

Vektorer

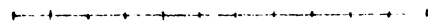
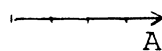
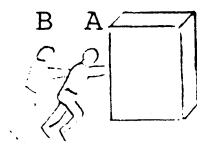
| | | | | | | |
|---|-----------|----------------|--|-----------|--------------------|--|
| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne | Faglig regning | | Fagområde | Alm. faglige emner | |
| | Underemne | Vektorer | | Udgave | 0279 | |
| | | | | Reg. nr. | 9440 | |
| | | | | Sign. | Side 1 af 33 | |
| | | | | Navn | | |

Dette program har til formål at sætte læseren i stand til at analysere kombinationen "modstand og kondensator i serie og parallel" ved brug af vektorer.

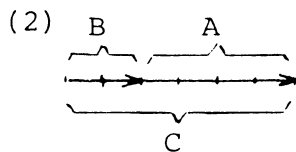
1. En hvilken som helst kraft har en STØRRELSE OG EN RETNING.
En kraft kan tegnes som en pil. En pil, der således repræsenterer en kraft, kaldes en VEKTOR.
Vektorens længde er et mål for kraftens størrelse, og vektorens retning viser kraftens retning.
De manglende ord (størrelse og retning) findes

(1) størrelse ←
retning

2. To kræfter, der virker i samme retning, kan direkte lægges sammen (adderet).
Dette gøres ved at lægge vektorerne i forlængelse af hinanden. I figuren skubber A en kasse, og B hjælper ham.
Vektorerne for A og B er angivet derunder. Tegn en vektorfremstilling, der viser A, B samt den samlede kraft C.



| | | | | | |
|-------------------------------------|-----------|----------------|--|--------------|-------------------|
| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne | Faglig regning | | Fagområde | Alm.faglige emner |
| | Underemne | Vektorer | | Udgave | 0279 |
| | | | | Reg.nr. | 9440 |
| | | | | Side 2 af 33 | Sign. |
| | | | | Navn | |



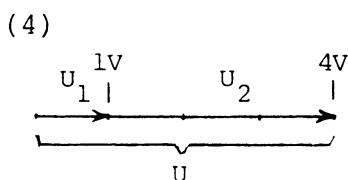
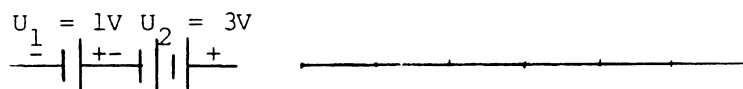
3. En spænding er en ELEKTRISK KRAFT og kan som sådan vises ved en vektor. Spændingens størrelse i volt skal da angives af vektorens _____, og spændingens polaritet af vektorens _____

(3) længde
retning

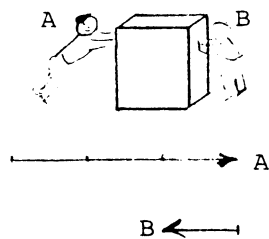
4. Spændingen fra et batteri på 2 V kan vises således



Tegn en vektorfremstilling af disse to elektriske kræfter U_1 og U_2 og angiv den resulterende spænding U for serieforbindelsen.



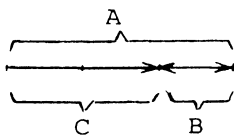
5. To kræfter, der virker imod hinanden, kan direkte trækkes fra hinanden (subtraheres). A skubber en kasse, og B driller ham og skubber lige den modsatte vej, men A er stærkest.



Tegn en vektorfremstilling, der viser A, B og den resulterende kraft C.

| | | | |
|-------------------------------------|-----------|----------------|--------------------------------|
| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne | Faglig regning | Fagområde Alm.faglige emner |
| | Underemne | Vektorer | Udgave 0279 |
| | | | Side 3 af 33 |
| | | | Reg. nr. 9440 |
| | | Navn | |

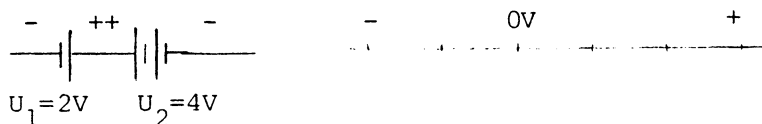
(5)



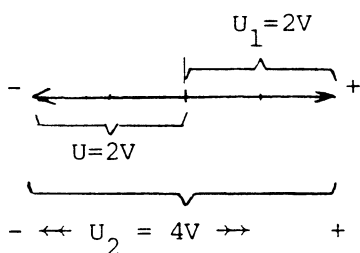
6. Når vektorer sættes sammen for at finde den resulterende kraft og dens retning, kaldes fremstillingen et VEKTORDIAGRAM.

Et v _____ er en grafisk fremstilling af k _____ .

Batterier kan forbindes således, at deres spændinger virker mod hinanden. Tegn et vektordiagram og find den resulterende spænding U for figuren herunder.

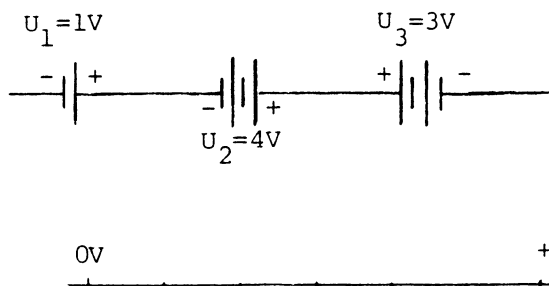


(6) vektordiagram
kræfter



7. Læg mærke til, at der ikke er givet noget om, hvilken polaritet der svarer til højre og venstre retningen, men det virker naturligt at give plus-retningen højre og minus-retningen venstre, ligesom talrækken skrives.

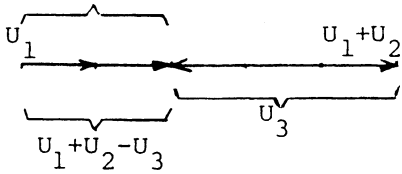
Tegn et vektordiagram af dette.



| | | | |
|---|-----------|----------------|--------------------|
| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne | Faglig regning | |
| | Underemne | Vektorer | |
| | | Fagområde | Alm. faglige emner |
| | | Udgave | 0279 |
| | | Reg. nr. | 9440 |
| | | Sign. | 1/2/... |
| | | Navn | |

(7)

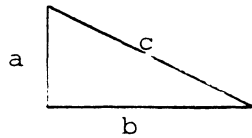
$$U = 2V$$



8. Ved hjælp af Pythagora's læresætning om den retvinklede trekant, kan brugen af vektordiagrammet udvides til også at omfatte kræfter, der virker vinkelret på hinanden.

Pythagora's læresætning siger, at summen af k _____ kvadrat er lig h _____ kvadrat.

Det udtrykkes matematisk således:



$$\underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

(8) kateternes
hypotenusens
 $a^2 + b^2 = c^2$

9. Når to kræfter virker sammen, uden at virke i samme retning, kan de ikke lægges sammen (adderet) direkte.

For at finde summen af kræfterne og den nye resulterende retning skal man bruge KRÆFTERNES PARALLELOGRAM.

Et parallellogram er en firkant, hvor siderne parvis er p_____ .

