

GOOD PRACTICE

Goniometrie

GP Secundair Onderwijs

School

't Saam Diksmuide

Onderwijsvak

Wiskunde

Studierichting

3^e Latijn

Leerkracht

Bart Deferme

PIJLER 1: DOELEN & BEOOGDE LEERRESULTATEN

Tijdens deze oefenles omtrent de goniometrische getallen van een scherpe hoek in een rechthoekige driehoek gebruiken de leerlingen [OneNote](#) om – na een korte, interactieve herhaling van de belangrijkste leerstof – de door de leerkracht aangereikte oefeningen op te lossen. Antwoorden worden rechtstreeks in OneNote genoteerd middels [pen devices](#). Door de inzet van [GeoGebra](#) verloopt ook alle rekenwerk digitaal.

De beoogde leerresultaten vloeien voort uit onderstaande leerplandoelstellingen:

- ✓ LPD 16 De leerlingen passen de stelling van Pythagoras toe om vlakke en ruimtelijke problemen op te lossen.
- ✓ LPD 17 De leerlingen gebruiken de goniometrische getallen sinus, cosinus en tangens in rechthoekige driehoeken om meetkundige problemen op te lossen.

Bron: leerplan Wiskunde C – Katholiek Onderwijs Vlaanderen – D2021/13.758/045

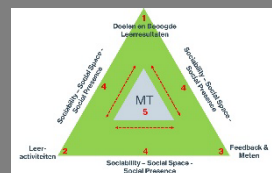
Pittige details:

- Het gaat om een [CLIL](#)-les die volledig in het Engels gegeven wordt;
- Eén leerling volgt de les van thuis mee via [Teams](#).

The screenshot displays a digital workspace with two main sections. On the left, a calculator interface shows the following calculations:

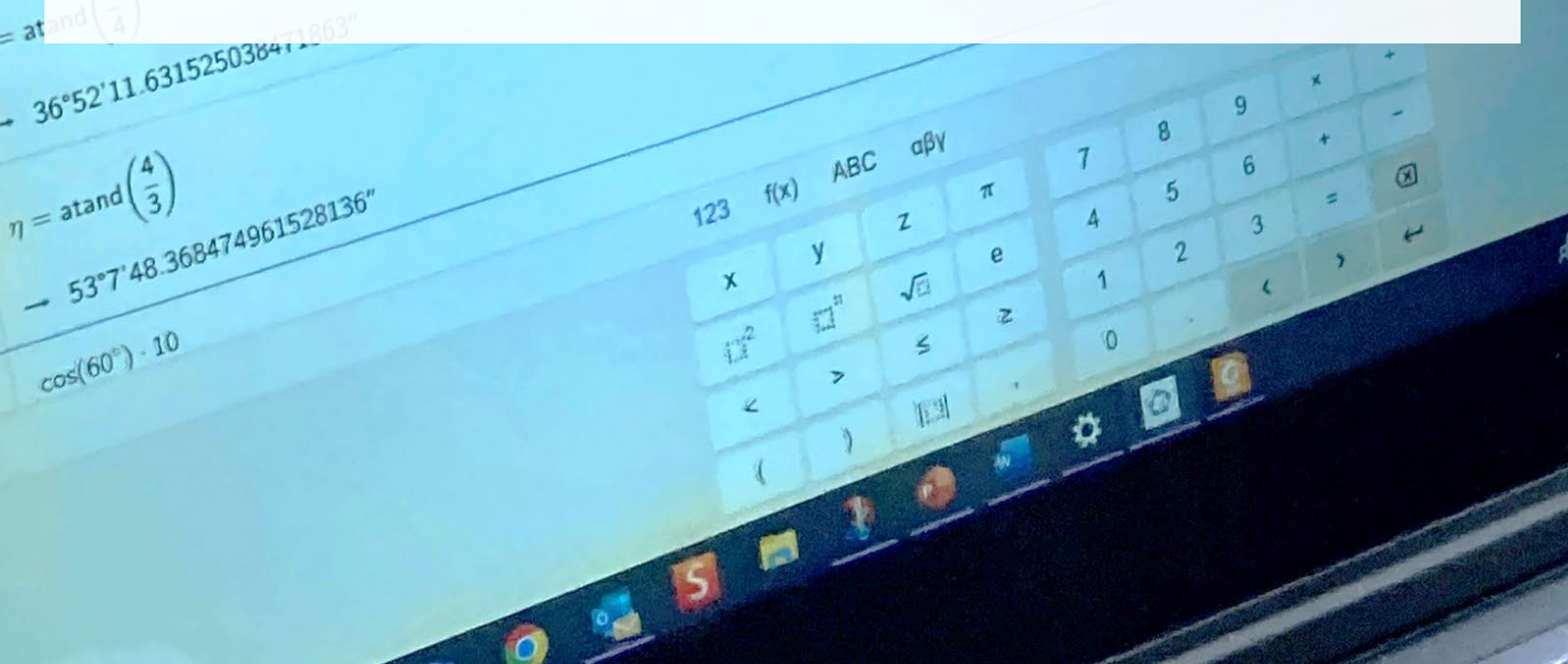
$$\beta = \arccos\left(\frac{1,0}{3,6}\right)$$
$$= 63^{\circ}36'43,920139525234845''$$
$$h = \tan(60^{\circ}) \cdot 10$$
$$= 17,320508075688767$$
$$j = \frac{10}{\cos(60^{\circ})}$$
$$= 19,999999999999996$$

