**+++A\_108 Leistungskurve\***

Aufgabennummer: A\_108 (\*ehemalige Klausuraufgabe)

Technologieeinsatz: möglich [-] erforderlich [x]

Hinweis zur Aufgabe:

Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

---

.) Funktionale Zusammenhänge

.) Analysis

---

.) Modellieren /Transferieren

.) Operieren / Technologieeinsatz

.) Interpretieren / Dokumentieren

.) Argumentieren / Kommunizieren

-----

Die Leistungskurve, auch Arbeitskurve genannt, ist die Darstellung der Arbeitsleistung einer Arbeitnehmerin / eines Arbeitnehmers in Abhängigkeit von der Tageszeit unter Berücksichtigung seiner Durchschnittsleistung (100 Prozent). Auf einer Webseite findet man folgende Grafik:

|  |
| --- |
| (Abb. A\_108) |

---

{{Beschreibung der Abb. A\_108:

Koordinatensystem

waagrechte Achse: Uhr; [24 Stunden ab 6 Uhr];

senkrechte Achse: Durchschnittliche Leistungsbereitschaft in %; [0; 150];

---

Leistungskurve:

Der dargestellte Graph beginnt steigend bei (6|ca.90), hat bei (ca.11|140) einen Hochpunkt, bei (15|ca.105) einen Tiefpunkt, bei (ca. 18|ca.130) einen weiteren Hochpunkt, bei (3|ca. 20) einen weiteren Tiefpunkt und endet steigend bei (6|ca.60)}}

-----

a.)

-) Lesen Sie ab, in welchen Zeitintervallen die Leistungsbereitschaft abnimmt.

[]

-----

b.)

-) Skizzieren Sie den Graphen der 1. Ableitungsfunktion der Leistungsbereitschaft im Zeitintervall von 15 Uhr bis 3 Uhr. Achten Sie dabei auf ein korrektes Einzeichnen der Extremstellen und des Monotonieverhaltens.

Alternativ: Beschreiben Sie diesen Graphen.

[]

-----

c.) Um 9 Uhr beträgt die Leistungsbereitschaft einer Arbeitnehmerin 110 %. Um 12 Uhr beträgt die Leistungsbereitschaft 140 %. Im Zeitintervall von 12 Uhr bis 14 Uhr beträgt die mittlere Änderungsrate der Leistungsbereitschaft minus 12 % pro Stunde.

---

-) Berechnen Sie die mittlere Änderungsrate der Leistungsbereitschaft im Zeitintervall von 9 Uhr bis 12 Uhr.

[]

---

-) Berechnen Sie die Leistungsbereitschaft um 14 Uhr.

[]

-----

d.)

Die Leistungsbereitschaft eines Arbeitnehmers kann im Zeitintervall von 0 Uhr bis 6 Uhr durch die Funktion f beschrieben werden. Dabei gilt:

f(t) =10/3 \*t^2 -20 \*t +40

t ... Zeit in Stunden, 0 <=t <=6

f(t) ... Leistungsbereitschaft zur Zeit t in Prozent

---

-) Berechnen Sie die 1. Ableitung der Leistungsbereitschaft um 2:30 Uhr.

[]

---

-) Erklären Sie die Bedeutung der 1. Ableitung im Sachzusammenhang.

[]

-----

**+-+Möglicher Lösungsweg A\_108**

a.) Eine Abnahme der Leistungsbereitschaft liegt im Zeitintervall von ca. 12 Uhr bis ca. 15 Uhr sowie im Zeitintervall von ca. 18 Uhr bis ca. 3 Uhr vor.

Toleranzintervall: +- 0,5 h

-----

b.)

Jede Skizze, die für die Ableitungsfunktion die richtigen Nullstellen (bei 15 Uhr, bei ca. 18 Uhr bis 19 Uhr und bei 3 Uhr) und das richtige Vorzeichen zeigt, gilt als richtig.

Auf das Einzeichnen von Einheiten auf der y-Achse darf verzichtet werden.

|  |
| --- |
| Zum Beispiel: |

---

{{Beschreibung der Abb. A\_108\_b\_L:

Der Graph beginnt steigend bei (15|0), hat zwischen den Stellen 15 und 18 einen Hochpunkt im 1. Quadranten, bei (18|0) eine Nullstelle, zwischen 18 und 3 einen Tiefpunkt im 4. Quadranten und bei (3|0) wieder eine Nullstelle.}}

-----

c.) mittlere Änderungsrate:

(140 -110)/12 -9) =10 --> +10 % pro Stunde

Leistungsbereitschaft um 14 Uhr: 140 -2 \*12 =116 --> 116 %

-----

d.) f'(t) =20/3 \*t -20

f'(2,5) =-10/3 ~~-3,33

Die 1. Ableitung der Funktion zeigt die momentane Änderungsrate der Leistungsbereitschaft in Prozent pro Stunde an.

Diese momentane Änderungsrate um 2:30 Uhr beträgt -3,33 % (der Durchschnittsleistung) pro Stunde.

-----

**+--Lösungsschlüssel A\_108**

a) 1 × C für das richtige Ablesen der Zeitintervalle

b) 1 × A für die richtige Darstellung der Nullstellen der Ableitungsfunktion

1 × A für die richtige Darstellung des Monotonieverhaltens

c) 1 × B für die richtige Berechnung der mittleren Änderungsrate

1 × B für die richtige Berechnung der Leistungsbereitschaft um 14 Uhr

d) 1 × B für die richtige Berechnung der 1. Ableitung zur angegebenen Uhrzeit

1 × D für die richtige Erklärung der Bedeutung der 1. Ableitung im Sachzusammenhang

-----