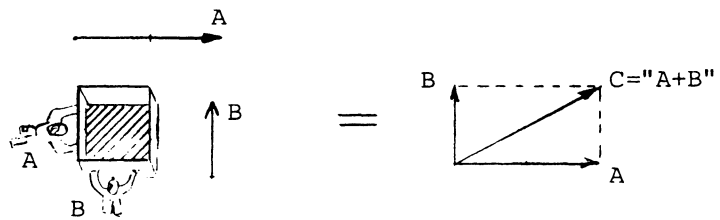
Et rektangel er også et _____ .

| | | | | | |
|---|-----------|----------------|--|--------------------------------|--------------|
| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne | Faglig regning | | Fagområde Alm.faglige emner | |
| | Underemne | Vektorer | | Udgave | Side 5 af 33 |
| | | | | 0279 | |
| | Reg.nr. | | | 9440 | Sign. |
| | Navn | | | | |

(9) parallele
parallelogram

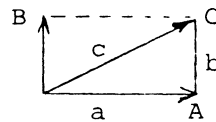
10. A skubber en kasse, og B skubber nu til kassen på tværs af A's retning. Den resulterende kraft og dens retning findes nu ved hjælp af kr _____
p _____, som vist.

Den resulterende kraft C har retning som diagonalen fra udgangspunktet og størrelse som diagonalens længde.



(10) kræfternes
parallelogram.

11. Udfra vektordiagrammet



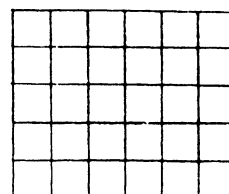
kan C beregnes, når A og B værdierne er kendte. Til denne udregning benytter vi P _____'s l _____ om den retvinklede trekant, idet hjælpe-
linien b sammen med a er kateter og c er h _____.

Lad os prøve:

A skubber med 40 kg, og B med 30 kg.

Tegn vektordiagram og beregn den resulterende kraft C.

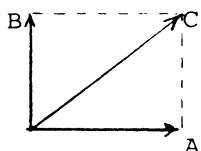
C = _____ kg



vektordiagram

| | | | | | |
|---|-----------|----------------|--|--------------|-------------------|
| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne | Faglig regning | | Fagområde | Alm.faglige emner |
| | Underemne | Vektorer | | Udgave | 0279 |
| | | | | Side 6 af 33 | |
| | | | | Reg.nr. | 9440 |
| | | Navn | | | |

(11) Pythagora's læresætning
hypotenusen



$$C = \sqrt{A^2 + B^2} = \underline{50 \text{ kg}}$$

12. Kun når vektorerne står vinkelret på hinanden, kan den resulterende størrelse beregnes ved _____ læresætning.

Når vektorerne virker i samme retning, findes den resulterende vektor (kraft) som den direkte s _____ .

Når vektorerne virker i direkte modsat retning, bliver resultatet d _____ mellem vektorerne.

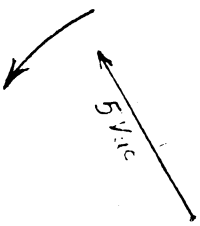
(12) Pythagora's sum
differencen

13. Når du skal bruge vektorer i forbindelse med elektriske kredsløb, vil det være ved vekselspændinger og vekselstrømme, hvor vi ofte får brug for at lægge forskellige spændinger sammen, der ikke har samme fase.

Kan du huske definitionen på en vekselspænding ?

Lad os prøve:

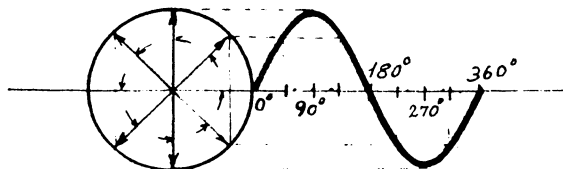
En vekselspænding er en spænding, der til stadighed skifter r _____ og s _____ .

| | | | | |
|-------------------------------------|---|----------------|--------------------------------|--------------|
| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne | Faglig regning | Fagområde Alm.faglige emner | |
| | Underemne | Vektorer | Udgave | Side 7 af 33 |
| | | | Reg.nr. | Sign. |
| | | | 9440 | |
| | | | Navn | |
| (13) retning størrelse | <p>14. Man kan nu spørge om, hvordan en vekselspænding kan angives med en vektor, når den hele tiden skifter retning og størrelse, og svaret er:</p> <p>Vi lader vektoren dreje rundt hele tiden, derved skifter den hele tiden r _____, men ikke umiddelbart s _____.</p> <p>Det er vedtaget, at vektoren drejer VENSTRE om.</p>  | | | |
| (14) retning størrelse | <p>15. Hvis vi nu på omtalte måde vil vise en vekselspænding ved en vektor, lader det sig <u>kun</u> gøre, hvis spændingens forløb er <u>sinusfunktionen</u>.</p> <p>En vekselspænding på 50 Hz kan vises ved en vektor, der drejer venstre om (mod uret) _____ gange pr. sekund, således at 1 svingning svarer til 1 _____.</p> | | | |
| | | | | 7 |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|-----------|----------------|----------|-----------|--------------------|------|
| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne | Faglig regning | | Fagområde | Alm. faglige emner | |
| | Underemne | Vektorer | Udgave | 0279 | Side 8 af 33 | |
| | | | Reg. nr. | 9440 | Sign. | 1093 |
| | | | Navn | | | |

(15) 50
1 omgang

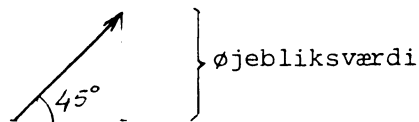
16. Du husker jo nok, at sinusfunktionen er fremkommet ved at angive sinus til alle vinkler i cirklen ud ad en ret linie.




Vores vektor for en sinusvekselspænding finder du som radius for enhedscirklen. Derfor vil retningen på vektoren, når vi holder den stille for at se på den, betegne et ganske bestemt tidspunkt i funktionen, eller som vi kalder det: fasen. Ligegyldigt hvilken retning vi giver vektoren, vil længden altid svare til spændingens m værdi.

(16) maksimale

17. Retningen på vektoren ses altid i forhold til det vandrette plan: GRUNDLINIEN. Derfor er det ikke nødvendigt altid at tegne grundlinien med. Således vil den her viste vektor betegne 45° .



