

MERANIE DĹŽKY TELESA

Dátum: 2. Októbra 2018

Teoretický úvod:

Na meranie malých dĺžok sa používa **posuvné meradlo s nóniom** a **mikrometrické meradlo**.

Posuvné meradlo s nóniom sa skladá z pravítka s milimetrovou stupnicou a pevným ramenom. Na pravítku je navlečená posuvná objímka s ramenom. Na objímke je pomocná stupnica nazvaná nónius. Dĺžka 9 mm je na ňom rozdelená na 10 dielikov. Každý dielik nónia meria teda 0,9 mm. Pri meraní ukazuje nula nónia na pravítku celý počet milimetrov. Desatiny milimetrov sa rovnajú číslu rysky nónia, ktorá splyva s niektorou ryskou meradla. Takýmto meradlom možno zisťovať dĺžky s presnosťou na 0,1 mm. Pri dvadsatinnom nóniu možno merať s presnosťou na 0,05 mm. Posuvné meradlo s nóniom býva upravené tak, že ním môžeme merať vnútorné priemery a hĺbku dutín.

Mikrometrické meradlo má dve dotykové plochy, ktoré sa pri meraní dotýkajú predmetu, ktorého dĺžku zisťujeme. Jedna dotyková plocha je na strmeni, druhá je spojená so skrutkou, ktorá má stúpanie 0,5 mm. Celé milimetre (horná stupnica) a polovice milimetrov (dolná stupnica) sú vyznačené na valcovitej matici skrutky. So skrutkou je spojený bubienok, ktorý je kuželovite skosený a na obvode je na ňom vyznačených 50 dielikov. Otočením o celý uhol sa dotyková plocha posunie o 0,5 mm. Otočením bubienka o jeden dielik sa teda plocha posunie o 0,01 mm. Aby sme pri meraní dosiahli vždy rovnaký tlak a nepoškodili skrutku meradla, otáčame pri dotáhaní spojku. Pri správnom utiahnutí začnú zuby spojky preskakovať.

Úloha: odmerajte výšku telesa posuvným meradlom s nóniom a mikrometrickým meradlom.

Pomôcky: merané teleso, posuvné meradlo s nóniom, mikrometrické meradlo.

Postup:

1. Odmerajte výšku telesa posuvným meradlom s nóniom. Urobte 10 meraní.
2. Odmerajte výšku telesa mikrometrickým meradlom . Urobte 10 meraní.
3. Z nameraných hodnôt určte aritmetické priemery, priemerné odchýlky a relatívnu odchýlku.

Otázky:

1. Porovnajzte presnosť merania jednotlivými meradlami (porovnávaním relatívnych odchýlok merania).

Tabuľka nameraných hodnôt:

Meranie mikrometrickým meradlom

Číslo merania	$\frac{l_k}{\text{mm}}$	$\frac{\Delta l_k}{\text{mm}}$
1.	20,02	0,01
2.	20,01	0
3.	20,02	0,01
4.	20,01	0
5.	20	-0,01
6.	20,01	0
aritmetický priemer	20,01	0,001

Meranie posuvným meradlom s nóniom

Číslo merania	$\frac{l_k}{\text{mm}}$	$\frac{\Delta l_k}{\text{mm}}$
1.	19,9	0
2.	19,9	0
3.	19,85	-0,05
4.	19,95	0,05
5.	19,9	0
6.	19,95	0,05
aritmetický priemer	19,9	0,008

Výsledky merania:

posuvným meradlom s nóniom

$$\bar{l} = 19,9 \text{ mm}$$

$$\Delta l = 0,008 \text{ mm}$$

$$l = l \pm \Delta l$$

$$l = (19,9 \pm 0,008) \text{ mm}$$

$$l = (19,892; 19,908) \text{ mm}$$

$$\delta l = \frac{\Delta l}{\bar{l}} = \frac{0,008}{19,9} \times 100\%$$

$$\delta l = 0,04\%$$

mikrometrickým meradlom

$$\bar{l} = 20,01 \text{ mm}$$

$$\Delta l = 0,001 \text{ mm}$$

$$l = l \pm \Delta l$$

$$l = (20,01 \pm 0,001) \text{ mm}$$

$$l = (20,009; 20,011) \text{ mm}$$

$$\delta l = \frac{\Delta l}{\bar{l}} = \frac{0,001}{20,01} \times 100\%$$

$$\delta l = 0,005\%$$

Záver:

Merali sme výšku kvádra posuvným meradlom s nóniom a mikrometrickým meradlom.

S každým meradlom sme spravili 6 meraní. S posuvným meradlom s nóniom sme namerali priemernú hodnotu $l = (19,892; 19,908) \text{ mm}$; priemerná odchýlka bola iba 0,04%.

S mikrometrickým meradlom sme namerali priemernú hodnotu $l = (20,009; 20,011) \text{ mm}$;

priemerná odchýlka bola len 0,005%. Takže sme zistili, že meranie 1 mikrometrickým meradlom je presnejšie ako meranie posuvným meradlom s nóniom.

Nepresnosti mohli vzniknúť v dôsledku presnosti meradiel.

Vypracovala: Viktória Kešel'áková