

Name:	
Klasse/Jahrgang:	



Standardisierte kompetenzorientierte  
schriftliche Reife- und Diplomprüfung

BHS

11. Mai 2015

# Angewandte Mathematik

Teil B (Cluster 1)



# Hinweise zur Aufgabenbearbeitung

Das vorliegende Aufgabenheft (Teil B) enthält drei Aufgaben mit unterschiedlich vielen Teilaufgaben. Die Teilaufgaben sind unabhängig voneinander bearbeitbar. Ihnen stehen insgesamt 270 Minuten an reiner Arbeitszeit für Teil A und Teil B zur Verfügung.

Verwenden Sie für die Bearbeitung einen nicht radierbaren, blau oder schwarz schreibenden Stift.

Verwenden Sie für die Bearbeitung ausschließlich das Aufgabenheft und die Ihnen zur Verfügung gestellten Antwortblätter. Schreiben Sie auf der ersten Seite des Aufgabenheftes Ihren Namen in das dafür vorgesehene Feld und auf jedes Antwortblatt Ihren Schülercode. Geben Sie bei der Beantwortung jeder Teilaufgabe deren Bezeichnung an.

In die Beurteilung wird alles einbezogen, was nicht durchgestrichen ist. Streichen Sie Notizen durch.

Die Verwendung eines durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheftes und elektronischer Hilfsmittel (grafikfähige Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikation nach außen getragen werden kann und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.

Abzugeben sind das Aufgabenheft und alle von Ihnen verwendeten Antwortblätter.

Es gilt folgender Beurteilungsschlüssel:

42–47 Punkte	Sehr gut
36–41 Punkte	Gut
30–35 Punkte	Befriedigend
20–29 Punkte	Genügend
0–19 Punkte	Nicht genügend

**Viel Erfolg!**

# Aufgabe 6

## Schadstoffausbreitung

Eine Messstation registriert täglich zu einem bestimmten Zeitpunkt die Konzentration der von einer Fabrik emittierten Schadstoffe (in  $\text{mg}/\text{m}^3$ ). Es wird angenommen, dass diese Schadstoffkonzentrationen annähernd normalverteilt sind.

a) Es werden Messungen an 10 Tagen vorgenommen:

Schadstoffkonzentration in $\text{mg}/\text{m}^3$	152	166	149	153	172	147	157	164	157	168
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- Berechnen Sie das arithmetische Mittel und den Median. [1 Punkt]
- Erklären Sie den Unterschied dieser Mittelwerte hinsichtlich des Einflusses von Ausreißerwerten. [1 Punkt]

b) Die Verteilung der Schadstoffkonzentration kann sowohl mithilfe der Dichtefunktion als auch mithilfe der Verteilungsfunktion der Normalverteilung beschrieben werden. In der nachstehenden Abbildung 1 ist der Graph der Dichtefunktion dargestellt.

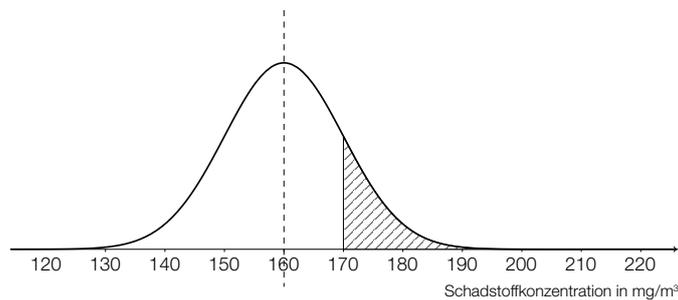


Abbildung 1

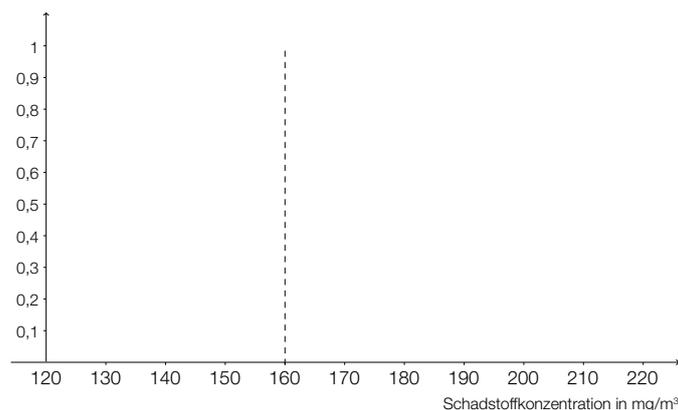


Abbildung 2

- Zeichnen Sie den Graphen der zugehörigen Verteilungsfunktion in Abbildung 2 ein. [1 Punkt]
- Veranschaulichen Sie die in Abbildung 1 schraffiert dargestellte Wahrscheinlichkeit in Abbildung 2. [1 Punkt]
- Erklären Sie den mathematischen Zusammenhang zwischen diesen beiden Funktionen. [1 Punkt]