Den viste spændingsvektors øjebliksværdi angives af sinus til 45° , men vektorens længde angiver stadig den _____ værdi for vekselspændingen.

| | | | | |
|---|-----------|--|--------------------------------|--------------|
| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne | Faglig regning | Fagområde Alm.faglige emner | |
| | Underemne | Vektorer | Udgave | Side 9 af 33 |
| | | | Reg. nr. | Sign. |
| | | | 9440 | |
| Navn | | | | |
| (17) maksimale | | 18. Når vektoren vises liggende <u>over</u> den tænkte grundlinie, har spændingen p_____ polaritet, <u>under</u> grundlinien er øjebliksværdien n_____. | | |
| (18) positiv negativ | | 19. 1) Du ved nu, at vekselspændingsvektorer altid drejer _____ om. 2) At vektorens retning angiver _____ i forhold til en tænkt grundlinie eller i forhold til andre vektorer. 3) At vektorens længde, uanset retning, altid angiver spændingens _____. | | |
| (19) 1) venstre 2) fasen 3) maksimale værdi | | 20. Det tidspunkt i en sinusspænding, hvor værdien er nul, men hvorfra den vil fortsætte i positiv retning, svarer til 360 eller _____ grader. Dette vises ved en vektor, der peger lige mod højre. | | |
| | |  | | |
| | | Angiv med en vektor retningen for det nul-punkt i spændingen, der efterfølges af en stigning i <u>negativ</u> retning. | | |
| | | Dette svarer til _____ grader i sinusfunktionen. | | |
| | | | | 9 |

| | | | | | |
|-------------------------------------|-----------|----------------|--|-----------|--------------------|
| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne | Faglig regning | | Fagområde | Alm. faglige emner |
| | Underemne | Vektorer | | Udgave | 0279 |
| | | | | Reg. nr. | 9440 |
| | | | | Sign. | Sidel 10 af 33 |
| | | | | Navn | |

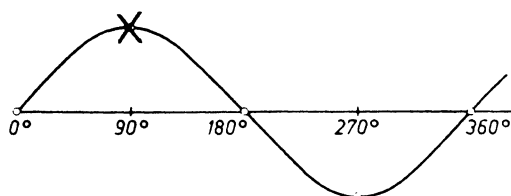
(20) 0 (nul)
←
180 grader

21. Vektoren for vekselspænding drejer venstre om, men da dette naturligvis ikke lader sig gøre på papiret, må vi holde den stille. Det gør heller ikke noget, for vi er jo kun interesseret i at kunne vise faseforholdet mellem to spændinger, så når blot vi husker, at vektorerne altid drejer _____ om, kan vi også angive den rigtige fasebeliggenhed for en spænding i forhold til en anden.

Betingelsen for at flere vektorer i samme vektordiagram står stille (konstant vinkel) er, at vektorerne har samme _____.

(21) venstre
frekvens

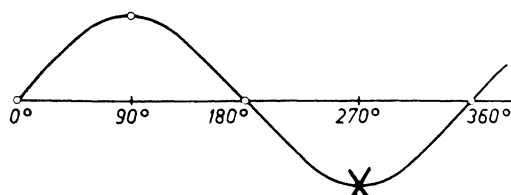
22. Tegn en vektor der har den korrekte retning for det angivne punkt på sinuskurven. (Vektorens udgangspunkt er prikken).



(22)



23. Tegn vektoren for det viste punkt.

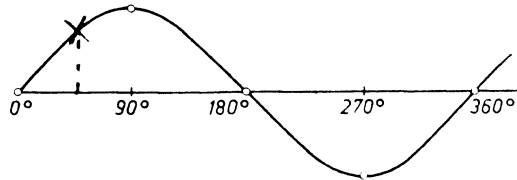


| | | | | | |
|-------------------------------------|-----------|----------------|--|-----------|--------------------|
| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne | Faglig regning | | Fagområde | Alm. faglige emner |
| | Underemne | Vektorer | | Udgave | 0279 |
| | | | | Reg. nr. | 9440 |
| | | | | Sign. | Side 11 af 33 |
| | | | | Navn | |

(23)



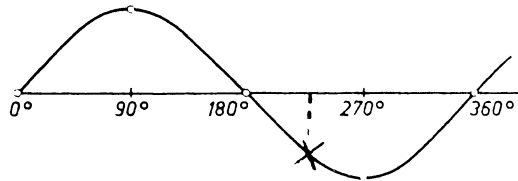
24. Og for dette



(24)



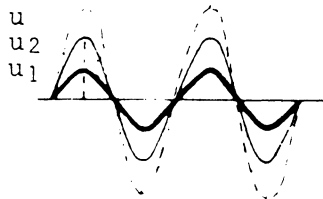
25. Og for sidste gang.



(25)



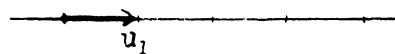
26. Hvis to sinusspændinger, der er i fase, skal lægges sammen, bliver resultatet en sinusspænding med samme frekvens og fase, men med en større maksimalværdi.



Tegn dette forhold med et vektordiagram, idet

$$u_1 = 1 \text{ V og}$$

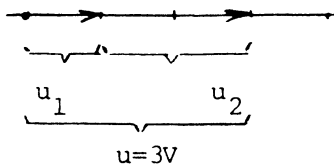
$$u_2 = 2 \text{ V.}$$



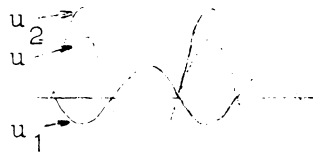
11

| | | | |
|-------------------------------------|----------|---------------------------------|------------------------|
| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne | Faglig regning | |
| | Uderemne | Vektorer | |
| | | Fagområde Alm. faglige emner | Udgave 0279 |
| | | Reg. nr. 9440 | Side 12 af 33 Sign. |
| | | Navn | |

(26)

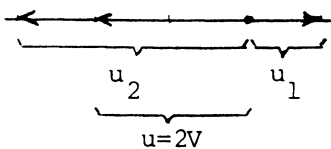


27. Når to sinusspændinger, der er i modfase, virker i samme punkt, bliver resultatet en sinusspænding med fase som den største af de to spændinger og med størrelse som differencen mellem spændingerne. Frekvensen bliver naturligvis den _____



Tegn dette forhold med et vektordiagram, idet $u_1 = 1\text{ V}$ og $u_2 = 3\text{ V}$

(27) samme



28. Nu ved du, at resultatet af to sinusspændinger, der er i fase, bliver en ny _____ - vekselspænding med samme fase som de to, og med størrelse lig _____ af de to spændinger.

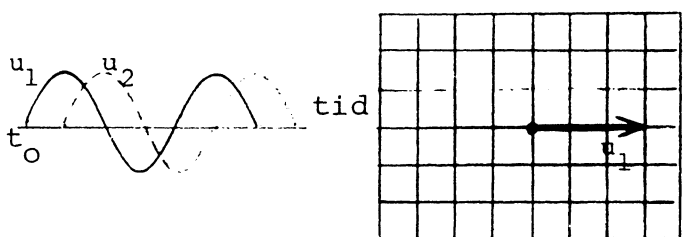
(28) sinus
summen

29. Du ved også, at resultatet af to sinusspændinger, der er i modfase, bliver en ny _____ spænding med fase som den _____ af spændingerne, og med størrelse som _____ mellem de to spændinger.

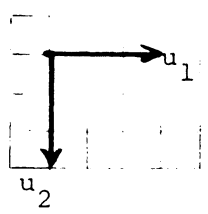
| | | | | |
|-------------------------------------|-----------|----------------|--------------------------------|---------------|
| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne | Faglig regning | Fagområde Alm.faglige emner | |
| | Underemne | Vektorer | Udgave | Side 13 af 33 |
| | | | Reg.nr. | Sign. |
| | | | 9440 | |
| | | Navn | | |

(29) sinus
største
differencen

30. Hvis en vekselspænding u_1 når sin maksimale positive værdi 90° før spændingen u_2 , siger man, at u_1 er _____-forskudt 90° _____ for u_2 . (se figuren).

