

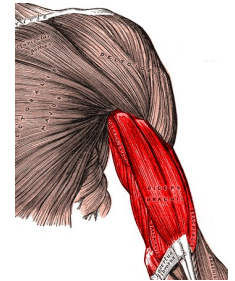


1. Aufgabe

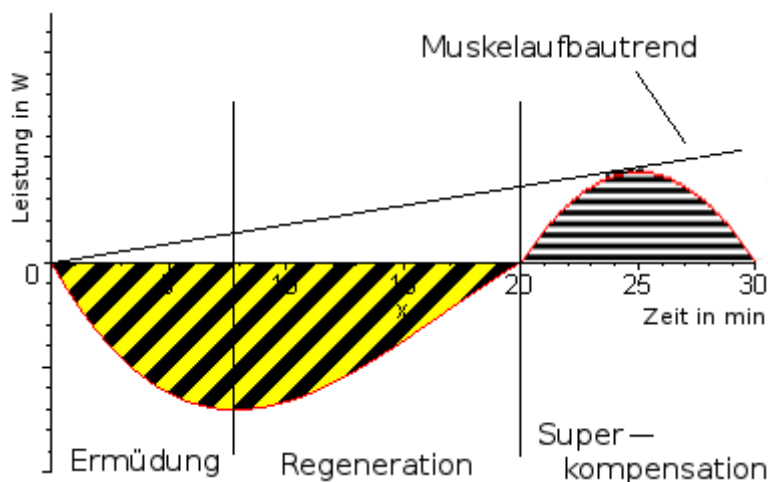
$$\sum_1 = 35$$

Der Leistungssport ist ohne Computer-Unterstützung nicht denkbar. Damit Spitzenleistungen möglich werden, müssen Trainingsdauer und Zeitpunkte optimiert werden, damit das Muskelaufbautraining die besten Ergebnisse erzielt.

Das Training beginnt zum Zeitpunkt 0 Minuten mit der Ermüdungsphase, wenn die „maximale“ Ermüdung erreicht ist, beginnt die Regenerationsphase. Danach beginnt erst die Superkompensationsphase und der Muskelaufbau findet statt. Der Muskelaufbautrend ist eine lineare Interpolation zwischen der höchsten Superkompensation und dem Punkt P(0 | 0).



Quelle: commons.wikimedia.org



Bei diesem Trainingsverlauf endet die Regenerationsphase nach 20 Minuten. Die Superkompensationsphase endet nach 30 Minuten.

Zur mathematischen Analyse wird dieser Graphen-Verlauf durch eine abschnittsweise definierte Funktion approximiert:

$$m(t) = \begin{cases} \frac{-1}{300} t(t^2 - 50t + 600), & 0 \leq t < 20 \\ -\frac{1}{8}(t-25)^2 + \frac{25}{8}, & 20 \leq t < 30 \end{cases}$$

