



Unit Description

Title	Measuring sports ground dimensions in different units
Teaching unit concept	Massa - Green Geometry
Age of students/grade	12-13 y.o., year 7
Length of the unit	60 min
Mathematical topic	Units of length
Prerequisite knowledge	<ul style="list-style-type: none">metric units of length and their conversions
Materials needed	<ul style="list-style-type: none">various measuring instruments (rulers, tape measure, string)
Objectives	To enable students to become familiar with different units of length in an experiential way. To guide students to think about the accuracy of measurement when using different measuring instruments. To develop group work skills in a heterogeneous group.
Notes on work with migrant students	Units of length in different cultures and historical periods.

Lesson plan

- The teacher introduces the topic of the lesson (Length measurement and units of length). He/she invites migrant students to share what units are used in their home country to measure length. A discussion follows about how people measured dimensions and distances in the past.
- If there are migrant students in the class, divide them into groups in such a way that they work with non-migrant students in groups of two to four.
- The teacher distributes the worksheet to the groups of students, has them read the first paragraph of the instructions and the first task, and clarifies any unclear points. He/she then goes to the school playground or other suitable outdoor area for measurement.
- Students work in groups on assignments from the worksheet. The teacher coordinates and monitors group work, providing help when needed.
- The teacher encourages the groups to pair up and to share the results of the measurements.
- Upon returning to the classroom, a group discussion and reflection on the activity follows.

Worksheet - Length and its measurement

Length is one of the fundamental physical quantities. It indicates the dimension of bodies (length, width, height, depth) or the distance between two points in space. The oldest units of length were derived from the sizes of human body parts: thumb, palm, fist, foot, elbow, step, and others.

Different units were used in different parts of the world. Over time, there was a need to unify the units of length, and so the metre was defined. After several changes, since 1983 the metre is defined as the distance travelled by light in $\frac{1}{299\,792\,458}$ seconds.

Task 1:

Using your own bodies in the group, choose three units of length suitable for measuring the dimensions of the school playground and use them to measure the playground. You are not allowed to use any measuring devices other than your body parts. Record the data in the table, think of a name as well as a symbol for each unit and write them in the table.

	Name and symbol of each unit		
Length of the ground			
Width of the ground			

Task 2:

Using a suitable measuring device, convert the data in your own units to metres and record them in the following table. Reflect on the variation and accuracy of the calculated data. Also record the conversion relationship between your units and metres, e.g. 1 arm = 0.75 m.

	Measurement 1	Measurement 2	Measurement 3
Length of the ground			
Width of the ground			

Task 3:

Use the tape measure to measure the dimensions of the ground in metres and compare them with the figures in the table in task 2.

Task 4:

Even today, some countries use units of length other than metres. This is particularly the case in the UK and the USA. Although the UK officially adopted the metric system in 1995, some of the original units are still in use today, not only by the population but also officially. The following table lists the original British units and the relationships between them and metric units. Using a calculator, complete it by converting each unit to metres.

unit	symbol	conversion relationship	conversion to metres
inch	in, "	1 in = 2,54 cm	
foot	ft, '	1 ft = 12 in	
yard	yd	1 yd = 3 ft	
furlong	fur	1 fur = 660 ft	
mile	m, mi	1 mi = 1760 yd	

Task 4:

Look again at the dimensions of the ground you have measured. Choose the ones you think are most accurate, write them down in the table and convert them to the given units.

	in	ft	yd	mi
length				
width				

Task 5 (bonus task):

Calculate the area of the pitch in square units (metres, feet, your established units).

Unit Description

Title	Měření rozměrů hřiště v různých jednotkách
Teaching unit concept	Massa - Green Geometry
Age of students/grade	12-13 let, 7. třída
Length of the unit	60 min
Mathematical topic	Jednotky délky
Prerequisite knowledge	<ul style="list-style-type: none"> • jednotky délky v metrické soustavě a jejich převody
Materials needed	<ul style="list-style-type: none"> • různá měřidla (pravítka, pásmo, provázek)
Objectives	Umožnit studentům seznámit se zážitkovou formou s různými jednotkami délky. Vést studenty k zamyšlení nad přesností měření při použití různých měřidel. Rozvíjet skupinovou práci v heterogenní skupině.
Notes on work with migrant students	<ul style="list-style-type: none"> • multikulturalita • zapojení studentů - migrantů ve skupinové práci

