

BspNr: A0012

Themenbereich	
Ebene analytische Geometrie, Parameterform der Geradengleichung	
Ziele	vorhandene Ausarbeitungen
<ul style="list-style-type: none">Anwendung der gleichförmigen BewegungTieferes Verständnis der Bedeutung des Parameters in der Geradengleichung	TI-92 (A0012a)
Analoge Aufgabenstellungen – Übungsbeispiele	A0010 – A0015
Lehrplanbezug (Österreich):	5. Klasse
Quelle: Dr. Thomas Himmelbauer	

Nebel am Kap St. Martin

Angabe:

Im dichten Nebel bei Kap St. Martin sind zwei Schiffe unterwegs.

Die Albatros befindet sich um 7 Uhr auf der Position $A_0 = (-7 | -8)$ und um 8 Uhr auf der Position $A_1 = (-2 | -3)$.

Die Venezia befindet sich um 7 Uhr auf der Position $B_0 = (10 | -8)$ und um 8 Uhr auf der Position $B_1 = (8 | -4)$.

Die Längeneinheit ist km. Die Schiffe fahren einen geradlinigen Kurs mit konstanter Geschwindigkeit.

Fragen:

- 1) Berechne die Geschwindigkeiten der beiden Schiffe in km/h!
- 2) Berechne den Schnittpunkt der beiden Schiffsrouten und die Zeiten, an denen die Schiffe ihn erreichen! Kommt es zu einem Zusammenstoß?
- 3) Berechne den kürzesten Abstand, den die beiden Schiffe voneinander haben!
- 4) Wie müsste sich die Geschwindigkeit der Venezia ändern, damit ein Zusammenstoß droht?

Ausarbeitung (System: TI-92)

ad 1)

Berechne die Geschwindigkeiten der beiden Schiffe in km/h!

Eingabe der Positionen und Berechnung der Geschwindigkeitsvektoren.

```

F1 Algebra F2 Calc F3 Other F4 PrgmIO F5 Clean Up F6
[-7] → a0 [-7]
[-8] → a1 [-8]
[-2] → a1 [-2]
[-3] → a1 [-3]
[10] → b0 [10]
[-8] → b0 [-8]
[10; -8] → b0
ANALYTIK RAD AUTO FUNC 3/30
    
```

```

F1 Algebra F2 Calc F3 Other F4 PrgmIO F5 Clean Up F6
[-8] → b0 [-8]
[8] → b1 [8]
[-4] → b1 [-4]
a1 - a0 → va [5]
b1 - b0 → vb [-2]
[4]
b1 - b0 → vb
ANALYTIK RAD AUTO FUNC 6/30
    
```

```

F1 Algebra F2 Calc F3 Other F4 PrgmIO F5 Clean Up F6
[-4] → b1 [-4]
a1 - a0 → va [5]
b1 - b0 → vb [5]
b1 - b0 → vb [-2]
[4]
norm(va) 7.07106781187
norm(vb) 4.472135955
norm(vb)
ANALYTIK RAD AUTO FUNC 8/30
    
```

Berechnung der Geschwindigkeiten: Albatros: 7,1 km/h und Venezia: 4,5 km/h

ad 2)

Berechne den Schnittpunkt der beiden Schiffsrouten und die Zeiten, an denen die Schiffe ihn erreichen! Kommt es zu einem Zusammenstoß?

Aufstellen der Bewegungsgleichungen mit verschiedenen Zeitparametern, Gleichsetzen der Bewegungsgleichungen und lösen. Die Zeiten sind verschieden, daher droht kein Zusammenstoß.

```

F1 Algebra F2 Calc F3 Other F4 PrgmIO F5 Clean Up F6
norm(va) 7.07106781187
norm(vb) 4.472135955
Define sa(t)=a0+t*va Done
Define sb(s)=b0+s*vb Done
sa(t)=sb(s) [5*t-7=10-2*s]
[solve(5*t-7=10-2*s and 5*t-8=4*s) s=17/6 and t=34/15]
[7=10-2s and 5t-8=4s-8, {s,t}]
ANALYTIK RAD AUTO FUNC 12/30
    
```

```

F1 Algebra F2 Calc F3 Other F4 PrgmIO F5 Clean Up F6
sa(t)=sb(s) [5*t-8=4*s-8]
solve(5*t-7=10-2*s and 5*t-8=4*s) s=17/6 and t=34/15
sa(34/15) [13/3]
sb(17/6) [10/3]
[13/3]
[10/3]
sb(17/6)
ANALYTIK RAD AUTO FUNC 14/30
    
```