Bearbeiten Sie die folgenden Aufgaben

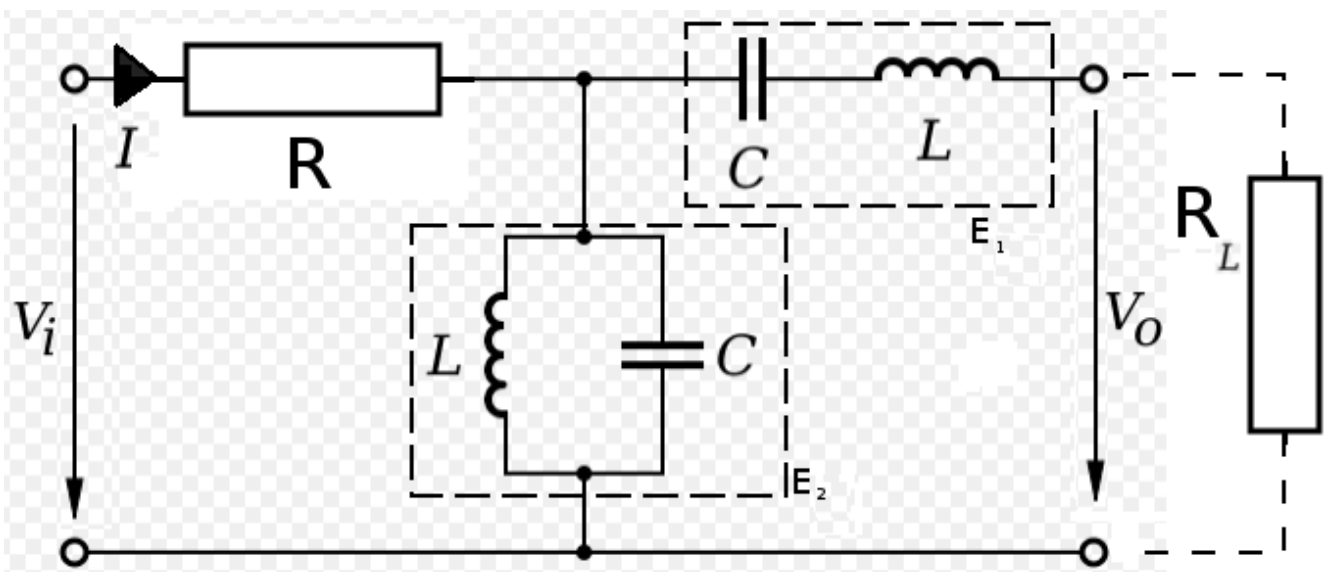
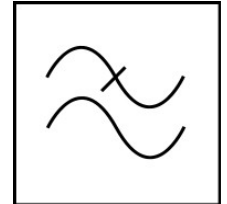
1. Berechnen Sie die gesamte Arbeit in Ws, die bei einer Trainingsdauer von 30 Minuten verrichtet worden ist.
2. Bestimmen Sie die Funktionsgleichung der Geraden, die den Muskelaufbautrend beschreibt.
3. Zu welchem Zeitpunkt erreicht die Kurve im Regenerationsbereich ihre höchste Steigung?
4. Beweisen Sie, dass die Modellierung im Übergangspunkt zwischen den beiden Teilfunktionen stetig ist.
5. Die Kurve lässt sich alternativ auch mit einer Funktion dritten Grades $f(t)$ interpolieren. Entscheiden Sie begründet in einem zusammenhängenden Text ohne Rechnung, welche der beiden Modellierungen (abschnittsweise $m(t)$ bzw. ganzrational $f(t)$) im Übergangspunkt zwischen Regeneration und Superkompensation der dargestellten Grafik besser entspricht.



2. Aufgabe $\sum_2 = 29$

Bandpassfilter werden in der Elektrotechnik als aktive oder passive Filter angewendet. Die einfachste Form ist eine R-L-C Kombination. In der Regel werden aber komplexere Bandpassfilter verwendet. Diese Filter werden in der Regel verwendet um Signale auf bestimmten Frequenzen zu detektieren.

Im folgenden ist ein Auszug aus einer Schaltung zur Detektion von Signalen auf 100 Hz dargestellt. Dabei beträgt das Eingangssignal $V_i = 12 V e^{j\omega t}$.



Bei der obigen Schaltung sind folgende Bauteile verbaut: Der Widerstand R mit 20Ω , sowie die beiden Spulen mit $L = 20 \text{mH}$ und der Kondensator $C = 80 \mu F$

Bearbeiten Sie die folgenden Aufgaben:

1. Berechnen Sie die komplexen Widerstände der frequenzabhängigen Ersatzwiderstände \underline{E}_1 und \underline{E}_2 .
Kontroll-Ergebnis $\underline{E}_1 = 0 \Omega - j \cdot 7,328 \Omega$, $\underline{E}_2 = 7,702 \Omega e^{j90^\circ}$
2. Berechnen den komplexen Gesamtwiderstand \underline{Z} wenn am Ausgang V_0 ein Lastwiderstand von $R_L = 100 \Omega$ angenommen wird.
3. Bestimmen Sie den komplexen Teilstrom für \underline{I} . Stellen Sie den komplexen Wert in allen drei verschiedenen Darstellungsformen mit Angabe der Umformungsschritte dar.
(falls der Gesamtwiderstand nicht bestimmt werden konnte, verwenden Sie $\underline{Z} = 150 \Omega e^{j2,9^\circ}$)
4. Angenommen V_0 ist zu hoch für den Detektor am Ausgang, erklären Sie, welches Bauteil am einfachsten verändert werden kann, um die Ausgangsspannung bei gleicher Frequenz zu verkleinern.



