AC Oef p 21

Studietoets (❑ formatief | ❑ examen)

leerling	Quotering
vak	
leraar	

1. Geg: $U_m = 194V$, $f = 843 Hz$, $t = 14,3 \mu s$.

Gevr: ω, u_t

Opl:

$\omega = 2\pi f = 2.\pi.843 = \underline{5296,72}$ rad/s.

$u = U_m . \sin \omega t = 194 . \sin (5296,72 . 14,3.10^{-6})$

$= 194 . \sin 0,07574$ ($\sin$ RAD)

$= \underline{14,680V}$

2. Geg: $i_t = -2,73A$, $I_m = 6,84A$,

Gevr: α in $^\circ$ en RAD.

Opl: $i = I . \sin \alpha$

$\Rightarrow \sin \alpha = \frac{i}{I} = \frac{-2,73}{6,84} = -0,3991 \Rightarrow \alpha = -23,52^\circ$

$= -23^\circ, 31' 24''$

of $\alpha = \underline{-0,4106}$ rad.

3. Geg: $\alpha_1 = 215^\circ$, $u_1 = -161V$, $t_2 = 2,74$ rad. $= 156,99^\circ$

Gevr: u_2

Opl: $u = U . \sin \alpha \Rightarrow U = \frac{u_1}{\sin \alpha_1}$ en $\frac{u_2}{\sin \alpha_2}$

$\Rightarrow u_2 = \frac{u_1}{\sin \alpha_1} . \sin \alpha_2 = \frac{-161}{\sin 215^\circ} . \sin 156,99^\circ$

$= \underline{109,72 V}$

4. Geg: $t = 457\mu s$, $\alpha = 236°$, $u = -25{,}8V$

Gevr: U, f

Opl: $U = \frac{u}{\sin\alpha} = \frac{-25{,}8}{\sin 236} = \underline{\underline{31{,}120V}}$

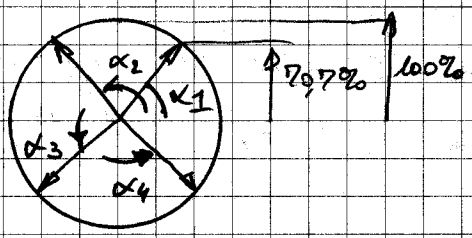
$f = \frac{1}{T}$ $\quad T = \frac{t}{236} \cdot 360 = \frac{457\mu \cdot 360}{236} = 697{,}12\mu s$

$f = \frac{1}{697{,}12\mu} = \underline{\underline{1434{,}48Hz}}$

5. Geg: $f = 346Hz$, $u = 70{,}7\%U_m$

Gevr: 4 hoeken waar u geldig is in ° en sec.

Opl:



$\alpha_1 \Rightarrow 0{,}707 = \sin\alpha \Rightarrow 44{,}99° \rightarrow 45°$

$\alpha_2 \Rightarrow \alpha_2 = 180° - \alpha_1 = 135°$

$\alpha_3 \Rightarrow \alpha_3 = 180° + \alpha_1 = 225°$

$\alpha_4 \Rightarrow \alpha_4 = 360° - \alpha_1 = 315°$

$t_1 \Rightarrow T = \frac{1}{f} = \frac{1}{346} = 2{,}89ms$ $\quad t_1 = \frac{\alpha}{360°} \cdot T$ $\quad t_1 = \frac{45}{360} \cdot 2{,}89 = 361{,}3\mu s.$

