



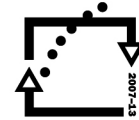
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

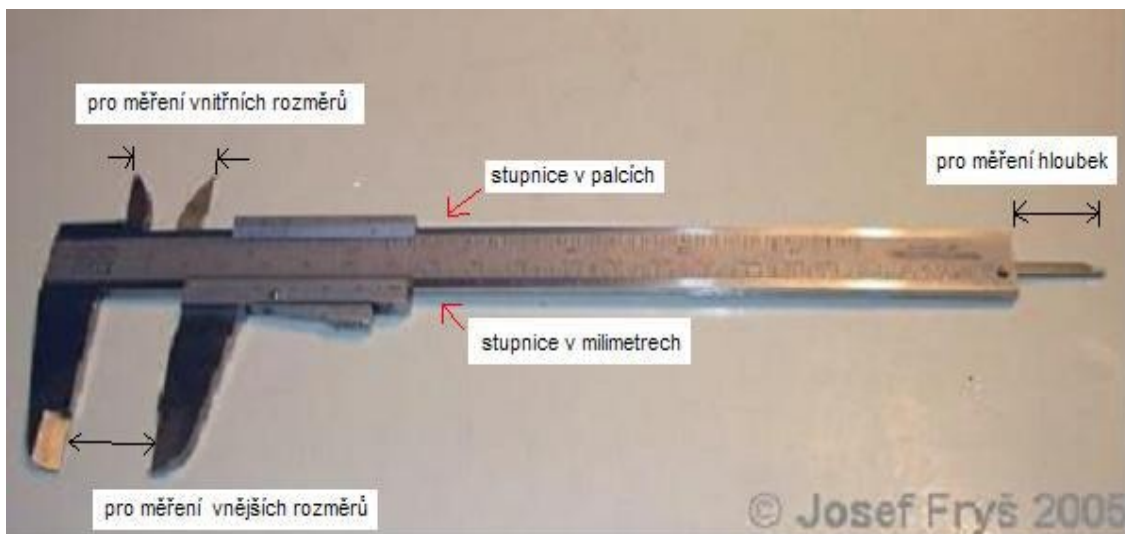
Projekt: Inovace oboru Mechatronik pro Zlínský kraj Registrační číslo:

CZ.1.07/1.1.08/03.0009

2.2.1 Posuvná měřidla

Posuvná měřidla jsou pro svou jednoduchost, univerzálnost, cenu a většinou dostatečnou přesnost při běžném měření nejrozšířenější měřidla ve strojírenské výrobě.

Pracují na principu dvou po sobě vzájemně posuvných částí (pevná čelist, pohyblivá čelist). Na pevné části bývá pevná stupnice s dělením po 1 mm. Na posuvné stupnici bývá buď pouze 0 nebo pro zvýšen přesnosti noinova stupnice. Přesnost odečítání je dána přesností noinovy stupnice a může být zvýšena lupou, číselníkovým úchylkoměrem a podobně.



Rozdělení může být z řady hledisek:

Rozdělení dle přesnosti :

- 1 mm
- 0,1 mm
- 0,05 mm
- 0,02 mm

Rozdělení posuvek dle konstrukce :

- s noniovou stupnicí
- s číselníkovým úchylkoměrem
- digitální posuvky
- digitální s výstupem dat
- speciální – zvláštní

Mezi posuvná měřidla patří:

1. Posuvná měřítka:

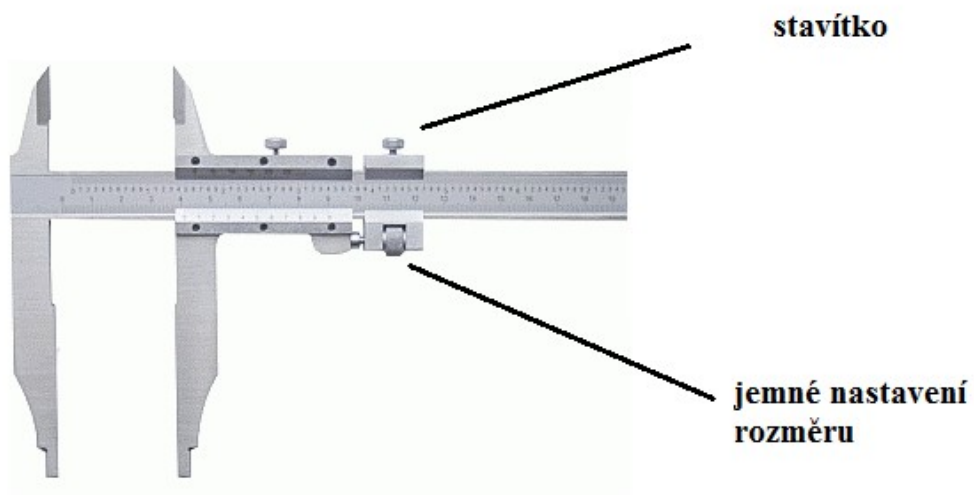
Mechanická posuvka existuje ve dvou základních provedeních. S posuvným noniem, nebo otočným ciferníkem. Mechanická posuvka je používána především pro odměřování předem ručně nastavené hodnoty. Cena základního provedení začíná na 500 CZK. Kromě základního provedení lze koupit i jednoúčelové klony, například samostatný hloubkoměr. Posuvné měřítko se skládá ze 2 částí, z jedné pevné a druhé posuvné. Na každé z nich jsou pak dotyky (čelisti), kterými se měří. Na posuvném měřítku bývají 2 stupnice, dolní v milimetrech, horní v palcích. Tam někdy není nonius desetinný, ale šestnáctinný, upřesňující poloviny, čtvrtiny a další zlomky palce. Dnešní měřítka také nemívají nonius desetinný, ale přesnější, dlouhý dvacet nebo padesát dílků. Taková měřítka měří na pět nebo dokonce dvě setiny. Posuvné měřítko je uzpůsobeno pro měření vnějších a vnitřních rozměrů i hloubek. Podle typu (a také ceny) posuvného měřítka lze měřit s přesností na 0,1 mm, 0,05 mm nebo 0,02 mm. Běžným posuvným měřítkem můžeme měřit rozměry do 150 mm, jsou však i posuvná měřítka s větším rozsahem.

Posuvné měřítko 150 mm (160mm) – nejrozšířenější měřidlo

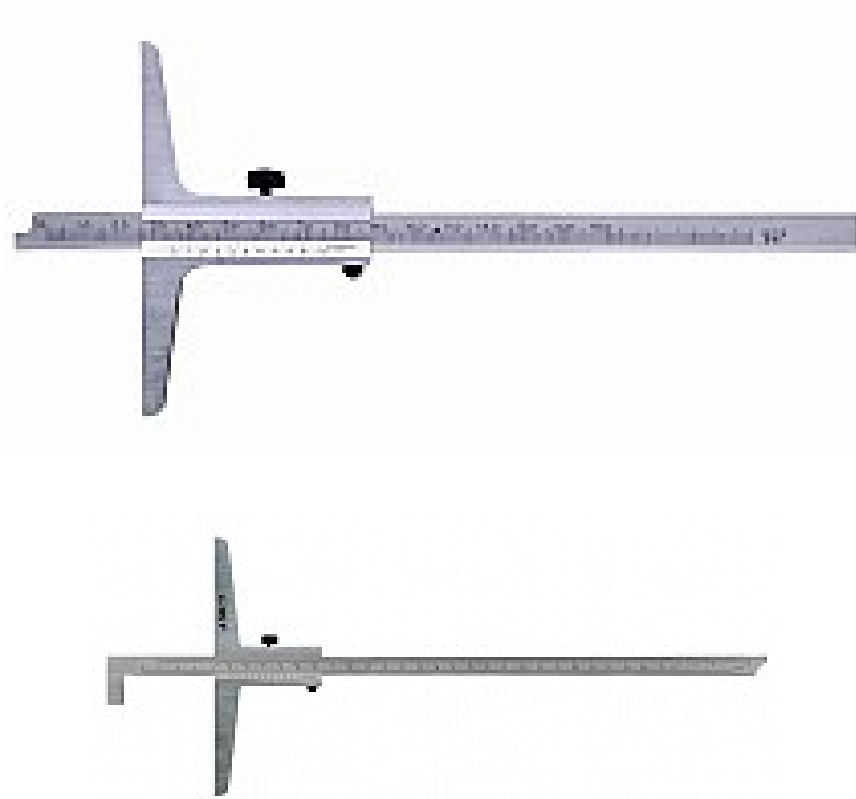
umožňuje měření vnějších a vnitřních průměrů a hloubek