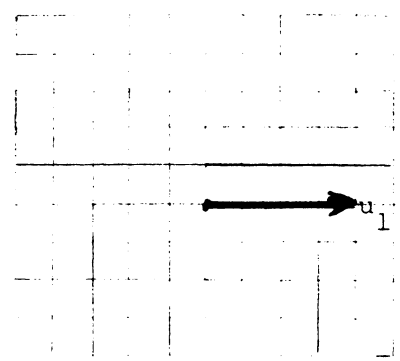


(30)
faseforskudt
forud



31. En spænding u_1 på 4 V er faseforskudt 90° bagud for en spænding u_2 på 3 V.
Tegn et vektordiagram, der viser u_1 , u_2 og "summen", nemlig den resulterende spænding u .

For at tegne u må du anvende _____.

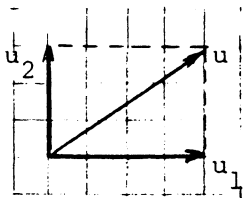


Beregn den resulterende spænding u ved at bruge _____

$u =$ _____ V

| | | | | | |
|---|----------|----------------|------|-------------------|---------------|
| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne | Faglig regning | | Fagområde | |
| | Uderemne | Vektorer | | Alm.faglige emner | |
| | | | | Udgave 0279 | Side 14 af 33 |
| | | | | Reg. nr. 9440 | Sign. |
| | | | Navn | | |

(31) kræfternes
parallelogram
Pythagora's
læresætning



$$u = \sqrt{u_1^2 + u_2^2}$$

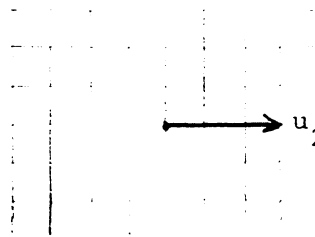
$$u = \underline{5 \text{ V}}$$

32. To vekselspændinger u_1 og u_2 er faseforskudt 90° med u_1 liggende forud for u_2 .

$$u_1 = 10 \text{ V} \quad \text{og} \quad u_2 = 15 \text{ V}.$$

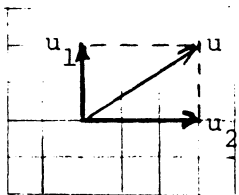
Tegn et vektordiagram, hvor den resulterende spænding u vises.

Beregn u .



$$u = \underline{\hspace{2cm}} \text{ V}$$

(32)



$$u = \sqrt{10^2 + 15^2}$$

$$u = \underline{18 \text{ V}}$$

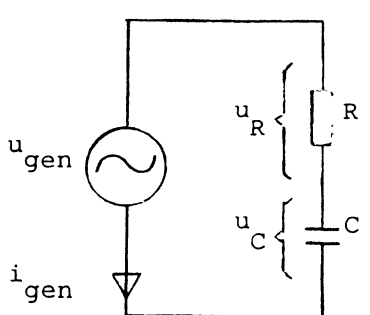
33. Vi er ofte interesseret i at se faseforskelle mellem strømme og spændinger, og der er da heller ikke noget i vejen for at vise både strøm- og spændingsvektorer i samme vektordiagram, blot skal man passe på ikke at komme til at lægge en strømvektor sammen med en spændingsvektor. ("æbler og pærer").

For at kende forskel på strøm- og spændingsvektorer tegner vi altid en strøm med lukket pil: \longrightarrow

og en spænding

med åben pil: \longrightarrow

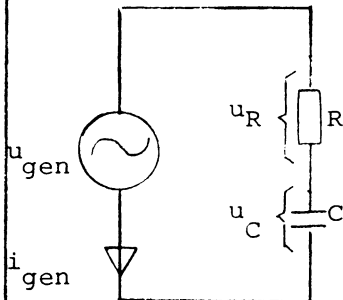
For at undgå fejltagelser bruges en åben pil for _____ og en lukket pil for _____.

| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne | Fagområde | |
|--|---|--------------------|---------------|
| | Underemne | Udgave | Side |
| | Faglig regning | Alm. faglige emner | |
| | Vektorer | 0279 | Side 15 af 33 |
| | | Reg. nr. 9440 | Sign. |
| | | Navn | |
| (33) spænding strøm | 34. Når der løber en vekselstrøm gennem en kondensator, vil der være et spændingsfald over den, der er faseforskudt 90° _____ for strømmen. | | |
| (34) bagud (hvilket du husker ved ordet kapacitet hvor <u>e</u> kommer bagefter <u>i</u>). | 35. Løber der en vekselstrøm gennem en modstand, vil der være et spændingsfald over den, der er i _____ med strømmen. (Der er ingen fasedrejning mellem <u>i</u> og <u>e</u> i en modstand, hvilket du kan huske ved, at hverken <u>e</u> eller <u>i</u> kommer først i ordet MODSTAND). | | |
| (35) fase | 36.  | | |
| | Når man skal analysere et kredsløb, som det viste, tegner man et vektordiagram, der viser samtlige strømme og spændinger, der forekommer. Her skal man huske at tegne strømvektoren med _____ pil, men spændingsvektoren med _____ pil. | | |
| | | | 15 |

| | | | | | |
|-------------------------------------|-----------|----------------|------|-----------|--------------------|
| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne | Faglig regning | | Fagområde | Alm. faglige emner |
| | Underemne | Vektorer | | Udgave | 0279 |
| | | | | Reg. nr. | 9440 |
| | | | | Sign. | Side 16 af 33 |
| | | | Navn | | |

(36) strøm:
lukket pil
spænding:
åben pil

37.



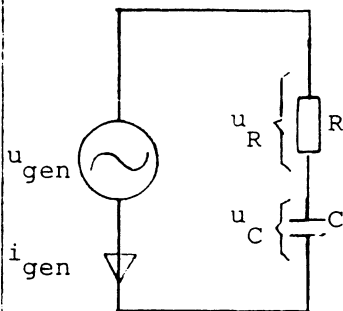
Det er nødvendigt, når man tegner vektordiagrammet, at starte med at tegne den vektor, der er FÆLLES (strøm eller spænding) for komponenterne, ellers løber man "sur" i det. I et seriekredsløb, som det viste, er FÆLLESVEKTOREN for modstanden og kondensatoren en _____ vektor.

(37) strømvektor

38. I et seriekredsløb er strømmen altid fælles for de komponenter, der indgår, både hvad angår fasen og _____.

(38) størrelsen

39.



Tegner vi et vektordiagram over serieforbindelsen, bliver den første vektor, vi tegner, den, der angiver _____, gennem R og C.

Nu kunne det egentlig være ligegyldigt, hvilken retning man giver den fælles

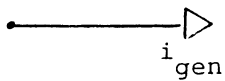
vektor, man starter med, men af praktiske grunde er der enighed om altid at afsætte den, så den peger direkte mod højre.

Tegn strømvektoren og mærk den i_{gen} .

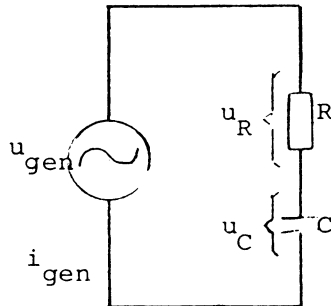
Denne vektor giver fasen _____ graden, og øjebliksværdi _____ A.

| | | | | |
|-------------------------------------|-----------|----------------|-----------|--------------------|
| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne | Faglig regning | Fagområde | Alm. faglige emner |
| | Underemne | Vektorer | Udgave | 0279 |
| | | | Reg. nr. | 9440 |
| | | | Side | 17 af 33 |
| | | | Sign. | |
| | | | Navn | |

(39) strømmen
nul grader
nul A



40.