On the right, a handwritten solution for a trigonometry problem is shown. The problem is: (e) Given: $\triangle ABC$ with $\hat{C} = 90^{\circ}$; $\hat{A} = 60^{\circ}$; $|AC| = 10m$. Asked: $\hat{B}$; $|AB|$; $|BC|$. The solution includes a diagram of a right-angled triangle with vertices A, B, and C, where C is the right angle. The angle at A is labeled 60° . The side AC is labeled 10m. The calculations are as follows:

$$\hat{B} = 180^{\circ} - \hat{C} - \hat{A}$$
$$\hat{B} = 180^{\circ} - 90^{\circ} - 60^{\circ}$$
$$\hat{B} = 30^{\circ}$$
$$\tan \hat{A} = \frac{|BC|}{|AC|}$$
$$|BC| = \tan \hat{A} \cdot |AC|$$
$$|BC| = \tan 60^{\circ} \cdot 10m$$
$$|BC| = 17,32m$$
$$\cos \hat{A} = \frac{|AC|}{|AB|}$$
$$|AB| = \frac{|AC|}{\cos \hat{A}}$$
$$|AB| = \frac{10}{\cos 60^{\circ}}$$
$$|AB| = 20m$$


PIJLER 2: LEERACTIVITEITEN

- ✓ **Betekenisvolle context(en):** De opgegeven oefeningen dienen als toepassing van de basisleerstof. Om zeker te zijn dat de leerlingen deze belangrijke inhoud correct begrijpen én kunnen toepassen, wordt gekozen voor oefeningen waar in de opgave telkens een rechthoekige driehoek met bepaalde gekende hoeken en zijden aangereikt wordt. Opgaves waar leerlingen zelf de driehoek en gekende informatie moeten afleiden uit een gegeven context, worden omwille van die reden niet weerhouden voor deze les.
 - ✓ **Probleemgestuurd werken:** Bij het oplossen van de oefeningen dienen de leerlingen telkens de meest geschikte oplossingsstrategie te selecteren.
 - ✓ **Digitale content creëren:** Tijdens het oplossen van de oefeningen maken de leerlingen gebruik van OneNote. Ze noteren hun antwoorden in hun individuele digitale cursus d.m.v. hun pen devices.
 - ✓ **Autonoom leren:** Aangezien elke oefening uit deelopdrachten bestaat, worden deze – zoals opgedragen door de leerkracht – in onderling overleg verdeeld over de aanwezige groepsleden.
 - ✓ **Sociale interactie - Samenwerkend leren:** De leerlingen zitten per groepje samen aan eilandjes. Bij het maken van een deelopdracht van een oefening expliciteert een groepslid zijn/haar gedachtegang. De overige groepsleden formuleren daarop spontaan hun opmerkingen of vragen. Er heerst een duidelijke werksfeer.
- Ook de leerling die van thuis uit meevolgt, kan actief participeren aan het groepswerk. De laptop van de leerkracht – waarop de Teamsessie met de leerling actief is – wordt immers bij een groepje geplaatst waardoor volwaardige interactie mogelijk is.

