

Fach / Thema:

Mathematik

Bildungsgang gem. APO-BK nach Anlage:

C1

Bezeichnung der Bildungsgänge lt. Studententafel:

Staatlich geprüfte(r) informationstechnische(r)
Assistent(in) und Fachhochschulreife
Anwendungsentwicklung
nicht progr.-barer Taschenrechner

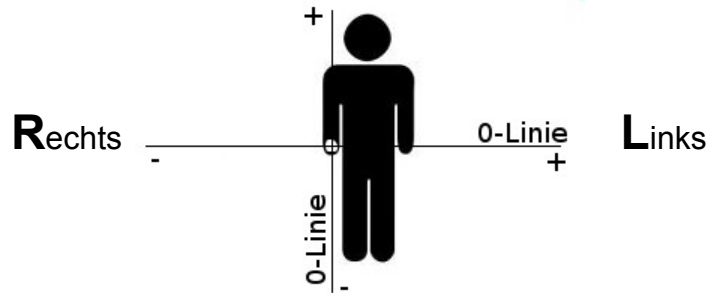
Fachlicher Schwerpunkt:

Vorgesehene Hilfsmittel:



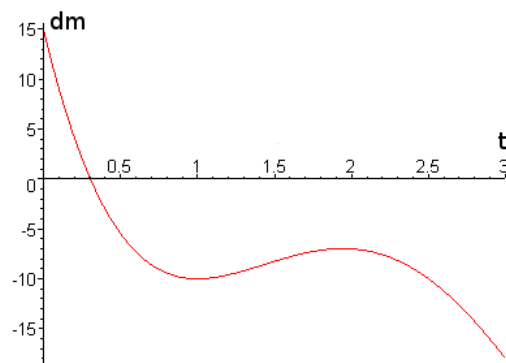
1. Aufgabe $\sum_1 = 43$

Für moderne Konsolen wird in der Regel ein Hand-Controller mitgeliefert, welcher die Bewegung des Mitspielers erfassbar macht. Dies funktioniert genauer als eine rein kamera-technische Erfassung der Bewegungen. Nach der Kalibrierung befindet sich der Mittelpunkt aus Sicht der Konsole in folgender Position.

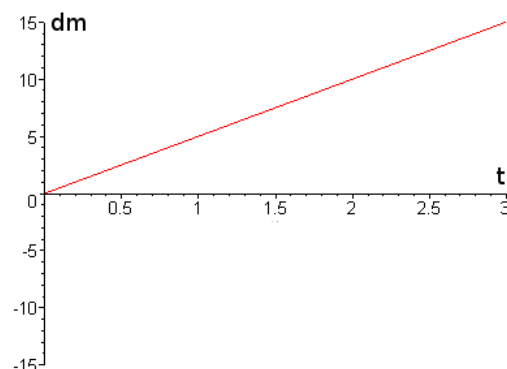


Man unterscheidet zwischen der vertikalen und der horizontalen Bewegung des Controllers. Die Messungen sind grafisch dargestellt: Die y-Achse bezeichnet den Abstand (senkrecht/waagrecht) vom Ursprung, die x-Achse die ms.

senkrechte Bewegung $s(t)$



waagrechte Bewegung $w(t)$



Für die Auswertung der Messergebnisse müssen nun einige Berechnungen durchgeführt werden

Bearbeite die folgenden Aufgaben

1. Begründen Sie anhand des Graphen in welche Richtung sich der Controller in horizontaler Richtung bewegt.
2. Aus der Bewegung sind verschiedene Werte ermittelt worden, wie sich der Controller senkrecht bewegt:

$$s(0)=15 \quad , \quad s''(0)=114 \quad , \quad s'(1)=0 \quad , \quad s'\left(\frac{3}{2}\right)=\frac{19}{4} \quad , \quad s'(3)=-20 \quad .$$

Bestimmen Sie aufgrund dieser Werte die Funktionsgleichung vierten Grades $s(t)$, welche die senkrechte Bewegung darstellt

(Kontrollergebnis: $s(t)=2 \cdot t^4 - 19 \cdot t^3 + 57 \cdot t^2 - 65 \cdot t + 15$)

3. Untersuchen Sie zu welchem Zeitpunkt der Graph $s(t)$ von einer Links in eine Rechtskurve im dargestellten Bereich wechselt?
4. In dem Graph der senkrechten Bewegung sieht es so aus, als würde zum Zeitpunkt $t_1=2$ ein Maximum vorliegen. Begründen Sie mathematisch, ob dort ein Maximum vorliegt.
5. Der Computer berechnet aus beiden Angaben mit Hilfe des „Satz von Pythagoras“ die resultierende Geschwindigkeit $r(t)$ und zwar wie folgt: $r(t)=\sqrt{(s'(t))^2+(w'(t))^2}$

Bestimmen Sie den Wert für $r(1)=$. Hinweis: Bestimmen Sie zunächst $w(t)$ aus dem Graphen.