Nu tegner vi det komplette vektordiagram for serieforbindelsen.

Foruden strømmen skal de tre spændinger u_R , u_C og summen af dem, nemlig u_{gen} også indtegnes.

Vi lader u_R være lig u_C .

Tegn først fællesvektoren i_{gen} , pegende direkte mod højre, svarende til fasen

_____ grader.

Afsæt u_R , der må ligge i _____ med i_{gen} .

Spændingen over C (u_C) afsættes, idet den er faseforskudt 90° _____ for i_{gen} .

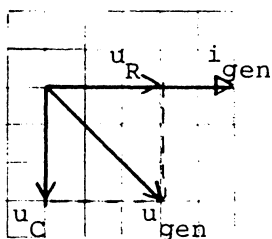
(u_C skal altså angives vinkelret på i_{gen} og pege nedad).

Tegn u_{gen} ved at bruge _____

_____.

| | | | |
|---|-------------------------------|--|----------------------|
| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne Faglig regning | Fagområde Alm. faglige emner | |
| | Underemne | Udgave 0279 | Side 18 af 33 |
| | Vektorer | Reg. nr. 9440 | Sign. |
| | | Navn | |

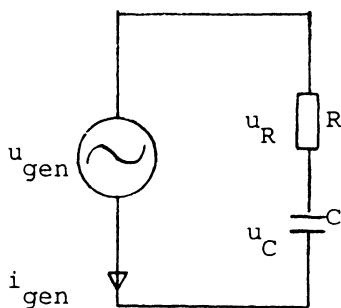
(40) nul grader
fase
bagud
kræfternes
parallel-
logram



41. Læg mærke til, at selv om strømmens størrelse i ampere, og spændingens størrelse i volt ikke er kendt, kan man alligevel tegne et vektordiagram, blot man angiver relative størrelsesforhold korrekt. I dette tilfælde skal i_{gen} ikke sammenlignes med nogen anden strøm, derfor er dens længde underordnet. Derimod ved man f.eks., at u_R er lige så stor som u_C , hvorfor det er af betydning, at de afsættes som lige lange pile, ellers vil både den indbyrdes størrelse mellem u_R , u_C og u_{gen} , og deres indbyrdes fasebeliggenhed mellem u_{gen} og u_R og u_C blive forkert. Husk, at i_{gen} tegnes med _____ pil.

(41) lukket

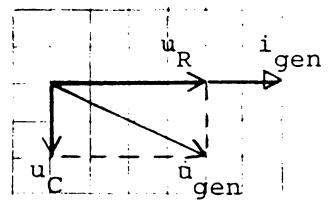
42.



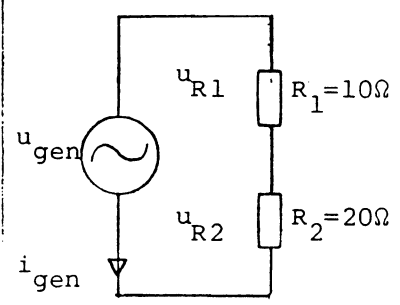
I dette serie-RC-led er modstanden dobbelt så stor som reaktansen for kondensatoren, derfor må u_R også være _____ så stor som u_C . Den første vektor man skal tegne i denne serieforbindelse skal være _____ vektoren. Tegn et vektordiagram, der viser de relative størrelsesforhold mellem u_R , u_C og u_{gen} .

| | | | | | |
|---|----------|----------------|------|-------------------|--|
| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne | Faglig regning | | Fagområde | |
| | Uderemne | Vektorer | | Alm.faglige emner | |
| | | Udgave | 0279 | Side 19 af 33 | |
| | | Reg. nr. | 9440 | Sign. | |
| | | Navn | | | |

(42) dobbelt strømvektoren

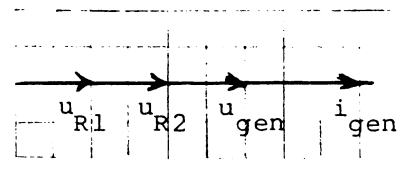


43. Læg mærke til, at der i vektordiagrammet i punkt 42 ikke er ret stor forskel mellem u_{gen} 's størrelse og størrelsen for u_R , til forskel fra, hvad der ville have været, hvis der var to modstande, der lå i serie, og den ene var dobbelt så stor som den anden.

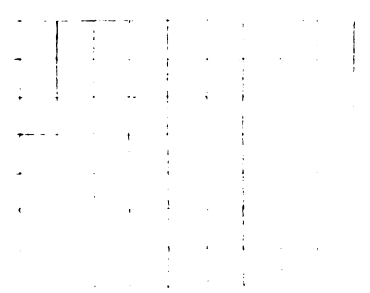
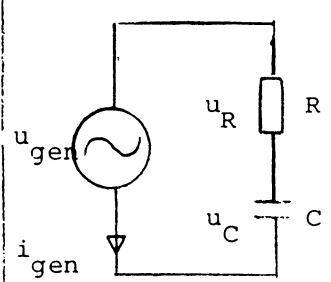


Tegn et vektordiagram for den viste serieforbindelse, der viser u_{R1} , u_{R2} , u_{gen} og i_{gen} .

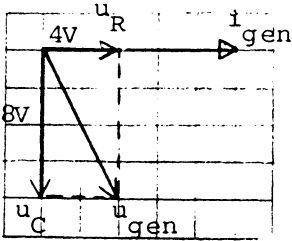
(43)



44. Når $u_R = 4\text{ V}$ og $u_C = 8\text{ V}$, vil man kunne beregne, hvor stor u_{gen} er. For at gøre dette, tegner man først et vektordiagram, sætter de kendte størrelser på og anvender så geometrien til de videre beregninger. I dette tilfælde kan du måske straks se, at der skal benyttes _____ læresætning.



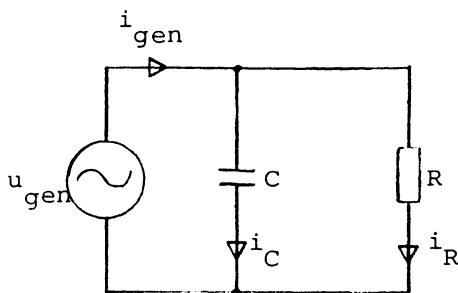
$u_{gen} = \underline{\hspace{2cm}}\text{ V}$

| | | | | | | |
|---|---|----------------|--|-----------|-------------------|---------------|
| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne | Faglig regning | | Fagområde | Alm.faglige emner | |
| | Underemne | Vektorer | | Udgave | 0279 | Side 20 af 33 |
| | | | | Reg.nr. | 9440 | Sign. |
| | | | | Navn | | |
| (44) Pythagora's  $u_{gen} = \sqrt{u_R^2 + u_C^2}$ $u_{gen} = \sqrt{80} = \underline{8,95V}$ | 45. Når det kredsløb, der skal tegnes vektor- diagram for, er et <u>seriekredsløb</u> , skal man altid starte med at tegne fællesvektoren, som man kan afsætte de øvrige vektorer ud- fra. I et seriekredsløb er i_{gen} altid _____ _____. Er kredsløbet et parallelkredsløb, er fæl- lesvektoren spændingen. Fælles for parallelforbundne komponenter er _____ . Strømmen gennem parallelforbundne kompo- nenter kan have både forskellig størrelse og _____ . | | | | | |
| (45) fællesvektoren spændingen fase | 46. Fællesvektoren, som for et parallelkreds- løb er _____ vektoren, skal altid tegnes først, og den skal angives ved fa- sen _____ grader, d.v.s. pegende lige mod _____ . | | | | | |
| | | | | | 40 | |