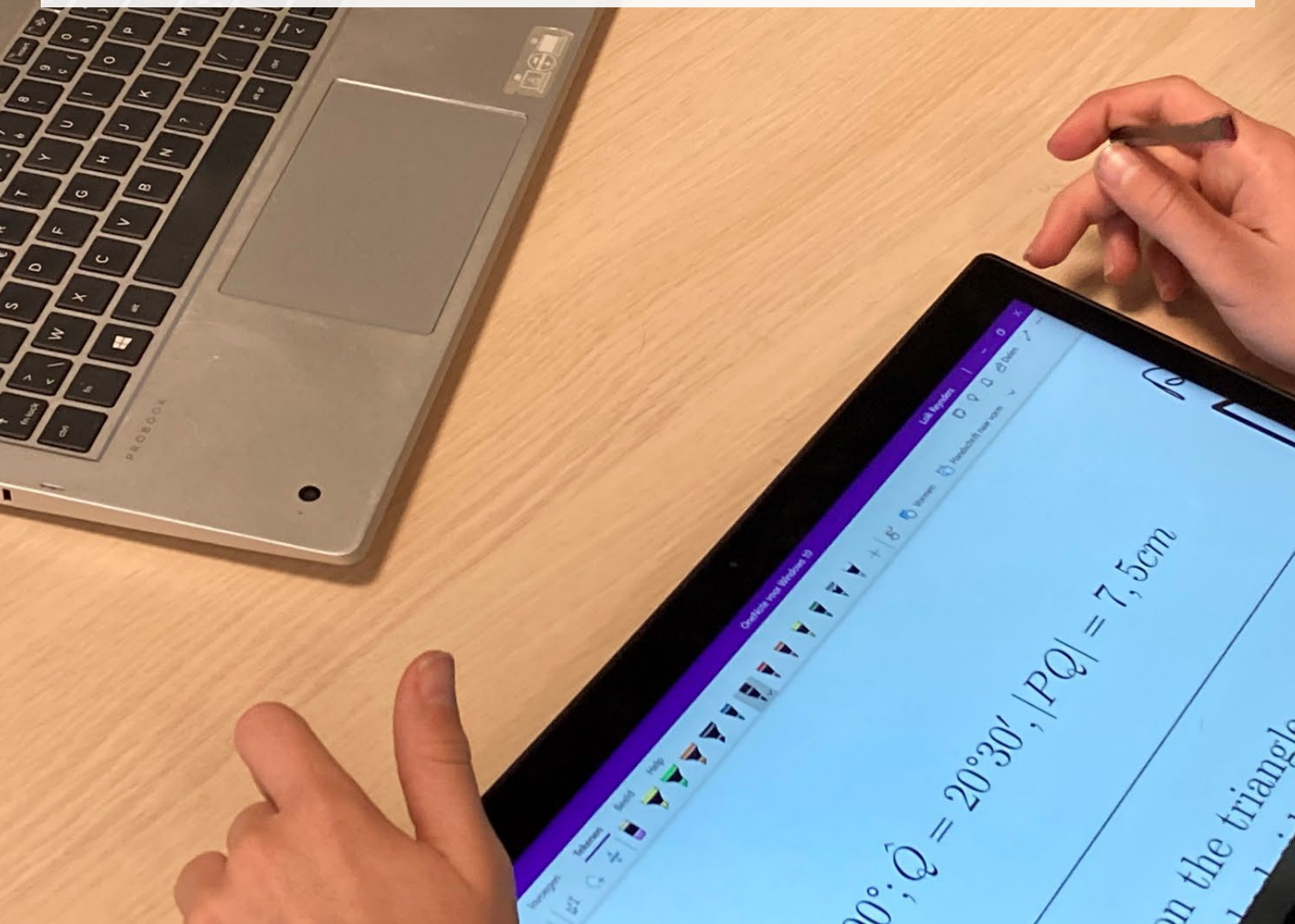


PIJLER 3: FEEDBACK- EN MEETACTIVITEITEN

- ✓ Vooraleer het groepswerk start, geeft de leerkracht duidelijke instructies omtrent de oefeningen, de manier van werken en de toe te passen rolverdeling binnen elk groepje. Daarna wordt de groepsverdeling getoond.
- ✓ Tijdens het samenwerkend leren gaat de leerkracht voortdurend langs bij de verschillende groepjes om hun voortgang op te volgen en hier en daar bij te sturen of extra verduidelijking te geven. Omdat kort op de bal wordt gespeeld en het een gemotiveerde groep betreft, loopt alles zeer vlot.
- ✓ De verbetering van de oefeningen verloopt aan de hand van de oplossingsbundel van de leerkracht die middels OneNote gedeeld wordt.
- ✓ Er is geen expliciete evaluatie van het samenwerkingsproces.

PIJLER 4: SOCIALE ASPECTEN

- ✓ **Positieve wederzijdse afhankelijkheid:** Er is een duidelijke rolverdeling opgelegd waar de groepsleden zich goed aan houden. Omdat een deelopdracht binnen een oefening verder kan bouwen op eerdere resultaten, doen de leerlingen hard hun best om elkaars werk kritisch-constructief te beoordelen.
- ✓ **Stimulerende interacties:** Het klaslokaal wordt zo ingedeeld dat de groepjes elkaar zo weinig mogelijk storen zonder dat de docent moet inboeten op vlak van overzicht en bewegingsvrijheid.
- ✓ **Sociale en communicatieve vaardigheden:** De groepen worden willekeurig bepaald. De leerlingen zijn echter gemotiveerd en kennen elkaar genoeg waardoor er voldoende vertrouwen en onderlinge betrokkenheid is.



PIJLER 5: MULTIMODALE TECHNOLOGIE

- ✓ Tijdens de les heeft elke leerling een pen device en WiFi ter beschikking.
- ✓ Leerlingen gebruiken OneNote om hun eigen digitale cursus aan te vullen en – de door de leerkracht gedeelde – correcties van oefeningen te bekijken. OneNote laat echter bv. ook toe om samen te werken in een gedeeld notatieblok.
- ✓ De leerling die van thuis uit participeert, gebruikt Teams waardoor visuele en verbale interactie mogelijk is. Zo wordt het OneNotescherm van deze leerling via Teams gedeeld zodat de overige groepsleden de gemaakte redenering eenvoudig kunnen meevolgen en bespreken.