



Vernier subler

Numărul proiectului: 2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

PR3/A2: Material de autoformare pentru îmbogățirea
experimentelor online actuale



Co-funded by
the European Union

2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

Finanțat de Uniunea Europeană. Punctele de vedere și opiniile exprimate aparțin, însă, exclusiv autorului (autorilor) și nu reflectă neapărat punctele de vedere și opiniile Uniunii Europene sau ale Agenției Executive Europene pentru Educație și Cultură (EACEA). Nici Uniunea Europeană și nici EACEA nu pot fi considerate răspunzătoare pentru acestea.



Conținut

Ce este un Vernier Subler ?.....	3
Părți ale unui șubler Vernier	4
Cel mai mic număr de un șubler Vernier	5
șubler digital Vernier ?.....	5
Ce este Eroare Zero?	6
Greșeli frecvente la citirea măsurătorilor șublerului Vernier	7
Aplicații ale șublerelor Vernier	8
Măsuri de siguranță	8
Cum se folosește un șubler Vernier	9
Cum se măsoară șublerul Vernier ?	10
Sarcini privind utilizarea șublerului Vernier.....	10
Procedura de rezolvare a sarcinilor	11

În acest ghid, vom discuta ce este șublerul Vernier , cum funcționează, aplicațiile sale, utilizarea corectă, tehnicile de citire, metodele de calibrare și unele dintre cele mai bune opțiuni disponibile. Indiferent dacă sunteți un profesionist experimentat sau doar începeți să explorați lumea măsurătorilor de precizie, acest ghid vă va oferi informații valoroase despre lumea șublerelor Vernier

Ce este un Vernier Subler ?

Etrierul vernier este un superstar atunci când vine vorba de a efectua măsurători foarte precise. Acest instrument la îndemână este folosit pentru a măsura atât dimensiunile interne, cât și cele externe ale obiectelor.

Părți cheie:

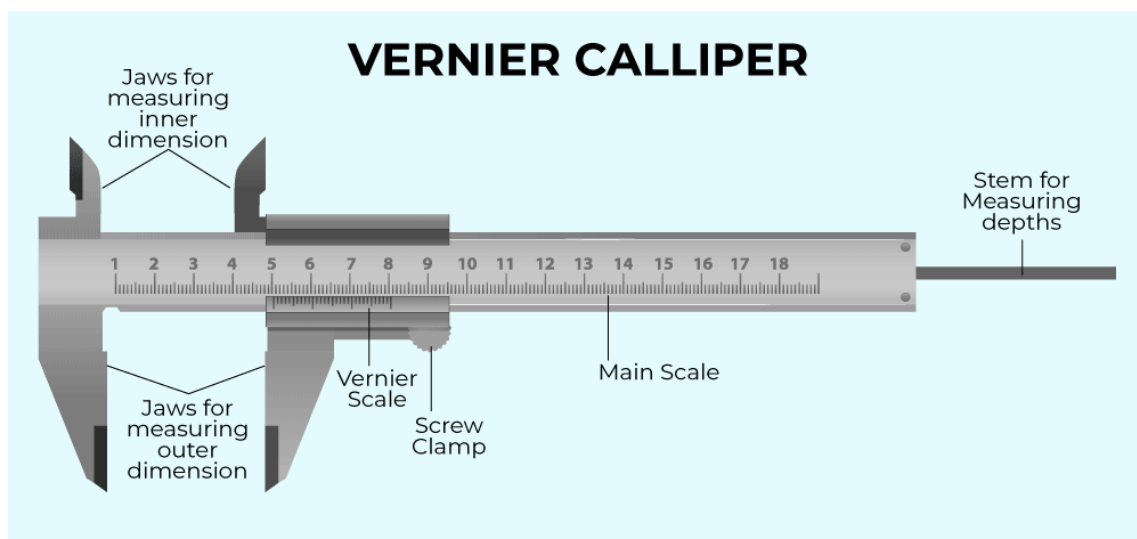
- **Falca fixă:** această falcă rămâne în poziție, acționând ca punct de referință pentru măsurătorile dvs. Așa cum sugerează și numele, este fixat pe loc.
- **Falca mobilă:** această falcă alunecă de-a lungul riglei, permițându-vă să o fixați pe obiectul pe care îl măsurați.