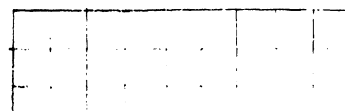
| | | | | |
|-------------------------------------|-----------|----------------|-----------|-------------------|
| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne | Faglig regning | Fagområde | Alm.faglige emner |
| | Underemne | Vektorer | Udgave | 0279 |
| | | | Reg.nr. | 9440 |
| | | | Sign. | Side 21 af 33 |
| | | | Navn | |

(46) spændingsvektoren nul grader højre

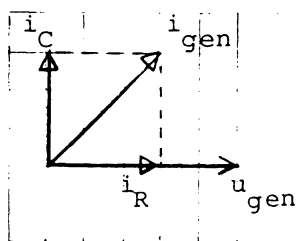
47. I det viste parallelkredsløb er modstanden R og reaktansen for C lige store. Da de påtrykkes samme spænding, må i_R og i_C derfor også være _____.



Tegn et vektordiagram for kredsløbet.



(47) lige store



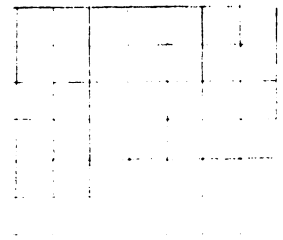
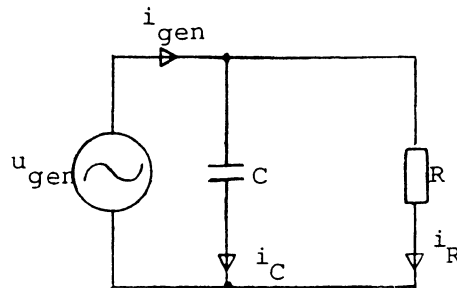
48. Den samlede strøm til en parallelforbindelse findes som _____ af de enkelte strømme i forbindelsen.

Da der i en kondensator er faseforskydning mellem spænding og strøm, således at strømmen fasemæssigt ligger 90° forud for spændingen, vil i_{gen} i punkt 47 ikke blive dobbelt så stor som i_R , selvom i_C og i_R er lige store.

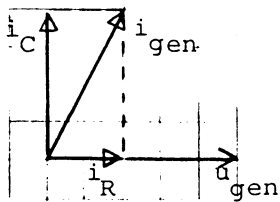
| | | | | | |
|-------------------------------------|-----------|----------------|--|---------------|--------------------|
| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne | Faglig regning | | Fagområde | Alm. faglige emner |
| | Underemne | Vektorer | | Udgave | 0279 |
| | | | | Reg. nr. | 9440 |
| | | | | Side 22 af 33 | Sign. |
| | | | | Navn | |

(48) summen

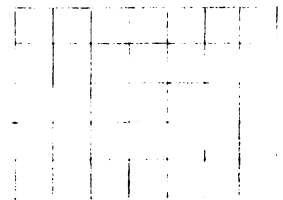
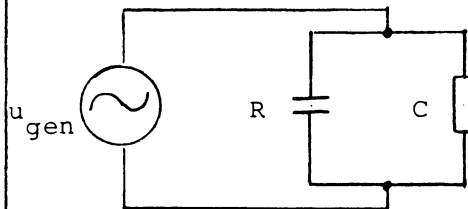
49. I denne parallelforbindelse er R dobbelt så stor som reaktansen for C . Da R og C påtrykkes samme størrelse, spænding, må i_R blive _____ så stor som i_C .
Tegn vektordiagram for opstillingen.



(49) halvt



50. Læg mærke til i vektordiagrammet i pkt. 49, at blot X_C er halvt så stor som R , vil i_C i størrelse være meget nær i_{gen} 's størrelse.
Dette skyldes naturligvis, at i_{gen} findes som den "pythagoraiske sum" af i_R og i_C .



I denne parallelforbindelse er $X_C = 5 \text{ K}\Omega$ og $R = 2,5 \text{ K}\Omega$. Da $u_{gen} = 100 \text{ V/AC}$, må i_R være _____ mA, og i_C være _____ mA.

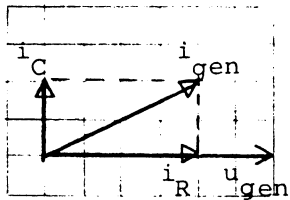
Tegn vektordiagrammet.

Beregn generatorstrømmen i_{gen} .

$i_{gen} =$ _____ mA.

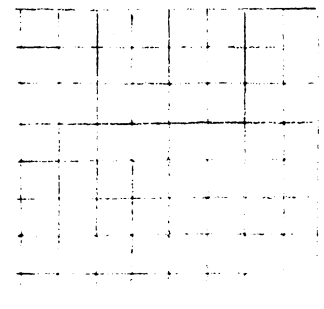
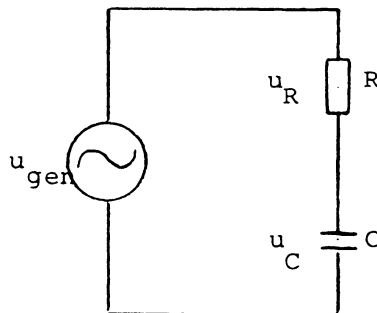
| | | | | | |
|---|-----------|----------------|--|--------------------------------|---------------|
| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne | Faglig regning | | Fagområde Alm.faglige emner | |
| | Underemne | Vektorer | | Udgave | Side 23 af 33 |
| | | | | Reg. nr. | Sign. |
| | | | | Navn | |

(50) $i_R = 40 \text{ mA}$
 $i_C = 20 \text{ mA}$



$i_{gen} = 44,6 \text{ mA}$

51. Når man tegner vektordiagram for et seriekredsløb, er det nødvendigt at starte med _____-vektoren, da den er fælles for komponenterne.



I det viste kredsløb er $R = 3 \text{ K}\Omega$ og $X_C = 5 \text{ K}\Omega$.

Strømmen fra generatoren er 2 mA .

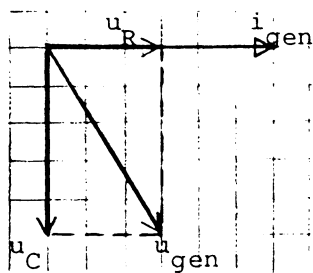
Ifølge Ohms lov beregnes u_R til _____ V, og u_C til _____ V, mens u_{gen} beregnes ved at bruge _____.

Tegn vektordiagrammet.

Beregn u_{gen} . $u_{gen} = \text{_____ V}$.