- posuvná měřítka s měřícími rozsahy 250 – 400 mm pro měření otvorů od 10mm
- posuvná měřítka s posuvnými rameny pro rozsahy 250 - 400mm
- posuvná měřítka se stavítkem (slouží k přesnému jemnějšímu nastavení) pro rozsahy 250 - 2000mm



2. Posuvné hloubkoměry – umožňují měření hloubek děr a osazení s větší jistotou a přesností než hloubkoměr posuvného měřítka díky větší dosedací ploše měřidla. Mohou být s nosem (např. měření T – drážky) nebo bez nosu (mají osazení nebo zkosení)



3. Posuvné výškoměry (nádřh)

– slouží k orýsování a k měření výšek. Jejich součástí je rýsovací jehla a základna určena k



posouvání po rýsovací desce.

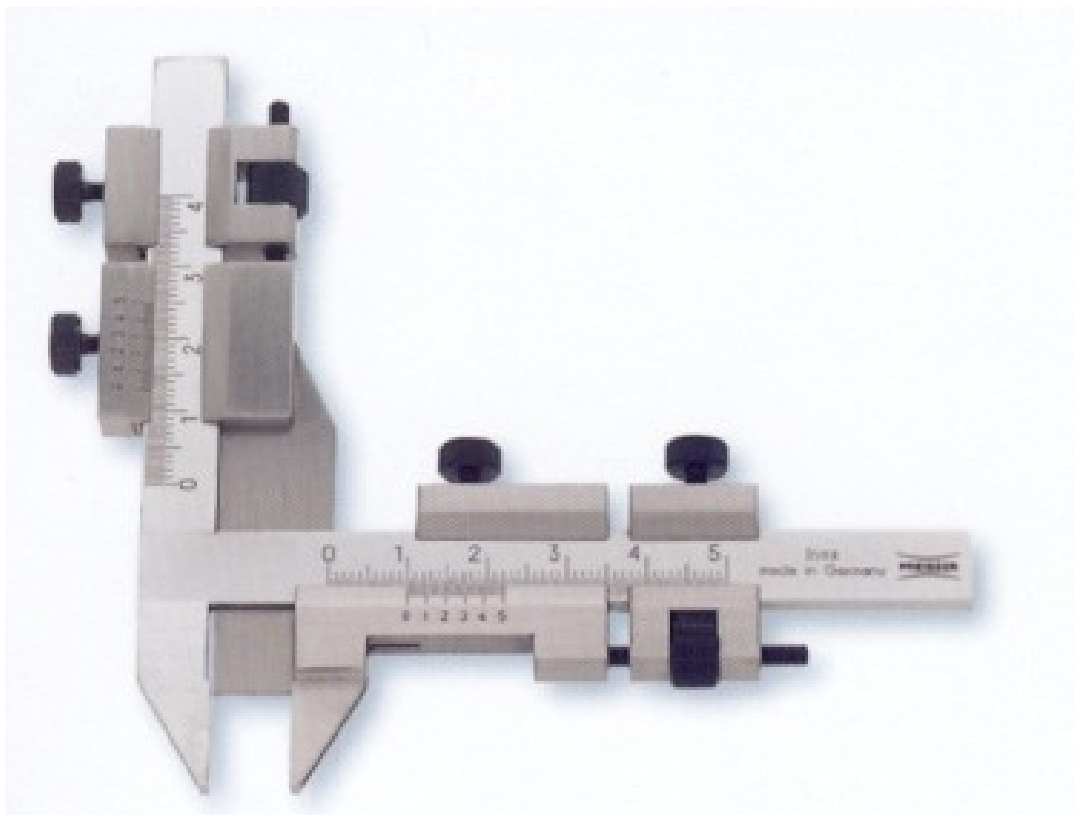
Stupnice je nastavitelná na nulu

4. Zvláštní druhy posuvných měřitek

(např. posuvný zuboměr pro měření tloušťky zubu ozubených kol – v podstatě se jedná o kombinaci posuvného hloubkoměru a posuvného měřítka, které spolu svírají pravý úhel, spojených v jeden celek)