$t_2 \Rightarrow t_2 = \frac{135}{360} \cdot 2{,}89 = 1{,}084ms$

$t_3 \Rightarrow t_3 = \frac{225}{360} \cdot 2{,}89 = 1{,}806ms$

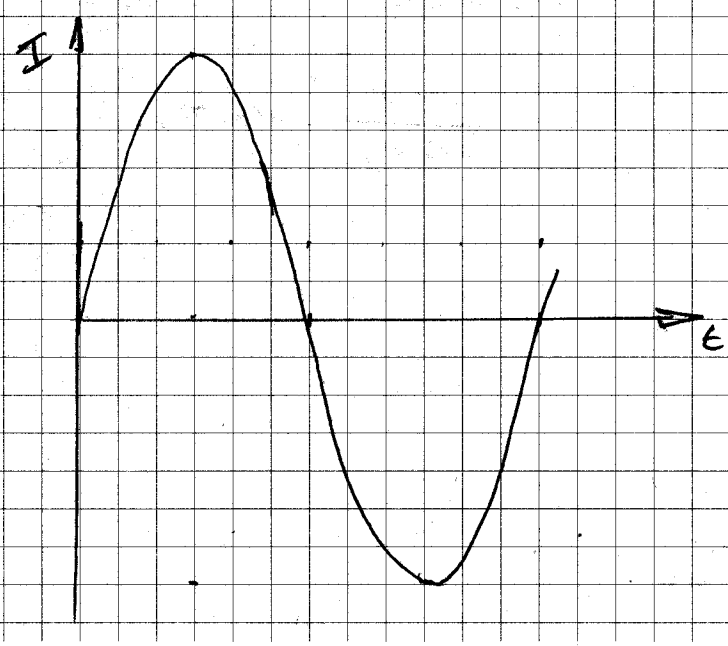
$t_4 \Rightarrow t_4 = \frac{315}{360} \cdot 2{,}89 = 2{,}529ms$

6. Geg: $I_m = 3{,}5A$

$T = 60ms.$

schaal:
$1A = 10mm$
$10ms = 10mm.$

Gevr: Teken.



Studietoets (❑ formatief | ❑ examen)

leerling	Quotering
vak	
leraar	

7. Geg: $U_{eff} = 100V$, $\omega = 1885$ rad/s

Gevr: U_m, α als $u = 100V$, t als $u = 100V$

Opl: $U_m = U \cdot \sqrt{2} = \underline{\underline{141,42V}}$

$U_m \cdot \sin\alpha = 100$

of $U_{eff} \cdot \sqrt{2} \cdot \sin\alpha = u$

$\Rightarrow 100 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin\alpha = 100$

$\Rightarrow \sin\alpha = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \underline{\underline{\alpha = 45°}}$ ($= 1/8$ van de cirkel)

$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$

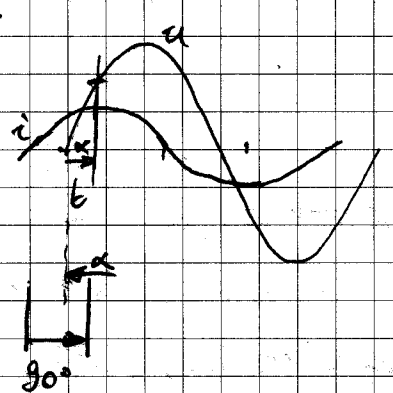
$\Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{1885} = 3,333$ ms. $\Rightarrow t = \frac{45}{360} \cdot T = \underline{\underline{0,41666}}$ ms.

(of $t = \frac{1}{8} T = \frac{3,333}{8} = 0,41666$ ms)

8. Geg: $U = 13,7V$, $I_L = max$, $U_L = 7,83V$

Gevr: φ

Opl:



$u = U \cdot \sin\alpha \Rightarrow \sin\alpha = \frac{u}{U} = \frac{7,83}{13,7} = 0,5715$

$\Rightarrow \alpha = 34,857°$

$\varphi = 90° - \alpha = 90 - 34,857$

$= 55,143°$

of $= \underline{\underline{55°08'34''}}$

9. Geg: $U = 230V$, $f = 50Hz$, $I = 5,64A$, $\varphi = 32,5°$, $t = 12ms$

Gevr: u_t, i_t

Opl:

$\varphi = 32,5° \Rightarrow \frac{32,5}{180} \cdot \pi = 0,5672$ rad.

(rekenen in RAD!)

$u_t = U_m \cdot \sin \omega t = 230.\sqrt{2} \cdot \sin(2\pi 50 . 12.10^{-3}) = -191,19V$

$i_t = I_m \cdot \sin(\omega t - \varphi) = 5,64.\sqrt{2} \cdot \sin(2\pi 50 . 12.10^{-3} - 0,5672)$

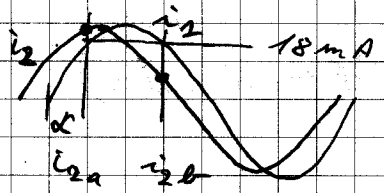
$= 5,64\sqrt{2} \cdot \sin(3,2027)$

$= -0,4869A$

10. Geg: $I_{m_1} = I_{m_2} = 25mA$, $\varphi = 37°$, $i_1 = 18mA$,

Gevr: i_2 (2 mogelijkheden)