Micile minuni: măsurarea cu precizie

Etrierele vernier vă permit să măsurați distanțe de până la 0,1 milimetri . Cam asta e grosimea unei foii subtiri de hartie! Această precizie impresionantă se datorează unui design inteligent care încorporează o scară glisantă specială numită scară vernier.

Moștenirea unui matematician francez

Etrierul vernier poartă numele lui Pierre Vernier, un matematician francez care l-a inventat în 1631. Designul său ingenios a revoluționat măsurarea de precizie și este folosit și astăzi!



Imagina adăugată mai jos arată un șubler vernier

Părți ale unui șubler Vernier

Etrierul poate părea complex, dar este într-adevăr o colecție de componente ingenioase care lucrează împreună pentru măsurători precise. Iată o defalcare a părților sale cheie:

Stabilirea stadiului pentru măsurare:

- **Scara principală:** aceasta este rigla pe care o utilizați pentru măsurătorile primare, cum ar fi indicatorul lumii șubler vernier.
- **Scala Vernier:** această scară glisantă specială este arma secretă pentru realizarea măsurătorilor de înaltă precizie. Funcționează alături de scara principală pentru acele detalii super-fine.
- **Falcă fixă:** această falcă rămâne staționară, oferind un punct de referință stabil pentru măsurătorile dvs. Acționează ca ancora pentru scara principală.
- **Falca mobilă:** această falcă alunecă de-a lungul riglei, permițându-vă să o fixați pe obiectul pe care îl măsurați. Este conectat la scara vernier.

Asigurarea preciziei:

- **Șurub de ajustare la zero:** înainte de a începe măsurarea, acest șurub vă permite să vă asigurați că fălcile se întâlnesc perfect la marcajul zero. Gândiți-vă la asta ca la calibrarea instrumentului pentru citiri precise.
- **Șurub de blocare:** odată ce ați realizat măsurarea perfectă, acest șurub blochează falca mobilă, prevenind mișcarea accidentală și asigurând o citire precisă.

grozave pentru diferite măsurători:

- **Fălcile inferioare:** acestea sunt principalele fălci responsabile pentru măsurarea dimensiunilor externe, cum ar fi lățimea, lungimea și diametrul. Falca inferioară fixă este conectată la cântarul principal, în timp ce falca mobilă este conectată la cântarul vernier.
- **Fălci superioare:** aceste fălci mai mici sunt concepute pentru a aborda măsurători interne, cum ar fi adâncimea unei găuri sau diametrul unei țevi. Se deschid și se închid pentru a ajunge la obiectele din interior.

Instrumente suplimentare:

- **Tija de adâncime:** această tijă la îndemână se extinde de la capătul scalei principale și este perfectă pentru măsurarea adâncimii obiectelor precum borcane sau cutii.
- **Șurubul mare:** acest buton vă permite să glisați cu ușurință falca mobilă pentru ajustări fine și precise în timpul măsurării.

Înțelegând aceste părți și funcțiile lor, puteți stăpâni arta folosirii unui șubler pentru măsurători precise!

2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

Finanțat de Uniunea Europeană. Punctele de vedere și opiniile exprimate aparțin, însă, exclusiv autorului (autorilor) și nu reflectă neapărat punctele de vedere și opiniile Uniunii Europene sau ale Agenției Executive Europene pentru Educație și Cultură (EACEA). Nici Uniunea Europeană și nici EACEA nu pot fi considerate răspunzătoare pentru acestea.



Cel mai mic număr de un șubler Vernier

Imaginează-ți șublerul ca o riglă cu două cântare. Scara principală este ca o riglă obișnuită, dar scara vernier este puțin mai complicată. Are diviziuni ceva mai mici în comparație cu scara principală.