Fach / Thema:

Mathematik

Bildungsgang gem. APO-BK nach Anlage:

C1

Bezeichnung der Bildungsgänge lt. Studententafel:

Staatlich geprüfte(r) informationstechnische(r)

Assistent(in) und Fachhochschulreife

Fachlicher Schwerpunkt:

Anwendungsentwicklung

Vorgesehene Hilfsmittel:

nicht progr.-barer Taschenrechner



2. Aufgabe $\sum_2 = 35$

Bei der Dimensionierung von Kühlkörpern für Prozessoren (ICs) oder anderen elektrotechnischen Bauteilen muss immer die gesamte Leistung (in Watt), die als Wärme entsteht, über den Kühlkörper abgeführt werden. Zur Berechnung der Dimensionierung des Kühlkörpers müssen die Leistungs-Entwicklungen an den einzelnen Strängen berücksichtigt und mathematisiert werden. Der verwendete Chip hat folgende Parameter:

R_{IC}	0,6 K / W
R_G	0,4 K / W

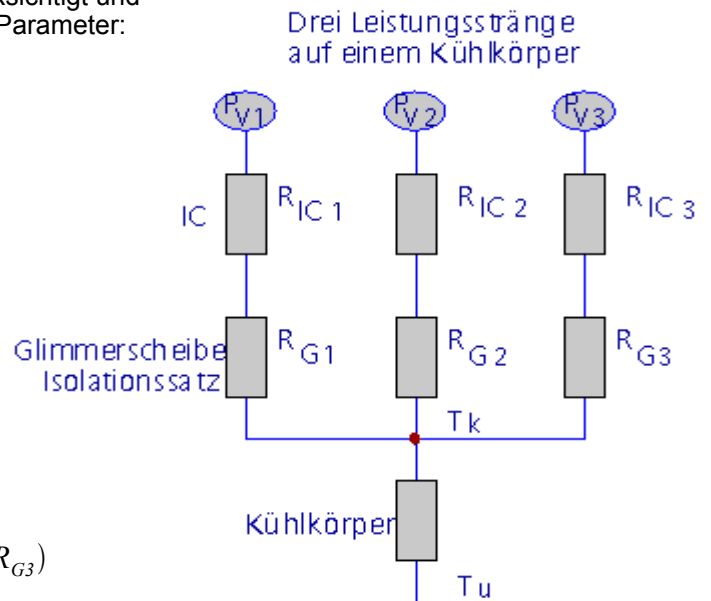
R_{IC} gibt an um wieviel Grad (in K) sich der IC pro Watt Leistung erwärmt

R_G gibt an um wieviel Grad (in K) sich die Isolierung pro Watt Leistung erwärmt

T_k gibt an wie groß die gesamte kumulierte Temperatur-Erhöhung ist.

Dabei gilt folgende Berechnungsformel:

$$T_3 = P_{V1} \cdot (R_{IC1} + R_{G1}) + P_{V2} \cdot (R_{IC2} + R_{G2}) + P_{V3} \cdot (R_{IC3} + R_{G3})$$



Sie haben folgende Messreihen für die entstehende Leistung der drei Leistungsstränge:

Leistungsstrang	1. Sekunde	2. Sekunde	3. Sekunde	4. Sekunde
P_{V1}	15 W	17,5 W	20 W	22,5 W
P_{V2}	18 W	$\frac{15}{2}$ W	$\frac{12}{3}$ W	$\frac{9}{4}$ W
P_{V3}	0 W	0 W	0 W	0 W

Bearbeite die folgenden Aufgaben

- Geben Sie mit mathematischen Symbolen bei k Leistungssträngen die Berechnungsformel für T_k an.
- Leiten Sie für die diskreten Leistungsstränge P_{V1} und P_{V2} zugehörige Bildungsgesetze her.
(falls dies nicht gelöst werden kann, verwende im folgenden: $P_{V1}(n) = \frac{(5n + 10n^2)}{n}$)
- Der Wärmezuwachs zur n.-ten Sekunde entwickelt sich gemäß $T_3(n) = \frac{(12,5n + 21 - 3n + 2,5n^2)}{n}$.
Prüfen Sie ob und ggfs ab wann der Kühler die maximale Temperaturerhöhung von 80 K überschreitet?
- Ermitteln Sie wie sich P_{V3} entwickeln würde, wenn sich die Leistung dort geometrisch mit $q=0,3$ und dem vorgegebenen Wert 10 W in der 2.Sekunde entwickelt hätte.
- Beweisen Sie, dass das Bildungsgesetz für P_{V1} arithmetisch ist.