Opl:



voor i_1:

$\sin \alpha = \frac{i_1}{I} = \frac{18}{25} = 0,72$

$\Rightarrow \alpha_1 = 46,05° \Rightarrow 46°03'16''$

$\alpha_2 = 180 - 46,05° = 133,946° =$

$133°56'43''$

voor i_2:

a: $i_2 = I \cdot \sin(\alpha_1 + \varphi) = 25 . \sin(46,05 + 37) = 24,817mA$

b: $i_2 = I \sin(\alpha_2 + \varphi) = 25 . \sin(133,94 + 37) = 3,934mA$

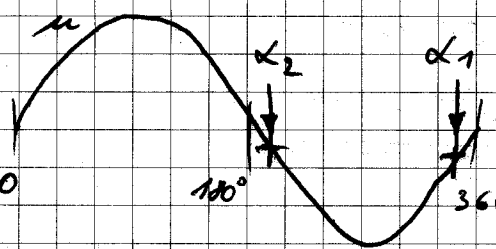
11. Geg: $u = -1,3V$, $U = 4,88V$, $I_m = 6A$, $i = 3,46A$

Gevr: alle mogelijke φ

Opl:

voor u: $\sin \alpha = \frac{u}{U_m} = \frac{-1,3}{4,88.\sqrt{2}} = -0,1884 \Rightarrow \alpha_1 = -10,85°$

$(\alpha_1 = 349,14°)$



$\alpha_2 = 360 - 180 - \alpha_1 = 190,85°$

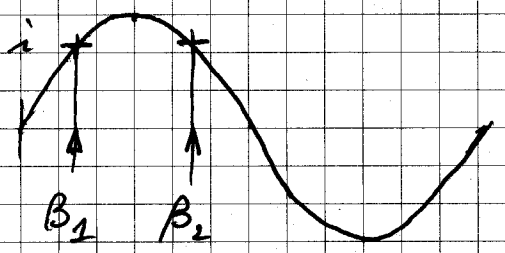
(α_1 in 4° kwadrant op de goniometrische cirkel, α_2 in 3° kwadrant)

Studietoets (❑ formatief | ❑ examen)

leerling	Quotering
vak	
leraar	

11 vervolg: voor i: $\sin\beta = \frac{i}{I} = \frac{3,46}{5} = 0,692 \Rightarrow \beta_1 = 43,788°$

$\beta_2 = 180 - \beta_1 = 136,21°$



faseverschillen:

A: $\varphi_A = \alpha_1 - \beta_2 = 349,14 - 43,788 = 305,35°$ (=Opl C)

B: $\varphi_B = \alpha_1 - \beta_2 = 349,14 - 136,21 = 212,93°$ (=Opl D)

C: $\varphi_C = \alpha_2 - \beta_1 = 190,85 - 43,79 = 147,07°$ (=Opl A)

D: $\varphi_D = \alpha_2 - \beta_2 = 190,85 - 136,21 = 54,64°$ (=Opl B)

(Oplossingen via Excel)

12. Geg: $u = 22\% U_m$, $i = -55\% I_m$

Gev: alle mogelijke φ

Opl: voor u: $\sin\alpha = 0,22 \Rightarrow \alpha_1 = 12,71°$, $\alpha_2 = 180 - \alpha_1 = 167,29°$

voor i: $\sin\alpha = -0,55 \Rightarrow \beta_1 = 213,37°$, $\beta_2 = 326,63°$

Opl A: $\varphi_A = \alpha_1 - \beta_1 = 12,71 - 213,37 = -200,658° \Rightarrow 360 - 200,6 = 159,34°$

Opl B: $\varphi_B = \alpha_1 - \beta_2 = 12,71 - 326,63 = -313,92° \Rightarrow 360 - 313,9 = 46,08°$

Opl C: $\varphi_C = \alpha_2 - \beta_1 = 167,29 - 213,37 = -46,08° \Rightarrow 360 - 46,08 = 313,92°$

Opl D: $\varphi_D = \alpha_2 - \beta_2 = 167,29 - 326,63° = -159,34° \Rightarrow 360 - 159 = 200,66°$

ut = -1,3 V Ueff = 4,88 V Um = 6,901362 V
it = 3,46 A Im = 5 A

Berekening van de hoeken tov. de nuldoorgang van de grootheid waarop de gegeven momentele waarden bereikt worden:

α1 =	190,8576 °	α2 =	349,1424 °
β1 =	43,78864 °	β2 =	136,2114 °

Berekeningtabel:

interval= 20 graden

hoek	verloop spanning	Moment waarde	hoek in rad (*)	Moment waarde	positie opl A	positie opl B	positie opl C	positie opl D
α	u	ut	alfa rad	it	iA	iB	iC	iD
0	0,000	-1,3	0,0000	3,46	-2,718	-4,078	4,078	2,718
20	2,360	-1,3	0,3491	3,46	-3,990	-2,843	4,822	1,119
40	4,436	-1,3	0,6981	3,46	-4,780	-1,264	4,984	-0,615
60	5,977	-1,3	1,0472	3,46	-4,993	0,467	4,544	-2,275
80	6,797	-1,3	1,3963	3,46	-4,605	2,141	3,557	-3,661
100	6,797	-1,3	1,7453	3,46	-3,661	3,557	2,141	-4,605
120	5,977	-1,3	2,0944	3,46	-2,275	4,544	0,467	-4,993
140	4,436	-1,3	2,4435	3,46	-0,615	4,984	-1,264	-4,780
160	2,360	-1,3	2,7925	3,46	1,119	4,822	-2,843	-3,990
180	0,000	-1,3	3,1416	3,46	2,718	4,078	-4,078	-2,718
200	-2,360	-1,3	3,4907	3,46	3,990	2,843	-4,822	-1,119
220	-4,436	-1,3	3,8397	3,46	4,780	1,264	-4,984	0,615
240	-5,977	-1,3	4,1888	3,46	4,993	-0,467	-4,544	2,275
260	-6,797	-1,3	4,5379	3,46	4,605	-2,141	-3,557	3,661
280	-6,797	-1,3	4,8869	3,46	3,661	-3,557	-2,141	4,605
300	-5,977	-1,3	5,2360	3,46	2,275	-4,544	-0,467	4,993
320	-4,436	-1,3	5,5851	3,46	0,615	-4,984	1,264	4,780
340	-2,360	-1,3	5,9341	3,46	-1,119	-4,822	2,843	3,990
360	0,000	-1,3	6,2832	3,46	-2,718	-4,078	4,078	2,718
380	2,360	-1,3	6,6323	3,46	-3,990	-2,843	4,822	1,119
400	4,436	-1,3	6,9813	3,46	-4,780	-1,264	4,984	-0,615
420	5,977	-1,3	7,3304	3,46	-4,993	0,467	4,544	-2,275
440	6,797	-1,3	7,6794	3,46	-4,605	2,141	3,557	-3,661
460	6,797	-1,3	8,0285	3,46	-3,661	3,557	2,141	-4,605
480	5,977	-1,3	8,3776	3,46	-2,275	4,544	0,467	-4,993
500	4,436	-1,3	8,7266	3,46	-0,615	4,984	-1,264	-4,780
520	2,360	-1,3	9,0757	3,46	1,119	4,822	-2,843	-3,990
540	0,000	-1,3	9,4248	3,46	2,718	4,078	-4,078	-2,718
560	-2,360	-1,3	9,7738	3,46	3,990	2,843	-4,822	-1,119
580	-4,436	-1,3	10,1229	3,46	4,780	1,264	-4,984	0,615
600	-5,977	-1,3	10,4720	3,46	4,993	-0,467	-4,544	2,275
620	-6,797	-1,3	10,8210	3,46	4,605	-2,141	-3,557	3,661
640	-6,797	-1,3	11,1701	3,46	3,661	-3,557	-2,141	4,605
660	-5,977	-1,3	11,5192	3,46	2,275	-4,544	-0,467	4,993
680	-4,436	-1,3	11,8682	3,46	0,615	-4,984	1,264	4,780
700	-2,360	-1,3	12,2173	3,46	-1,119	-4,822	2,843	3,990
720	0,000	-1,3	12,5664	3,46	-2,718	-4,078	4,078	2,718

Opl A: φ= 190,86-43,79
φ= 147,069 °
2,566838 rad

Punt waar 'u' op 191° de waarde -1,3V bereikt.