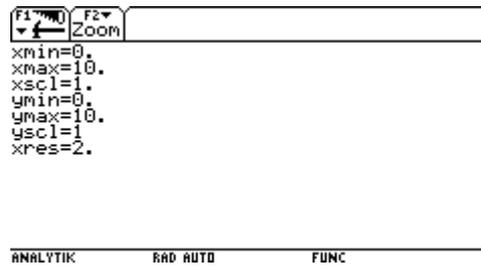
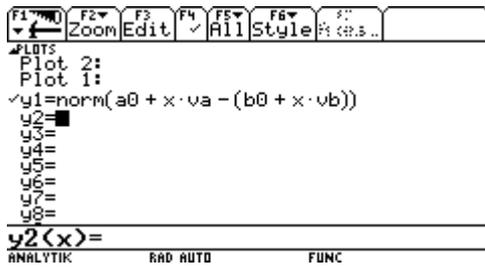
Die Venezia erreicht den Schnittpunkt $S = \left(\frac{13}{3} \mid \frac{10}{3}\right)$ um 9 Uhr 50 und die Albatros um 9 Uhr 16.

```

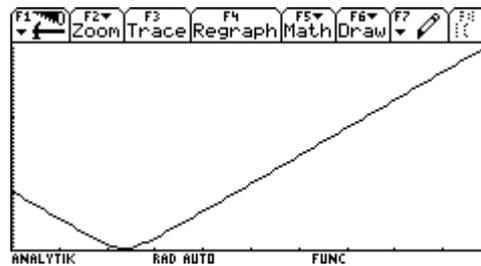
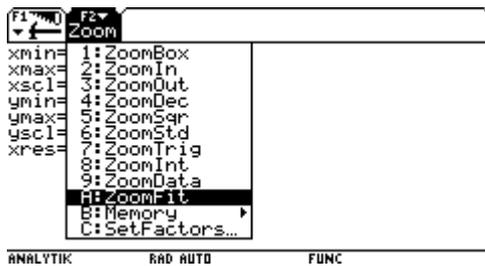
F1 Algebra F2 Calc F3 Other F4 PrgmIO F5 Clean Up F6
7 + 17/6 9.8333333333333
(9.8333333333333 - 9) * 60 50.
7 + 34/15 9.2666666666667
(9.2666666666667 - 9) * 60 16.
(ans(1)-9)*60
ANALYTIK RAD AUTO FUNC 4/30
    
```

ad 3)

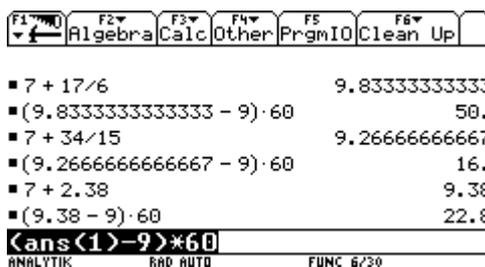
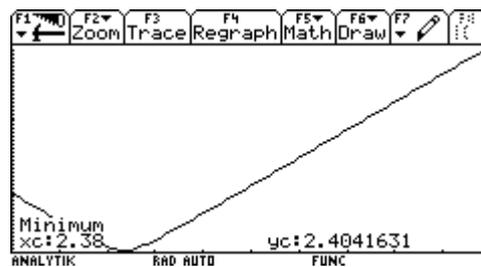
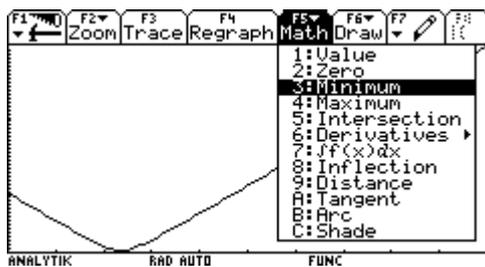
Berechne den kürzesten Abstand, den die beiden Schiffe voneinander haben!
Eingabe der Abstandsfunktion der beiden Schiffe mit gleichem Zeitparameter (hier x).



Darstellung der Abstandsfunktion und Bestimmung der Minimums.



Um rund 9 Uhr 23 haben die beiden Schiffe den kürzesten Abstand von rund 2,4 km.



- $7 + 17/6$ 9.83333333333
- $(9.83333333333333 - 9) \cdot 60$ 50.
- $7 + 34/15$ 9.26666666667
- $(9.26666666666667 - 9) \cdot 60$ 16.
- $7 + 2.38$ 9.38
- $(9.38 - 9) \cdot 60$ 22.8

ad 4)

Wie müsste sich die Geschwindigkeit der Venezia ändern, damit ein Zusammenstoß droht?
Zunächst berechnen wir den Abstand ab zwischen $b0$ und dem Schnittpunkt der Schiffsrouten. Damit ein Zusammenstoß droht, müsste die Venezia für diese Strecke die gleiche Zeit wie die Albatros benötigen. Daher erhalten wir durch Division durch diese Zeit die Geschwindigkeit. Wenn die Venezia mit rund 5,6 km fährt, dann droht ein Zusammenstoß.