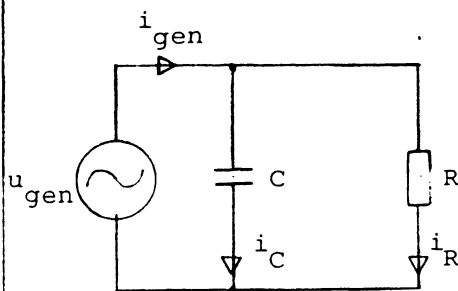
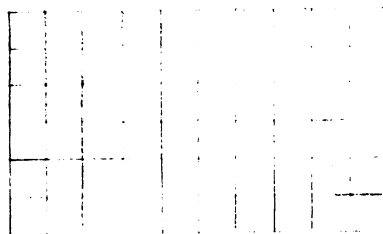
| | | | | |
|-------------------------------------|-----------|----------------|--------------------|---------------|
| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne | Faglig regning | | |
| | Underemne | Vektorer | | |
| | | Fagområde | Alm. faglige emner | |
| | | Udgave | 0279 | Side 24 af 33 |
| | | Reg. nr. | 9440 | Sign. |
| | | Navn | | |

(51) strøm-
 $u_R = 6 \text{ V}$
 $u_C = 10 \text{ V}$
 Pythagora's
 læresætning



$$u_{gen} = \underline{11,63 \text{ V}}$$

52. Et parallelkredsløbs fællesvektor er altid en _____ - vektor.



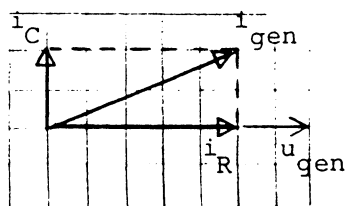
$$i_R = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$i_C = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$i_{gen} = \underline{\hspace{2cm}}$$

I dette kredsløb er $R = 20 \Omega$ og $X_C = 50 \Omega$. Generatoren afgiver 100 V. Tegn vektor-
 diagram og beregn de tre strømme i_R , i_C
 og i_{gen} .

(52) spændings-
 $i_R = 5 \text{ A}$
 $i_C = 2 \text{ A}$
 $i_{gen} = 5,4 \text{ A}$



53. Se igen på stykket i pkt. 52 og læg mærke til, at den samlede strøm kun bliver lidt over 5 A, til trods for at i_R er 5 A og i_C er 2 A.

For den uindviede er dette mystik, men for den, der har lært, at spændinger lige som strømme er kræfter, der, når de virker i forskellige retninger, skal adderes ved hjælp af _____, er dette en selvfølgelighed.

| | | | | | |
|-------------------------------------|-----------|----------------|--|-----------|--------------------|
| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne | Faglig regning | | Fagområde | Alm. faglige emner |
| | Underemne | Vektorer | | Udgave | Side 25 af 33 |
| | | | | Reg. nr. | Sign. |
| | | | | 9440 | |
| | | Navn | | | |

Repetition

(53). kræfternes
parallel-
logram

54. En kraft har en størrelse og en _____ .
55. En vektor er en pil, der grafisk fremstiller en _____ .
56. En vektors længde repræsenterer kraftens _____ .
57. Retningen på en vektor repræsenterer kraftens _____ .
58. Vektorer med forskellige retninger adderes ved brug af _____ .
59. Et parallellogram er en firkant, hvori siderne er _____ .
60. Når to kendte kræfter virker vinkelret på hinanden, findes summen ved hjælp af _____ .
61. En vekselstrøm eller -spænding kan fremstilles som en _____ vektor.
62. Det er vedtaget, at vektorer, der viser sinusspændinger eller strømme, drejer _____ om, d.v.s. _____ uret.

| | | | | | |
|---|-----------|----------------|------|-----------|--------------------|
| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne | Faglig regning | | Fagområde | Alm. faglige emner |
| | Underemne | Vektorer | | Udgave | Side 26 af 33 |
| | | | | Reg. nr. | Sign. |
| | | | | 9440 | |
| | | | Navn | | |

63. Frekvensen for de vektorer, man viser i et vektordiagram, skal være den _____ .
64. En spændings eller strøms fase angives af vektorens _____ i forhold til en tænkt _____ .
65. Ved vektoranalyse af et kredsløb tegnes altid den første vektor med retning lige mod _____, hvilket svarer til fasen _____ grader.
66. Den første vektor, man tegner, skal vise den strøm eller spænding, der er _____ for komponenterne i kredsløbet.
67. I et seriekredsløb er fællesvektoren en _____ .
68. I et parallelkredsløb er fællesvektoren en _____ .
69. Alle spændings- eller strømvektorer, der vises liggende over grundlinien (det vandrette plan) har en _____ øjebliksværdi.
70. Når vektoren peger direkte nedad, vises en øjebliksværdi, der er _____ grader henne i sinusfunktionen.
71. Når en vektor skal vises liggende 90 grader forud for fællesvektoren, skal den tegnes med retning direkte _____ .

| | | | | | |
|-------------------------------------|-----------|----------------|------|-----------|-------------------|
| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne | Faglig regning | | Fagområde | Alm.faglige emner |
| | Underemne | Vektorer | | Udgave | 0279 |
| | | | | Side | 27 af 33 |
| | | | | Reg.nr. | 9440 |
| | | | Navn | | |

72. Alle spændings- eller strømvektorer, der vises liggende under grundlinien har en _____ øjebliksværdi.

73. Når en vektor peger direkte opad, viser den en øjebliksværdi, der er _____.

74. En vektor, der skal vises liggende i modfase med fællesvektoren, skal pege direkte mod _____, hvilket svarer til _____ grader henne i sinusfunktionen.

75. Hvis en vektor peger direkte nedad i forhold til fællesvektoren, siger man, at den er forskudt _____ grader _____ i forhold til fællesvektoren.

Svar til repetition findes på side 29.

| | | | | | | |
|-------------------------------------|-----------|----------------|--|-----------|--------------------|--|
| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne | Faglig regning | | Fagområde | Alm. faglige emner | |
| | Underemne | Vektorer | | Udgave | Side 29 af 33 | |
| | | | | Reg. nr. | Sign. | |
| | | | | Navn | | |

SVAR TIL REPETITION.

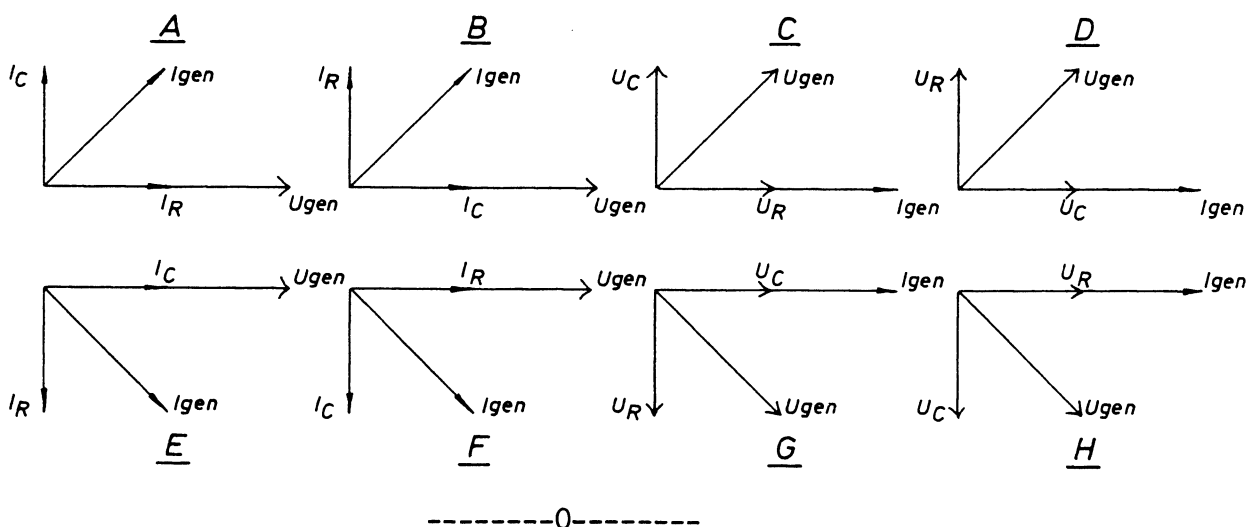
54. Retning
55. Kraft
56. Størrelse
57. Retning
58. Kræfternes parallellogram
59. Parvis parallelle
60. Pythagora's læresætning
61. Roterende
62. Venstre, mod uret
63. Samme
64. Retning, grundlinie
65. Højre, 0 grader
66. Fælles
67. Strømvektor
68. Spændingsvektor
69. Positiv
70. 270 grader
71. Opad
72. Negativ
73. 90 grader
74. Venstre, 180 grader
75. 90 grader bagud