Cel mai mic număr este în esență cea mai mică diferență pe care o puteți măsura folosind șublerul vernier. Este ca cel mai mic detaliu pe care îl puteți vedea pe această riglă specială. Pentru a determina acest număr minim, luăm diferența dintre o diviziune mică pe scara principală și o împărțim la numărul de diviziuni chiar mai mici de pe scara vernier.

Aliniind semnele pe aceste două scale, puteți obține o măsurare mult mai precisă decât folosind doar scara principală. Scara vernier mărește în esență cea mai mică măsurătoare de pe scara principală.

Formula matematică pentru cel mai mic număr de șubler Vernier este:

$$VC = 1 \text{ MSD} - 1 \text{ VSD}$$

Dacă există n diviziuni pe scara Vernier, atunci dacă acestea coincid cu (n-1) diviziune pe scara principală, acum cel mai mic număr al Scalei Vernier este:

$$LC = (1 - \{n-1\} / n) \text{MSD}$$

Unde:

- VC este Vernier Constant
- MSD este divizia la scară principală
- VSD este Vernier Scale Division
- LC este Least Count

De exemplu, dacă scara principală are diviziuni de 1 mm și scara vernier are 25 de diviziuni, atunci cel mai mic număr al șublerului vernier este de 0,01 mm.

șubler digital Vernier ?

șublere tradiționale, care necesită strabirea la linii minuscule, șublerile digitale elimină presupunerile din măsurători. Se laudă cu un „cel mai mic număr”, care este cea mai mică măsurătoare pe care o pot detecta. Aceasta este de obicei 0,01 milimetri (mm) sau 0,0005 inci, ceea ce le face mult mai precise decât omologii lor analogici.

Dar adevărata superputere este afișajul digital. Nu te mai chinui să descifrezi linii pe o scară! Măsurătoarea pare clară și strălucitoare, reducând șansa de eroare umană și făcând-o perfectă pentru începători sau oricine are nevoie de citiri rapide și precise.

Această combinație de înaltă precizie și un afișaj ușor de utilizat face șublere digitale vernier un instrument preferat în domeniul precum:

- **Inginerie mecanică:** asigurându-vă că piesele se potrivesc perfect.

2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

Finanțat de Uniunea Europeană. Punctele de vedere și opiniile exprimate aparțin, însă, exclusiv autorului (autorilor) și nu reflectă neapărat punctele de vedere și opiniile Uniunii Europene sau ale Agenției Executive Europene pentru Educație și Cultură (EACEA). Nici Uniunea Europeană și nici EACEA nu pot fi considerate răspunzătoare pentru acestea.



Online Learning Engineering Environment
2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

- **Producție:** menținerea controlului calității în timpul producției.
- **Cercetare științifică:** efectuarea de măsurători precise pentru experimente de încredere.

Așadar, dacă aveți nevoie de acuratețe de top și de un afișaj ușor de citit, un șubler digital este calea de urmat!

Ce este Eroare Zero?

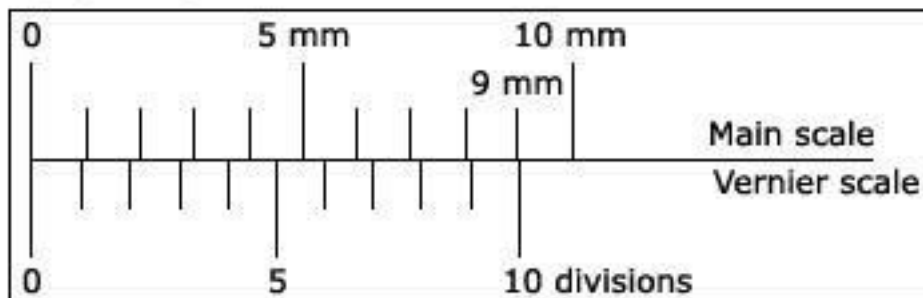
Imaginați-vă că împrumutați o riglă, dar când țineți capetele împreună, semnele „0” nu se aliniază. Aceasta este eroarea zero pentru un șubler vernier. Se întâmplă când fălcile sunt închise (nu există niciun obiect între ele), dar scara vernier nu arată zero.