Abschlussprüfung 2016 / 2017

Aufgabenstellung

Name der Schule:

Berufskolleg Technik Remscheid

Fach / Thema / Bildungsgang gem. APO-BK nach Anlage:

Mathematik, C1

Fachlicher Schwerpunkt:

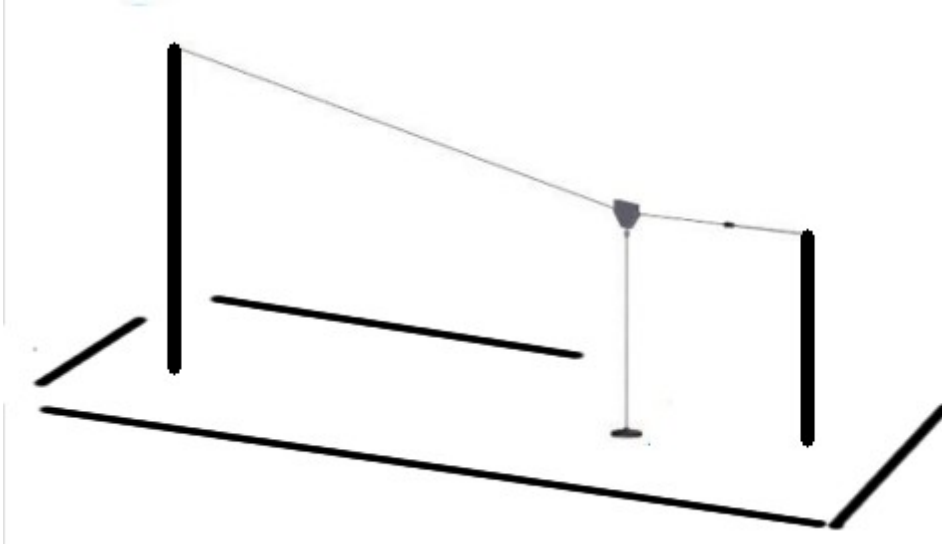
Anwendungsentwicklung

erlaubte Hilfsmittel:

nicht programmierbarer Taschenrechner

3. Aufgabe $\sum_3 = 36$

In einem Freizeitpark soll auf dem Abenteuer Spielplatz eine Seilbahn gebaut werden. Der Freizeitparkbetreiber übergibt diesen Auftrag einem Architektenbüro, in dem Sie als Assistent in der technischen Abteilung arbeiten.



Das Seil soll zwischen zwei Pfeilern gespannt werden, die einen Abstand von 65 m haben. Wenn sich ein Mensch an das Seil hängt, darf er den Boden nicht berühren. Für diese Seilbahn kann das durchhängende Seil (ohne Belastung) durch die Funktion mit folgender Gleichung beschrieben werden:

$$f(x) = 16e^{\frac{1}{40}x-1} + 16e^{\frac{-1}{40}x+1} - 25, \quad x \in [0..65]$$

Ihre Abteilung hat von Ihrem Chef den Auftrag bekommen, die Sicherheit der Seilbahn zu überprüfen.

Bearbeiten Sie die folgenden Aufgaben:

1. Im Modell verläuft das Seil zwischen den Pfosten in Richtung der positiven x-Achse. Der erste Pfeiler steht mit seinem Fuß an dem Koordinatenursprung (0 | 0). Im Abstand von 65 m soll der zweite Pfeiler aufgestellt werden.

Berechnen Sie die notwendige Höhe der zwei Pfeiler.

2. Berechnen Sie die Steigung des Seils in den beiden Aufhängepunkten.
3. Bei Belastung hängt das Seil höchstens einen Meter durch. Überprüfen Sie rechnerisch, ob dann ein Mensch von zwei Meter Länge an jeder Stelle des Seils hängen kann, ohne den Boden zu berühren.
4. Visualisieren Sie den Graph der Funktion $f(x)$.

Ihr Kollege überlegt sich, dass der Verlauf des Seiles näherungsweise auch durch eine quadratische Funktion $g(x)$ beschrieben werden kann. Verwenden Sie dazu die Aufhängepunkte $A_1(0/24)$ und $A_2(65/13)$ und den Punkt $P(40/7)$.

5. Berechnen Sie die Funktionsgleichung der quadratischen Funktion $g(x)$.