| | | | |
|---|----------------------------------|---------------------------------------|---------------|
| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne Faglig regning | Fagområde Alm.faglige emner | |
| | Underemne Vektorer | Udgave 0279 | Side 30 af 33 |
| | | Reg. nr. 9440 | Sign. |
| | | Navn | |

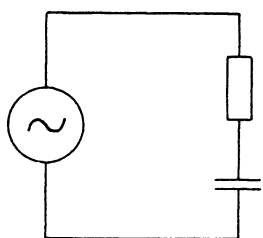
Kontrolopgave.

Opgaverne løses med regnestok som eneste hjælpemiddel.

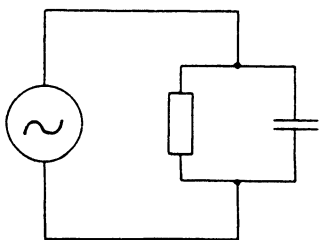
Sæt kryds i svarfirkanten med kuglepen for det af de 8 her viste vektordiagrammer, der tilhører kredsløbet.



1.



2.

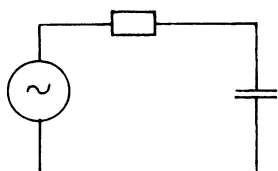


- | | |
|---|--------------------------|
| A | <input type="checkbox"/> |
| B | <input type="checkbox"/> |
| C | <input type="checkbox"/> |
| D | <input type="checkbox"/> |
| E | <input type="checkbox"/> |
| F | <input type="checkbox"/> |
| G | <input type="checkbox"/> |
| H | <input type="checkbox"/> |
| | |
| A | <input type="checkbox"/> |
| B | <input type="checkbox"/> |
| C | <input type="checkbox"/> |
| D | <input type="checkbox"/> |
| E | <input type="checkbox"/> |
| F | <input type="checkbox"/> |
| G | <input type="checkbox"/> |
| H | <input type="checkbox"/> |

| | | | |
|---|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| Svagstrømsteknisk Værkstedsskole | Emne Faglig regning | Fagområde Alm.faglige emner | |
| | Underemne Vektorer | Udgave 0279 | Side 31 af 33 |
| | | Reg. nr. 9440 | Sign. |
| | | Navn | |

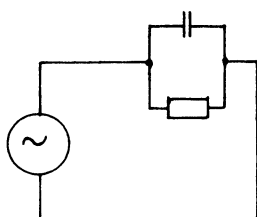
Kontrolopgave

3.



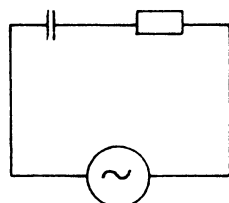
- A
- B
- C
- D
- E
- F
- G
- H

4.



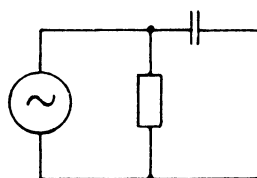
- A
- B
- C
- D
- E
- F
- G
- H

5.



- A
- B
- C
- D
- E
- F
- G
- H

6.



- A
- B
- C
- D
- E
- F
- G
- H

| | | | | |
|---|-----------|----------------|---------------------------------|---------------|
| Svagstrøms teknisk Værkstedsskole | Emne | Faglig regning | Fagområde Alm. faglige emner | |
| | Underemne | Vektorer | Udgave | Side 32 af 33 |
| | | | Reg. nr. | Sign. |
| | | | 9440 | |
| | | | Navn | |

Kontrolopgave

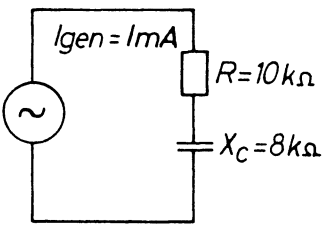
Tegn i de efterfølgende opgaver vektordiagram og beregn den manglende størrelse.

7.  •

$U_{gen} =$ 3 V
5,6 V
6,4 V
9,0 V
16,6 V

8.  •

$U_R =$ 2 V
3,2 V
4,0 V
5,8 V
6,4 V

9.  •

$U_{XC} =$ 0,8 V
1,0 V
1,6 V
6,4 V
8,0 V

$U_R =$ 1,0 V
3,1 V
6,2 V
8,0 V
10,0 V

$U_{gen} =$ 4,05 V
6 V
8 V
12,8 V
18 V

10.  •

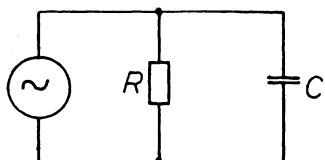
$i_{gen} =$ 1,64 mA
2,24 mA
3,00 mA
4,14 mA
5,00 mA

$I_R = 1mA$
 $I_C = 2mA$

| | | | |
|------------------------------|-----------|--------------------|------------|
| Svagstrøms Værkstedsskole | Emne | Faglig regning | |
| | Underemne | Vektorer | |
| | Fagområde | Alm. faglige emner | |
| | Udgave | 0279 | Side 33a33 |
| | Reg. nr. | 9440 | Sign. |
| | Navn | | |

Kontrolopgave.

11.

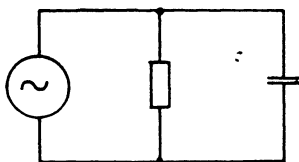


$I_{gen} = 10 \text{ mA}$ $I_R = 8 \text{ mA}$

•

- $i_C =$
- 2 mA
 - 3 mA
 - 4 mA
 - 5 mA
 - 6 mA

12.



$R = 20 \text{ k}\Omega$
 $X_C = 25 \text{ k}\Omega$
 $U_{gen} = 100 \text{ V}$

•

- $i_R =$
- 5 mA
 - 10 mA
 - 20 mA
 - 40 mA
 - 50 mA
- $i_C =$
- 2 mA
 - 4 mA
 - 8 mA
 - 16 mA
 - 25 mA
- $i_{gen} =$
- 3,5 mA
 - 4,1 mA
 - 5,2 mA
 - 6,4 mA
 - 9,0 mA

-----0-----