Cauze: această mică nealiniere poate fi cauzată de doi vinovați:

- **Calibrare decentrată :** ca o riglă ușor îndoită, etrierul s-ar putea să nu fi fost reglat perfect în timpul producției.
- **Lovituri și ciocniri:** manevrarea brutală poate împinge părțile etrierului, la fel cum o rafală puternică de vânt ar putea îndoi o riglă slabă.

Imaginea de mai jos arată scara Vernier alături de scara principală:

Zero Error



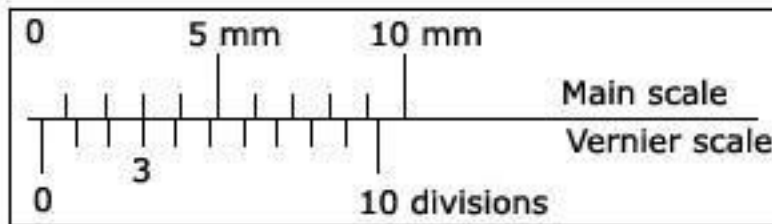
Există două tipuri de erori zero care sunt:

- Eroare zero pozitivă
- Eroare negativă

Eroare zero pozitivă

În cazul erorii zero pozitive, citirea este pozitivă și departe de citirea reală de 0,00 mm. Adică dacă citirea este de 0,06 mm în acest caz, atunci eroarea zero este +0,06 mm.

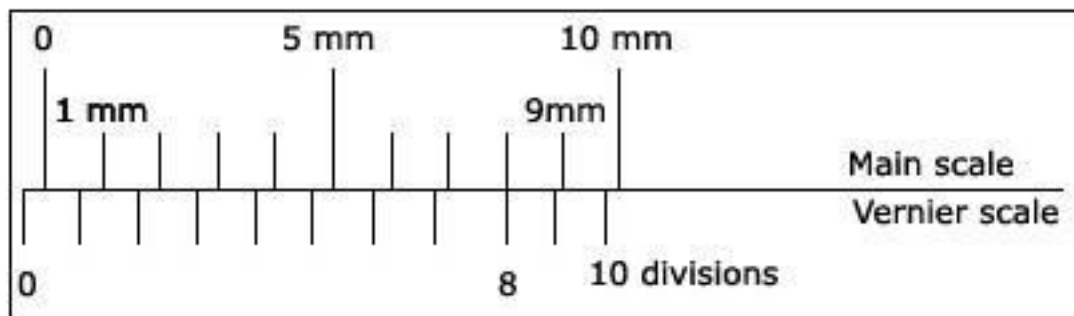
Positive Error



Eroare negativă zero

În cazul erorii zero negative, citirea este negativă și departe de citirea efectivă de 0,00 mm. Adică dacă citirea este de 0,06 mm în acest caz, atunci eroarea zero este -0,06 mm.

Negative Error



Eroare zero la etrierile Vernier

Imaginați-vă o nepotrivire între „liniile zero” ale etrierului - aceasta este eroare zero. Se întâmplă când închizi fălcile (nimic între ele) dar scara vernierului nu arată zero. Această nepotrivire poate fi în două direcții:

- Vernier „prea departe” (eroare pozitivă): imaginează-ți scara vernier ca o riglă care este ușor înaintea scarii principale. Aceasta înseamnă că etrierul citește o măsurătoare mică chiar și atunci când nu există nimic.
- Vernier „în urmă” (eroare negativă): Gândiți-vă la scara vernier ca la o riglă care se află în spatele scalei principale. Etrierul nu înregistrează nimic când ar putea exista de fapt un mic spațiu între fălci.