Zuboměr

Posuvná měřidla se vyrábí jako klasická s noniem, s číselníkovým úchylkoměrem nebo jako digitální s displejem. Nejvyšší jsou posuvná měřidla s číselníkovým úchylkoměrem. Ty umožňují přesné a pohodlné čtení měřeného rozměru, ale jejich cena je vysoká z důvodu složité a drahé výroby – odměřování vzdálenosti je zajištěno přesným ozubeným hřebenem.



Samostatnou kapitolou jsou posuvky digitální:

Digitální posuvná měřidla zobrazují měřený rozměr na setiny (0,01 mm) je však otázkou jestli se takové přesnosti dá věřit, zvláště u levnějších výrobků. Od posuvného měřidla lze těžko očekávat přesnost mikrometru (z důvodu tuhosti, vůle mezi posuvnou a pevnou částí, absence řehačky zajišťující vždy stejný přítlak).



Výhodou digitálních posuvek je možnost vynulování v jakékoli poloze (ovšem pozor – možnost omylu!!!), možnost přepínání milimetry/palce a možnost výstupu a zpracování dat.

Digitální posuvné měřítko, zobrazuje naměřené hodnoty pouze na displeji. Není vybavena opticky odečitatelným noniem. Digitální posuvka je primárně určena pro rychlé odečítání, které s přesností na dvě desetinná místa poslouží i při lícování čepů a děr.

Baterie vydrží téměř přesně 1 rok, před úplným vybitím displej bliká, ale šuplera měří. Na posuvku bývá pěnou vyložená plastová krabička. U většiny typů se šuplera po několika minutách nečinnosti vypíná a tuto prodlevu nelze uživatelsky nastavit, ovšem existují i takové, které zobrazují nepřetržitě. Mechanické i digitální provedení může mít jednu ze dvou variant aretace polohy, stiskací páčku, nebo aretační šroub.

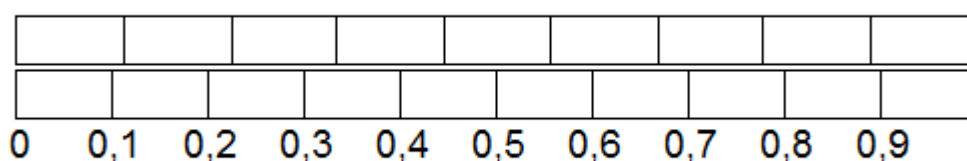
Nejpraktičtější jsou posuvky s výstupem dat, které slouží zpravidla pro statistickou analýzu jakosti výroby.

Klasická posuvná měřítka s noniovou stupnicí se vyrábí s noniovou diferencí (a tedy i přesností čtení měřeného rozměru) 0,1mm, 0,05mm a 0,02mm.

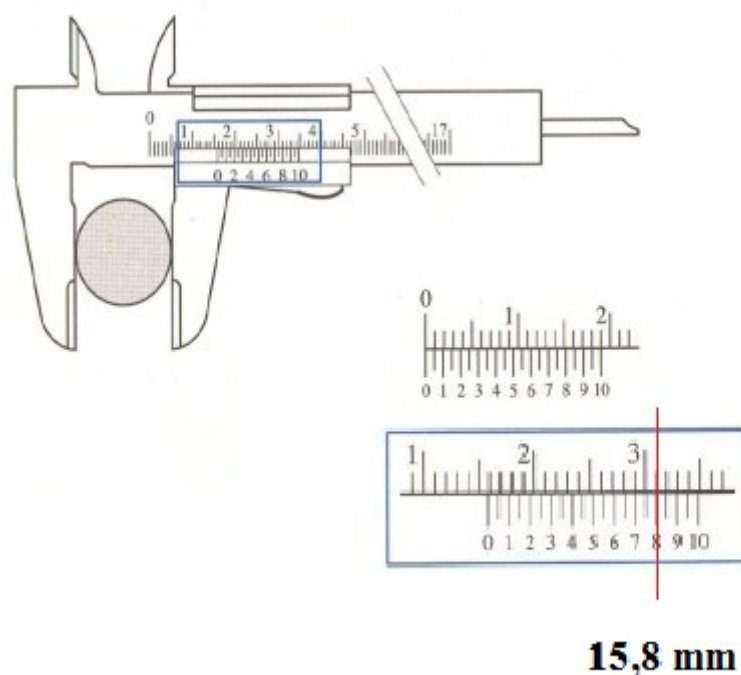
a) přesnost 0,1 mm – délka noniové stupnice 19mm je rozdělena na 10 stejných dílků, délka jednoho dílku tedy je $19/10 = 1,9\text{mm}$.

