C = 69°\,39'$. Misurando l'angolo che la direzione BC forma con la verticale in B, trovi 125° 33'. Quanto è alta la collina rispetto alla quota della casa? [78,22 m]

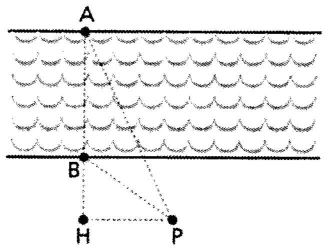
409 Calcola l'altezza di un campanile, sapendo che da un bar distante 80 metri da esso si vede la sua cima secondo un angolo di 42°. [$\simeq$ 72 m]



410 Un geometra deve misurare la larghezza di un canale. Dopo aver individuato un punto di riferimento A sulla sponda opposta alla sua, pianta due paletti: uno, sull'argine, nella posizione B e l'altro nella posizione H in modo che la retta ABH risulti perpendicolare alle sponde (figura a lato). Dalla posizione P, tale che $P\widehat{H}A = 90°$, misura gli angoli $H\widehat{P}B$, $H\widehat{P}A$ e la distanza PH:

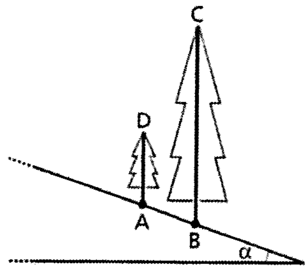
$$H\widehat{P}B = 35°; H\widehat{P}A = 65°; PH = 20\text{ m}.$$

Qual è la larghezza AB del canale? [28,89 m]



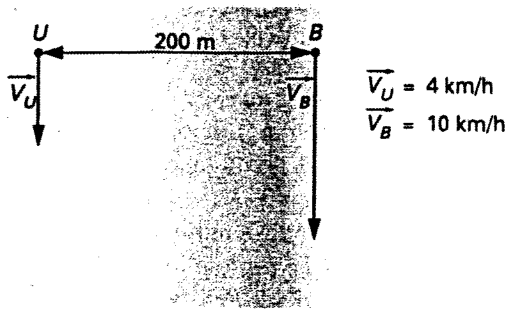
411 Una torre ha la sezione quadrata di area $s = 64\text{ m}^2$ ed è inclinata su un lato di 4° 45′ 9″ rispetto alla verticale. Il suo baricentro si trova a 25,6 m da terra al centro della sezione della torre. La verticale passante per il baricentro cade dentro la base della torre? [sì, a 2,13 m dal centro]

412 Sul pendio di una montagna di inclinazione $\alpha = 20°$ ci sono due alberi che indichiamo con AD e BC, alti rispettivamente 12 m e 39 m e piantati a distanza $AB = 42$ m.
Qual è la distanza DC tra le loro cime? [$\simeq$ 41,4 m]



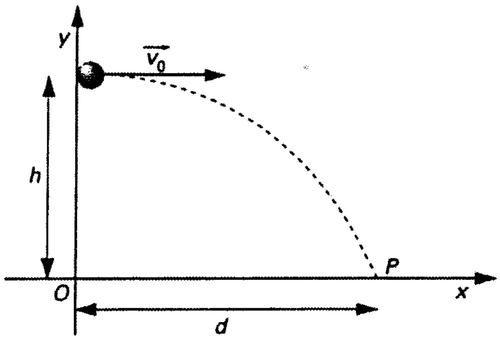
413 Una piazza ha la forma di un quadrilatero convesso i cui angoli misurano: $\widehat{A} = 70°$, $\widehat{B} = 130°$, $\widehat{C} = 40°$, $\widehat{D} = 120°$. Se il lato AB è lungo 40 m e BC 90 m, quanto misura la superficie della piazza? [3388,26 m²]

48 In figura sono rappresentati un uomo U e un battello B. Questi partono contemporaneamente, muovendosi, il primo lungo la riva di un canale rettilineo, il secondo costeggiando la sponda opposta del canale stesso. Determina l'angolo acuto formato con le sponde dal segmento che unisce l'uomo al battello, dopo 6 minuti dall'inizio del moto. [18°26′]



Inizialmente il segmento che unisce l'uomo al battello è perpendicolare alle sponde del canale.

49 Una palla da golf viene lanciata orizzontalmente da un punto che sta a quota $h = 30$ m al di sopra del piano orizzontale del terreno e colpisce il terreno in un punto che dista $d = 142$ m in direzione orizzontale dal punto di lancio. Supposti nulli gli attriti e gli spostamenti dell'aria, determina l'equazione della traiettoria percorsa dalla palla rispetto al sistema di riferimento xOy rappresentato in figura. Calcola poi la velocità iniziale $\vec{v_0}$ della palla e il tempo impiegato per raggiungere il suolo.

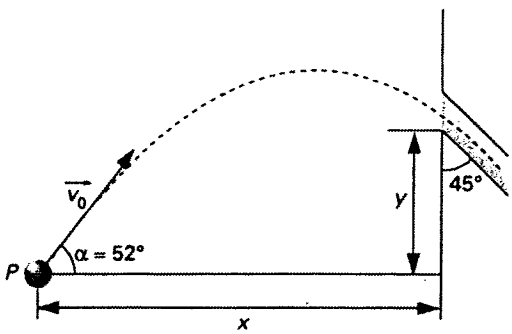


La palla lanciata orizzontalmente con velocità iniziale $\vec{v_0}$ raggiunge il suolo in P.

$$\left[y = -\frac{g}{2v_0^2}x^2 + h,\ v_0 = 57{,}4\ \text{m/s},\ t = 2{,}5\ \text{s}\right]$$

50 Nella figura è rappresentato il lancio di un proiettile che deve imboccare un tubo, inclinato di 45° rispetto alla direzione verticale, la cui distanza in orizzontale dal punto P di lancio è x e la cui quota al di sopra di P è y. Se si lancia il proiettile con una velocità iniziale v_0 di 46 m/s, inclinata di $\alpha = 52°$ rispetto alla direzione orizzontale, il tubo viene imboccato proprio nella direzione del suo asse. Determina quanto tempo impiega il proiettile per raggiungere l'imboccatura del tubo e i valori di x e y (si trascurino gli attriti e gli spostamenti dell'aria).

[6,59 s, $x = 186{,}6$ m, $y = 26{,}1$ m]



Il proiettile lanciato con velocità $\vec{v_0}$ imbocca il tubo nella direzione del suo asse.