În cazul șublerului Vernier , eroarea zero este calculată folosind formula:

$$\text{Citirea reală} = \text{scară principală} + \text{scară vernier}$$

Greșeli frecvente la citirea măsurătorilor șublerului Vernier

Chiar dacă folosirea unui șubler pare simplu, există câteva lucruri care te pot împiedica. Iată un ghid pentru greșelile comune și cum să le eviți:

Online Learning Engineering Environment
2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

- **Zerouri nepotrivite:** este ca și cum ai avea o riglă în care semnele „0” nu se întâlnesc atunci când sunt închise. Verificați de două ori dacă zeroul scalei vernier se aliniază exact cu scara principală înainte de a măsura.
- **Unghiuri ascunse:** privirea la etrier dintr-un unghi poate crea o eroare de paralaxă, ca un truc magic care vă încurcă percepția. Pentru a evita acest lucru, priviți direct în jos spre vernier și cântarul principal, asigurându-vă că ochiul este aliniat perpendicular pe ele.
- **Drama punctului zecimal:** scara vernier are propriul punct zecimal și poate fi dificil. Acordați o atenție deosebită unde aterizează pe scara principală. Se lovește exact de o linie sau se încadrează între ele? Citirea corectă este cheia pentru a obține o măsurătoare precisă.
- **Confuzie inversă:** scara vernier are un mod specific cu care ar trebui să se confrunte. Asigurați-vă că este poziționat corect, astfel încât să puteți citi cu ușurință numerele și marcajele. Imaginați-vă cântarul alunecând lin lângă scara principală, nu cu capul în jos sau într-un unghi ciudat.
- **Balanțarea maxilarului:** dacă fălcile nu sunt curate sau aliniate corect, măsurătorile dvs. vor fi oprite. Curățați fălcile și asigurați-vă că se închid perfect. Dacă sunt neplăcute, etrierul ar putea avea nevoie de puțină întreținere.
- **Neglijarea erorii zero:** la fel ca o cântar care necesită calibrare, șublerele vernier pot dezvolta o eroare zero. Acest lucru înseamnă că, chiar și fără nimic între fălci, s-ar putea citi o măsurătoare mică. Verificați regulat pentru zero eroare închizând fălcile și văzând dacă zerourile se aliniază. Dacă nu o fac, ține cont de această eroare atunci când faci măsurători viitoare.

Aplicații ale șublerelor Vernier

Etrierele Vernier sunt utilizate într-o varietate de aplicații, inclusiv:

- **Construirea exactă a lucrurilor:** șublerele vernier sunt un instrument de bază în producție pentru a se asigura că piesele au exact dimensiunea potrivită.
- **Inginerie cu precizie:** de la poduri la roboți, inginerii se bazează pe șublere vernier pentru a măsura structurile și componentele cu precizie.
- **Știința după cifre: oamenii de știință folosesc șublere vernier pentru experimente, luând măsurători precise ale obiectelor pentru a susține descoperirile lor.**
- **Construcție făcută corect:** fie că este vorba de încadrarea unei case sau de așezarea țevilor, lucrătorii din construcții depind de șublere vernier pentru măsurători precise ale materialelor.

Măsuri de siguranță

- **Păstrați-l în formă maximă: utilizați întotdeauna un șubler vernier care este în stare bună de funcționare.** Un instrument defect poate duce la măsurători inexacte și la potențiale pericole de siguranță.

2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

Finanțat de Uniunea Europeană. Punctele de vedere și opiniile exprimate aparțin, însă, exclusiv autorului (autorilor) și nu reflectă neapărat punctele de vedere și opiniile Uniunii Europene sau ale Agenției Executive Europene pentru Educație și Cultură (EACEA). Nici Uniunea Europeană și nici EACEA nu pot fi considerate răspunzătoare pentru acestea.



Online Learning Engineering Environment
2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

- **Dimensiunea contează:** asigurați-vă că obiectul pe care îl măsurați se încadrează în raza șublerului. Încercarea de a stoarce ceva prea mare sau mic poate deteriora etrierul sau poate provoca răni.
- **Margini ascuțite? Atenție!**: nu folosiți etrierul pe obiecte ascuțite sau ascuțite. Acestea pot deteriora instrumentul sau pot prezenta un risc de tăiere.
- **Păstrați-l rece (sau cald):** temperaturile extreme pot afecta atât șublerul, cât și obiectul pe care îl măsurați. Evitați utilizarea acestuia pe obiecte foarte fierbinți sau reci.
- **Depozitarea în siguranță este cheia:** când ați terminat, depozitați șublerul într-un loc sigur pentru a preveni deteriorarea și a-l ține departe.