Lesson plan

- Vyučující uvede téma hodiny (Měření délky a jednotky délky). Vyzve studenty-migranty, aby sdíleli, jaké jednotky se používají v jejich zemi k měření délky. Následuje diskuse o tom, jak lidé měřili rozměry a vzdálenosti v minulosti.
- Pokud jsou ve třídě studenti-migranti, rozdělí je do skupin tak, aby ve dvou až čtyřčlenných skupinách spolupracovali se studenty-nemigranty.
- Učitel rozdá skupinám studentů pracovní list, nechá je přečíst první odstavec a zadání prvního úkolu a dovysvětlí případné nejasnosti. Následně se společně se studenty odebere na školní hřiště či jiný vhodný venkovní prostor vhodný k měření.
- Studenti pracují ve skupinách na úkolech z pracovního listu. Učitel koordinuje práci skupin, poskytuje pomoc v případě potřeby.
- Učitel vyzve skupiny k tomu, aby se spojily do dvojic a studenti si v nich nasdíleli výsledky měření.
- Po návratu do třídy následuje společná diskuse a reflexe aktivity.

Pracovní list - Délka a její měření

Délka je jedna ze základních fyzikálních veličin. Udává rozměr těles (délka, šířka, výška, hloubka) nebo vzdálenosti mezi dvěma body prostoru. Nejstarší jednotky délky byly odvozeny od velikostí částí lidského těla: *palec*, *dlaň*, *pěst*, *stopa*, *loket*, *krok* a další. V různých částech světa se používaly různé jednotky. Postupem času vznikla potřeba jednotky délky sjednotit, a tak byla definována jednotka *metr*. Po několika změnách je od roku 1983 metr definován jako dráha, kterou světlo urazí za $\frac{1}{299\,792\,458}$ sekundy.

Úkol 1:

Pomocí vlastních těl ve skupině zvolte tři jednotky délky vhodné pro měření rozměrů školního hřiště a jejich pomocí hřiště změřte. Není povoleno používat žádná jiná měřidla než části těl. Údaje zaznamenejte do tabulky, pro jednotlivé jednotky vymyslete název i značku a napište je do tabulky.

	Název a značka jednotek		
Délka hřiště			
Šířka hřiště			

Úkol 2:

S využitím vhodného měřidla převedte údaje ve vlastních jednotkách na metry a zaznamenejte do následující tabulky. Zamyslete se nad rozdílností a přesností vypočítaných údajů. Zapište také převodní vztah mezi vašimi jednotkami a metry, např. 1 paže = 0,75 m.

	Měření 1	Měření 2	Měření 3
Délka hřiště			
Délka hřiště			

Úkol 3:

Změřte pomocí pásma rozměry hřiště v metrech a porovnejte je s údaji v tabulce.

Úkol 4:

I v dnešní době jsou v některých zemích používány jiné jednotky délky než metry. Jedná se zejména o Velkou Británii a USA. Ačkoliv Velká Británie roku 1995 oficiálně převzala metrickou soustavu, některé původní jednotky jsou dnes alternativně stále užívány nejen obyvatelstvem, ale i úředně. Následující tabulka uvádí původní britské jednotky a vztahy mezi nimi a metrickými jednotkami. S využitím kalkulačky do ní doplňte převod jednotlivých jednotek na metry.

jednotka	značka	převodní vztah	převod na metry
inch (palec)	in, "	1 in = 2,54 cm	
foot (stopa)	ft, '	1 ft = 12 in	
yard	yd	1 yd = 3 ft	
furlong	fur	1 fur = 660 ft	
mile (míle)	m, mi	1 mi = 1760 yd	

Úkol 4:

Zvolte si z vámi naměřených rozměrů hřiště ty, které považujete za nejpřesnější, запиšte je do tabulky a převedte je na dané jednotky.

	in	ft	yd	mi
délka				
šířka				

Úkol 5 (bonusový):

Vypočítejte plochu hřiště ve čtverečních jednotkách (metrech, stopách, vašich zavedených jednotkách).