Fach / Thema:

Mathematik

Bildungsgang gem. APO-BK nach Anlage:

C1

Bezeichnung der Bildungsgänge lt. Stundentafel:

Staatlich geprüfte(r) informationstechnische(r)

Assistent(in) und Fachhochschulreife

Fachlicher Schwerpunkt:

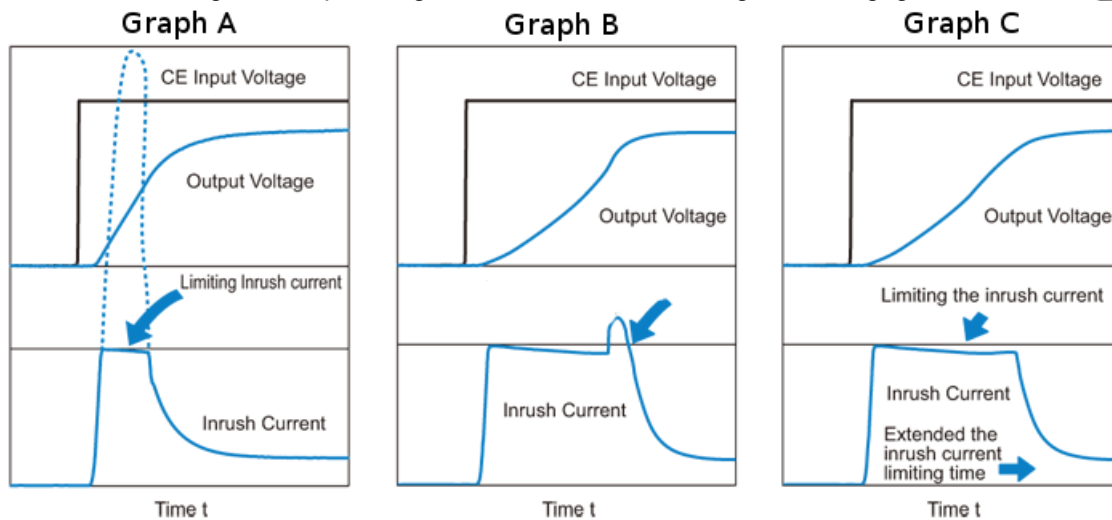
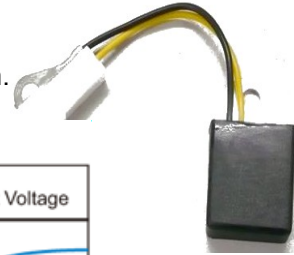
Anwendungsentwicklung

Vorgesehene Hilfsmittel:

nicht progr.-barer Taschenrechner

3. Aufgabe $\sum_3 = 42$

Die Firma Ricoh stellt Spannungsregler mit einem Strombegrenzer her. Dies dient dazu den Einschaltstrom zu begrenzen, damit Fluktuationen in der Ausgangsspannung verhindert werden. Verschiedene Entwicklungen der Spannung und des Stroms sind hier grafisch angegeben:



Mathematisch lassen sich die Graphen der Stromstärke (engl. Current) durch abschnittsweise definierte Funktionen modellieren. Für den Verlauf der Stromstärke in Graph C lässt sich folgende Funktionsgleichungen angeben, dabei ist t in Sekunden und $i(t)$ in Ampere angegeben:

$$i(t) = \begin{cases} 0 & , 0 \leq t < 15 \\ \frac{50}{3}t - 250 & , 15 \leq t < 18 \\ \frac{-1}{15}t + \frac{256}{5} & , 18 \leq t < 48 \\ 42,8 \cdot e^{\left(\frac{-1}{5}t + \frac{48}{5}\right)} + 5,2 & , 48 \leq t \end{cases}$$

Als zuständiger technischer Assistent ist es Ihre Aufgabe das mathematische Modell auf seine Konsistenz und insbesondere auf Korrektheit an den Übergangsstellen zu überprüfen.

Bearbeiten Sie die folgenden Aufgaben:

1. Vergleichen Sie die angegebenen Graphen Graph A-C, welches praktische Problem existiert bei Graph B?
2. Begründen Sie an welcher Stelle die mathematische Modellierung von der grafischen Darstellung in Graph C abweicht?
3. Wie groß ist der Anstieg pro Sekunde zum Zeitpunkt $t_1=16$ und $t_2=55$ bei $i(t)$.
4. Entscheiden Sie begründet, ob der Übergang an der Stelle $t_3=18$ differenzierbar sein kann.
5. Zeigen Sie rechnerisch, dass der Übergang an der Stelle $t_4=48$ stetig ist.
6. Prüfen Sie welche Stromstärke nach unendlicher langer Zeit erreicht würde?
7. Ermitteln Sie die transportierte Ladung in As in dem Zeitraum zwischen $t_5=18$ und $t_6=50$.