Cum se folosește un șubler Vernier

1. **Alegeți fălcile potrivite:** în funcție de ceea ce măsurați (lățimea, diametrul interior sau adâncimea), utilizați setul adecvat de fălci.
2. **Glisați scara vernier:** mișcați falca glisantă până când obiectul pe care îl măsurați se potrivește perfect între fălci. Scara vernier va aluneca de-a lungul scalei principale.
3. **Citiți scara principală:** localizați marcajul pe scara principală care se aliniază cel mai aproape de marcajul zero de pe scara vernier. Această valoare a numărului întreg reprezintă milimetrii sau centimetrii măsurătorii dvs.
4. **Citiți scara vernier:** acum, identificați semnul de pe scara vernier care se aliniază perfect (sau cel mai aproape) cu un semn de pe scara principală. Această valoare reprezintă partea fracțională a măsurătorii dvs. în milimetri sau centimetri (în funcție de rezoluția șublerului, de obicei 0,1 mm sau 0,05 mm).
5. **Adăugați citirile:** pentru a obține măsurarea finală, adăugați valoarea numărului întreg de la scara principală (pasul 3) la valoarea fracțională de la scara vernier (pasul 4).

De exemplu:

Dacă semnul de 5 mm de pe scara principală se aliniază cu marcajul zero de pe scara vernier, iar al treilea semn de pe scara vernier se aliniază cu un semn de pe scara principală, măsurarea dvs. este:

- Scara principala: 5 mm
- Scara Vernier: 0,3 mm (deoarece al treilea semn reprezintă trei diviziuni de 0,1 mm)
- Masura totala: $5\text{mm} + 0.3\text{mm} = 5.3\text{mm}$

Sfaturi:

- Glisați ușor fălcile pentru a evita deteriorarea obiectului pe care îl măsurați
- Asigurați-vă că cântarul vernier este curat și fără resturi

- Faceți mai multe măsurători pentru precizie și înregistrați media
- Luați în considerare utilizarea unei lupe pentru a citi scara vernier mai precis

Cum se măsoară șublerul Vernier ?

Efectuarea măsurătorilor cu un șubler poate părea complexă, dar urmați acești pași și veți deveni un profesionist în cel mai scurt timp!

Pasul 1: Verificare zero

- În primul rând, asigurați-vă că etrierul este pregătit pentru acțiune. Închideți complet fălcile fără nimic între ele.
- Priviți cele două scale: scara principală și scara vernier. În mod ideal, semnul zero de pe scara vernier ar trebui să se alinieze perfect cu marcajul zero de pe scara principală. Acest lucru asigură că nu există nicio „eroare zero” încurcată cu măsurătorile dvs.

Pasul 2: Prezentarea obiectului

- Acum, să presupunem că doriți să măsurați o minge. Așezați mingea între fălcile etrierului vernier .

Pasul 3: Magia la scară principală

- Aliniați semnul 0 de pe scara vernier cu orice semn de număr întreg de pe scara principală. Acest număr întreg este citirea principală a scalei.

Pasul 4: Secretele scarii Vernier

- Privește cu atenție scara vernier. Ar trebui să existe o linie pe scara vernier care să se alinieze perfect (sau aproape perfect) cu o linie pe scara principală. Poziția acestei linii pe scara vernier vă oferă citirea scalei vernier. Amintiți-vă, **șublerul vernier măsoară de obicei în zecimi sau sutimi, așa că citirea va implica adesea zecimale.**

Pasul 5: Marea dezvăluire!

- În cele din urmă, adăugați citirea scalei principale (numărul întreg) la citirea scalei vernier (zecimală) pentru a obține măsurarea finală!

Rețineți: scara vernier rafinează măsurarea de la scara principală, permițându-vă să luați citiri foarte precise. Cu puțină practică, vei deveni un vrăjitor al etrierului !