Při měření se pak porovnává noniová stupnice se stupnicí hlavní (nezkreslenou, milimetrovou), pokud budeme měřit rozměr 0,1mm bude se první dílek noniové stupnice (1,9) krýt ze 2 na hlavní stupnici.

Další možnosti: délka noniové stupnice 9mm je rozdělena na 10 stejných dílků, délka jednoho dílku tedy je $9/10 = 0,9\text{mm}$;



délka noniové stupnice 21mm je rozdělena na 10 stejných dílků, délka jednoho dílku tedy je $21/10 = 2,1\text{mm}$.



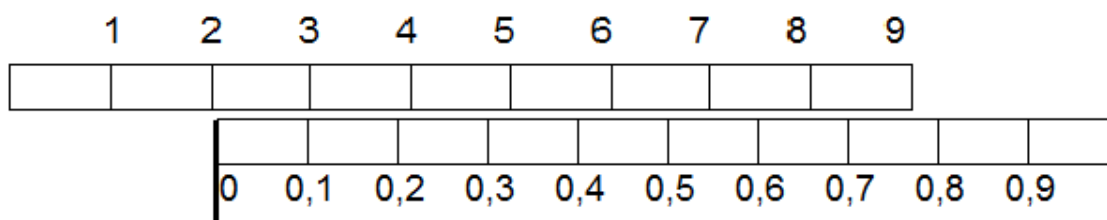
b) **přesnost 0,05 mm** – délka noniové stupnice 39mm je rozdělena na 20 stejných dílků, délka jednoho dílku tedy je $39/20 = 1,95\text{mm}$. Při měření se pak porovnává noniová stupnice se stupnicí hlavní (nezkreslenou, milimetrovou), pokud budeme měřit rozměr 0,05mm bude se první dílek noniové stupnice (1,95) krýt s 2 na hlavní stupnici. Další možnosti: délka

noniové stupnice 19mm je rozdělena na 20 stejných dílků, délka jednoho dílku tedy je $19/20 = 0,95\text{mm}$; délka noniové stupnice 21mm je rozdělena na 20 stejných dílků, délka jednoho dílku tedy je $21/20 = 1,05\text{mm}$.

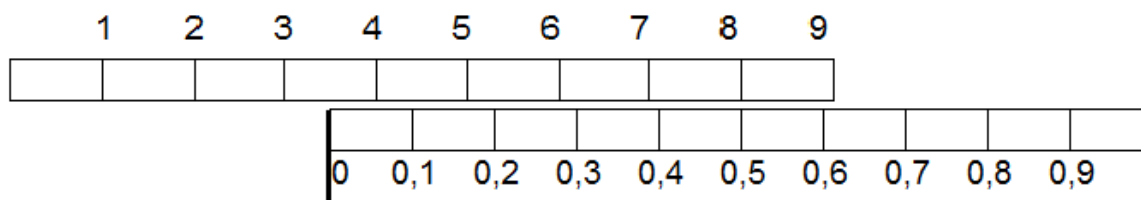
c) **přesnost 0,02mm** – délka noniové stupnice 49mm je rozdělena na 50 stejných dílků, délka jednoho dílku tedy je $49/50 = 0,98\text{mm}$. Při měření se pak porovnává noniová stupnice se stupnicí hlavní (nezkreslenou, milimetrovou), pokud budeme měřit rozměr 0,02mm bude se krýt dílek noniové stupnice (0,98 krát s 1 na hlavní stupnici. Další možnosti: délka noniové stupnice 51mm je rozdělena na 50 stejných dílků, délka jednoho dílku tedy je $51/50 = 1,02\text{mm}$;