Opl B: φ= 190,86-136,21
φ= 54,64623 °
0,953757 rad

Punt waar 'u' op 191° de waarde -1,3V bereikt.

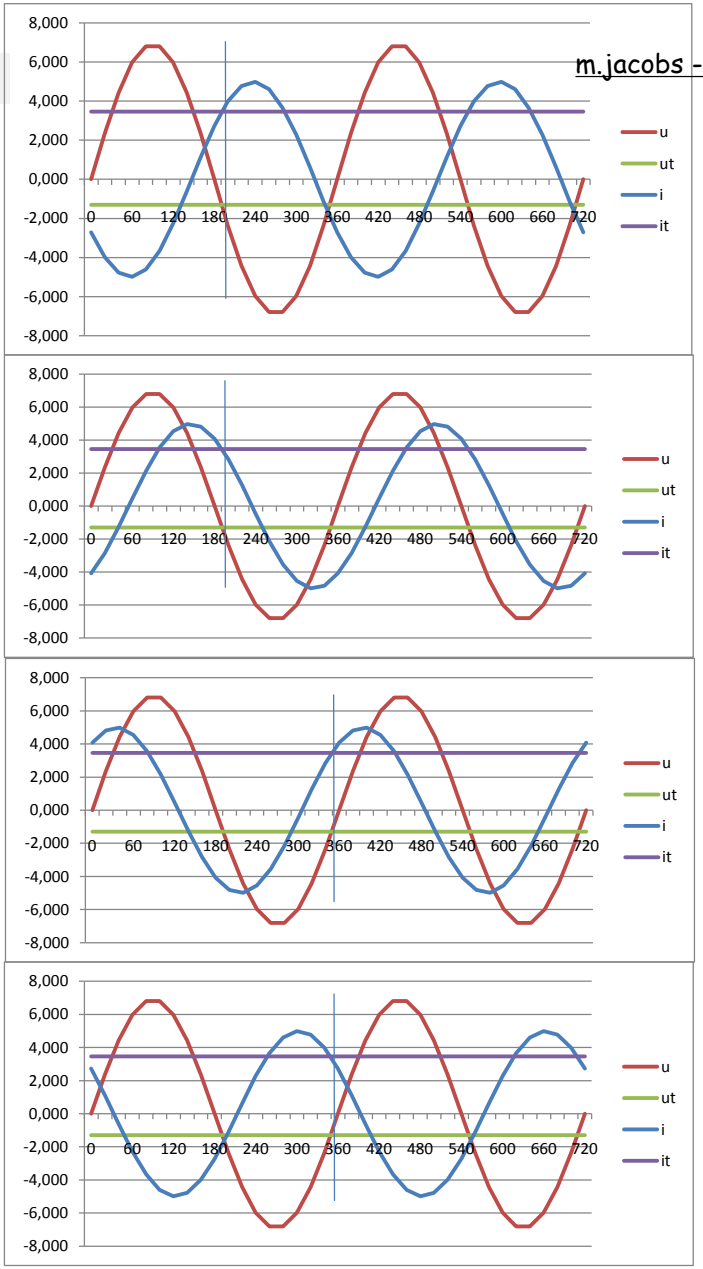
Opl C: φ= 349,14-43,79
φ= 305,3538 °
5,329429 rad

Punt waar 'u' op 349° de waarde -1,3V bereikt.

Opl D: φ= 349,14-136,21
φ= 212,931 °
3,716348 rad

Punt waar 'u' op 349° de waarde -1,3V bereikt.

(*) : Goniometrische berekeningen in Excel moeten steeds in radialen gebeuren.



ut =	22 %	=	2,2 V	Um =	10 V		
it =	-55 %	=	-4,4 A	Im =	8 A		

Berekening van de hoeken tov. de nuldoorgang van de grootheid waarop de gegeven momentele waarden bereikt worden:

α1 =	12,70903 °	α2 =	167,291 °
β1 =	213,367 °	β2 =	326,633 °

Berekeningtabel:

interval= 10 graden

hoek	verloop spanning	Moment waarde	hoek in rad (*)	Moment waarde	positie opl A	positie opl B	positie opl C	positie opl D
α	u	ut	alfa rad	it	iA	iB	iC	iD
0	0,000	2,2	0,0000	-4,4	-2,822	-5,762	5,762	2,822
10	1,736	2,2	0,1745	-4,4	-4,079	-4,711	6,638	1,480
20	3,420	2,2	0,3491	-4,4	-5,212	-3,517	7,313	0,092
30	5,000	2,2	0,5236	-4,4	-6,187	-2,215	7,765	-1,299
40	6,428	2,2	0,6981	-4,4	-6,974	-0,847	7,981	-2,650
50	7,660	2,2	0,8727	-4,4	-7,548	0,547	7,955	-3,920
60	8,660	2,2	1,0472	-4,4	-7,894	1,925	7,687	-5,072
70	9,397	2,2	1,2217	-4,4	-7,999	3,244	7,186	-6,069
80	9,848	2,2	1,3963	-4,4	-7,862	4,465	6,466	-6,882
90	10,000	2,2	1,5708	-4,4	-7,486	5,550	5,550	-7,486
100	9,848	2,2	1,7453	-4,4	-6,882	6,466	4,465	-7,862
110	9,397	2,2	1,9199	-4,4	-6,069	7,186	3,244	-7,999
120	8,660	2,2	2,0944	-4,4	-5,072	7,687	1,925	-7,894
130	7,660	2,2	2,2689	-4,4	-3,920	7,955	0,547	-7,548
140	6,428	2,2	2,4435	-4,4	-2,650	7,981	-0,847	-6,974
150	5,000	2,2	2,6180	-4,4	-1,299	7,765	-2,215	-6,187
160	3,420	2,2	2,7925	-4,4	0,092	7,313	-3,517	-5,212
170	1,736	2,2	2,9671	-4,4	1,480	6,638	-4,711	-4,079
180	0,000	2,2	3,1416	-4,4	2,822	5,762	-5,762	-2,822
190	-1,736	2,2	3,3161	-4,4	4,079	4,711	-6,638	-1,480
200	-3,420	2,2	3,4907	-4,4	5,212	3,517	-7,313	-0,092
210	-5,000	2,2	3,6652	-4,4	6,187	2,215	-7,765	1,299
220	-6,428	2,2	3,8397	-4,4	6,974	0,847	-7,981	2,650
230	-7,660	2,2	4,0143	-4,4	7,548	-0,547	-7,955	3,920
240	-8,660	2,2	4,1888	-4,4	7,894	-1,925	-7,687	5,072
250	-9,397	2,2	4,3633	-4,4	7,999	-3,244	-7,186	6,069
260	-9,848	2,2	4,5379	-4,4	7,862	-4,465	-6,466	6,882
270	-10,000	2,2	4,7124	-4,4	7,486	-5,550	-5,550	7,486
280	-9,848	2,2	4,8869	-4,4	6,882	-6,466	-4,465	7,862
290	-9,397	2,2	5,0615	-4,4	6,069	-7,186	-3,244	7,999
300	-8,660	2,2	5,2360	-4,4	5,072	-7,687	-1,925	7,894
310	-7,660	2,2	5,4105	-4,4	3,920	-7,955	-0,547	7,548
320	-6,428	2,2	5,5851	-4,4	2,650	-7,981	0,847	6,974
330	-5,000	2,2	5,7596	-4,4	1,299	-7,765	2,215	6,187
340	-3,420	2,2	5,9341	-4,4	-0,092	-7,313	3,517	5,212
350	-1,736	2,2	6,1087	-4,4	-1,480	-6,638	4,711	4,079
360	0,000	2,2	6,2832	-4,4	-2,822	-5,762	5,762	2,822

Opl A: φ= 12,71-213,37
φ= -200,658 °
of = 159,342 °
2,781043 rad

Punt waar 'u' op 13° de waarde 2,2V bereikt.

Opl B: φ= 12,71-326,63
φ= -313,924 °
of = 46,07605 °
0,804179 rad

Punt waar 'u' op 13° de waarde 2,2V bereikt.

Opl C: φ= 167,29-213,37
φ= -46,07605 °
of = 313,924 °
5,479007 rad

Punt waar 'u' op 167° de waarde 2,2V bereikt.

Opl D: φ= 167,29-326,63
φ= -159,342 °
of = 200,658 °
3,502142 rad

Punt waar 'u' op 167° de waarde 2,2V bereikt.

(*) : Goniometrische berekeningen in Excel moeten steeds in radialen gebeuren.