Sarcini privind utilizarea șublerului Vernier

Utilizați laboratorul nostru online pentru a rezolva sarcini: <https://lab.oleeproject.eu/#>

Sarcina #1: Un șubler Vernier fără eroare zero este folosit pentru a măsura diametrul unui cilindru. Zeroul scalei Vernier se observă între 4,20 cm și 4,25 cm pe scara principală. Scara Vernier este formată din 50 de diviziuni, care sunt echivalente cu 2,45 cm. Divizia a 11-a de pe scara Vernier coincide exact cu una dintre diviziile de pe scara principală. Care este diametrul cilindrului?

Sarcina #2: Un șubler Vernier este folosit pentru a măsura diametrul unui cilindru. Scara principală a caliperului este calibrată în milimetri și se observă că 15 diviziuni de pe scara principală sunt egale ca lungime cu 20 de diviziuni pe scara Vernier. Când se măsoară diametrul, citirea scării principale este de 45 de diviziuni, iar a 8-a diviziune de pe scara Vernier coincide cu o diviziune de pe scara principală. Găsiți cel mai mic număr al etrierului Vernier și raza cilindrului.

Procedura de rezolvare a sarcinilor

Sarcina #1: Un șubler Vernier fără eroare zero este folosit pentru a măsura diametrul unui cilindru. Zeroul scalei Vernier se observă între 4,20 cm și 4,25 cm pe scara principală. Scara Vernier este formată din 50 de diviziuni, care sunt echivalente cu 2,45 cm. Divizia a 11-a de pe scara Vernier coincide exact cu una dintre diviziile de pe scara principală. Care este diametrul cilindrului?

Soluție: pentru a găsi diametrul, luăm în considerare următoarele informații:

- Cea mai mică diviziune pe scara principală = 0,05 cm (4,25 – 4,20)
- Citirea scării principale = 4,20 cm,
- Coincidență Vernier = 24
- Cel mai mic număr = $0,05 - 2,45/50 = 0,001$ cm.

Folosind aceste valori:

- Diametru = Citirea la scara principală + (Coincidență Vernier × Număr minim)
- Diametru = 4,20 + 11 × 0,001
- Diametru = 4,211 cm

Astfel, diametrul cilindrului este de 4,211 cm

Sarcina #2: Un șubler Vernier este folosit pentru a măsura diametrul unui cilindru. Scara principală a caliperului este calibrată în milimetri și se observă că 15 diviziuni de pe scara principală sunt egale ca lungime cu 20 de diviziuni pe scara Vernier. Când se măsoară diametrul, citirea scării principale este de 45 de diviziuni, iar a 8-a diviziune de pe scara Vernier coincide cu o diviziune de pe scara principală. Găsiți cel mai mic număr al etrierului Vernier și raza cilindrului.

Soluție:

(i) pentru a determina cel mai mic număr:

- MSD (Main Scale Division) = 0,1 cm
- 20 VSD (diviziune la scară Vernier) = 15 MSD

Prin urmare:

- $VSD = (19/20) MSD = (15/20) \times 0,1 \text{ cm} = 0,075 \text{ cm}$
- Număr minim = $MSD - VSD$
- Cel mai mic număr = $0,1 \text{ cm} - 0,075 \text{ cm}$
- Cel mai mic număr = $0,025 \text{ cm}$

Astfel, cel mai mic număr al șublerului Vernier este de $0,025 \text{ cm}$.

(ii) pentru a găsi raza:

- Citirea la scară principală = $45 \text{ mm} = 4,5 \text{ cm}$
- Diametru = Citirea scalei principale + (coincidență vernier \times număr minim)
- Diametru = $4,5 \text{ cm} + (8 \times 0,025 \text{ cm})$
- Diametru = $4,5 \text{ cm} + 0,2 \text{ cm}$
- Diametru = $4,7 \text{ cm}$
- Raza = $Diametru/2 = 4,7/2 = 2,35 \text{ cm}$

Astfel, raza cilindrului este de $2,35 \text{ cm}$.