Příklady čtení rozměrů:

2,1 mm



3,5 mm



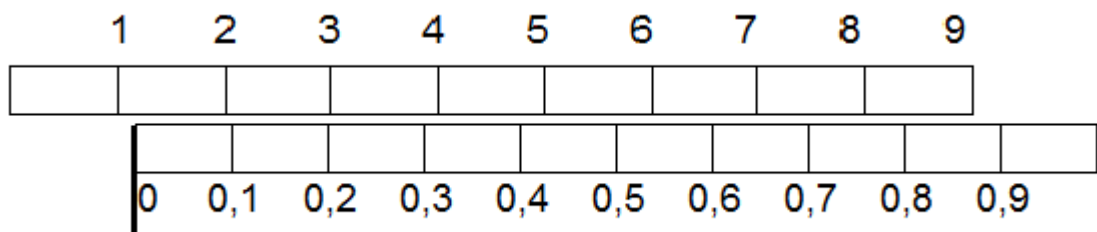
Kontrolní otázky:

1. Vyjmenujte a popište základní druhy posuvných měřidel.
2. Vysvětlete rozdíl mezi měřidlem a rýsovacím nářadím u nádrhu.
3. Vysvětlete princip dělení stupnice pomocí nonia.
4. Vyjmenujte výhody a nevýhody digitálních měřidel.

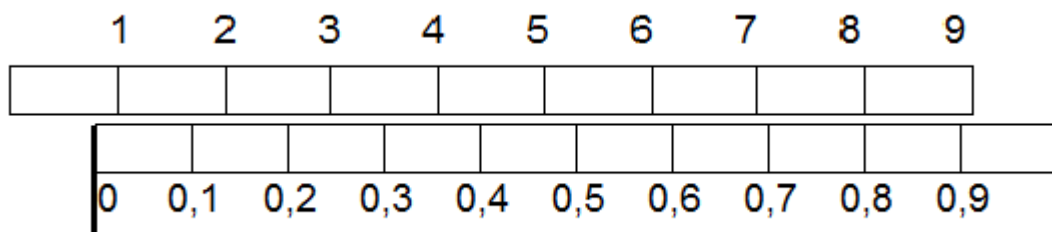
Odpověď doplňte jednoduchým náčrtem

Cvičení – čtení rozměrů:

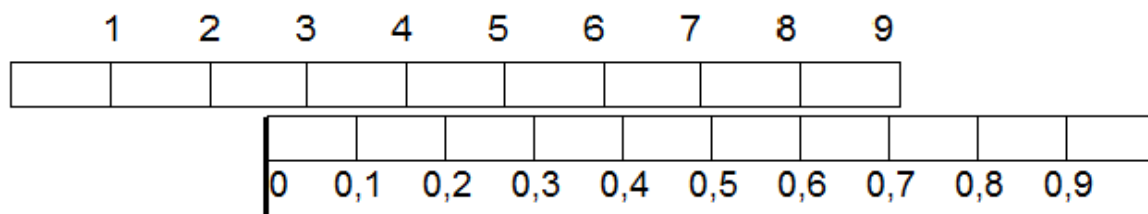
A)



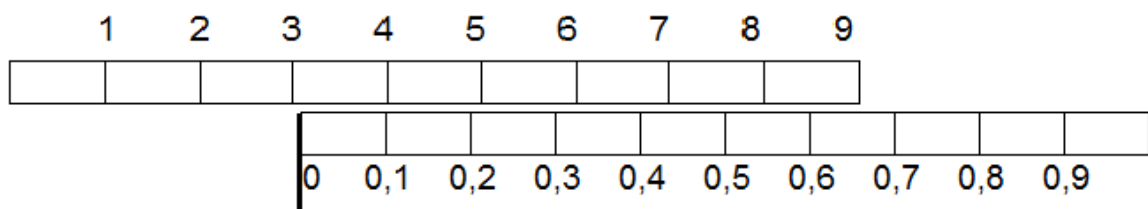
B)



C)



D)



Správné odpovědi:



A	1,2 mm
B	0,8 mm
C	2,6 mm
D	3,1 mm