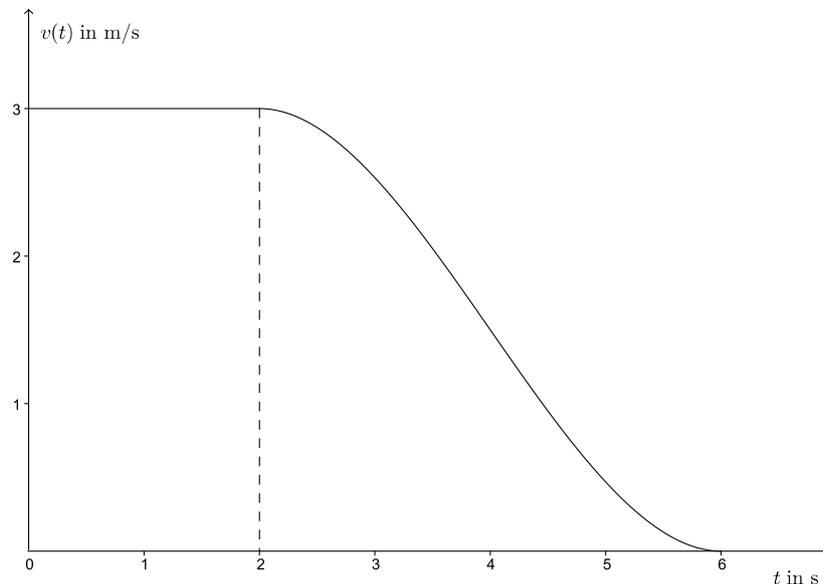
- c) Die Fabriksleitung geht vom Erwartungswert  $\mu = 160 \text{ mg/m}^3$  und von der Standardabweichung  $\sigma = 10 \text{ mg/m}^3$  aus.
- Ermitteln Sie den symmetrisch um  $\mu$  gelegenen Bereich, in den erwartungsgemäß 99 % aller Messwerte fallen (99-%-Zufallsstreubereich). *[1 Punkt]*
  - Geben Sie an, wie sich die Breite dieses Zufallsstreubereichs verändert, wenn anstelle von 99 % nur noch 95 % aller Messwerte in diesen Bereich fallen sollen. *[1 Punkt]*

# Aufgabe 7

## Kransteuerung

Beim Transport von Lasten mittels Kränen ist die richtige Steuerung des Abbremsvorgangs wichtig.

- a) Der Geschwindigkeitsverlauf beim Transport einer Last während eines Beobachtungszeitraums von 6 Sekunden ist im unten stehenden Diagramm dargestellt. Zuerst bewegt sich die Last mit konstanter Geschwindigkeit. Der Bremsvorgang beginnt nach 2 Sekunden. Die Beschleunigung zu diesem Zeitpunkt ist noch  $0 \text{ m/s}^2$ . Nach 6 Sekunden ist die Geschwindigkeit gleich  $0 \text{ m/s}$  und die Beschleunigung gleich  $0 \text{ m/s}^2$ . Der Geschwindigkeitsverlauf soll im Intervall  $[2; 6]$  durch eine Polynomfunktion 3. Grades beschrieben werden.



- Stellen Sie die zur Ermittlung der Polynomfunktion notwendigen Gleichungen auf. [2 Punkte]
- Berechnen Sie die Koeffizienten dieser Polynomfunktion. [1 Punkt]

- b) Der Geschwindigkeitsverlauf während eines Bremsvorganges eines Krans kann näherungsweise durch eine Funktion  $v$  beschrieben werden:

$$v(t) = 0,08 \cdot t^3 - 0,6 \cdot t^2 + 5$$

$t$  ... Zeit ab Beginn des Bremsvorganges in Sekunden (s) mit  $0 \leq t \leq 5$

$v(t)$  ... Geschwindigkeit zum Zeitpunkt  $t$  in Metern pro Sekunde (m/s)

- Ermitteln Sie die Geschwindigkeit des Krans bei Beginn des Bremsvorganges. [1 Punkt]
- Dokumentieren Sie, wie man den Bremsweg in Metern berechnen kann. [1 Punkt]

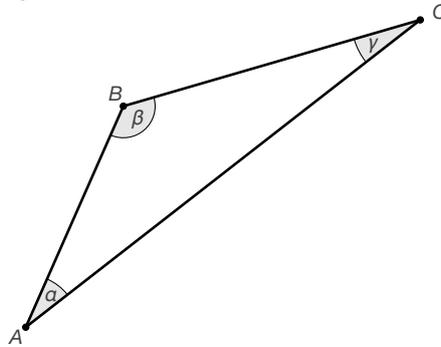
Beim Bremsen tritt eine negative Beschleunigung auf. Den Betrag dieser negativen Beschleunigung bezeichnet man als *Bremsverzögerung*.

- Berechnen Sie die maximale Bremsverzögerung. [2 Punkte]

# Aufgabe 8

## Rohrleitungen

- a) Rohre sollen, wie in der nachstehenden Skizze vereinfacht dargestellt, geradlinig zwischen den Punkten A, B und C verlegt werden.



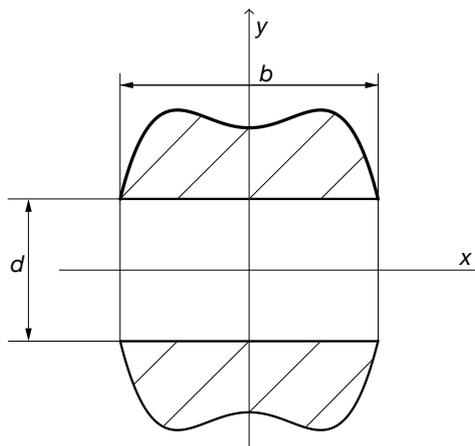
Die folgenden Daten des Dreiecks ABC sind bekannt:

$\overline{AB} = 50 \text{ m}$ ,  $\overline{AC} = 80 \text{ m}$ ,  $\gamma = 20^\circ$ . Der Winkel  $\beta$  ist ein stumpfer Winkel.

- Berechnen Sie die fehlenden Bestimmungsstücke dieses Dreiecks (beide Winkel und Länge der fehlenden Seite). [2 Punkte]

- b) Ein Verbindungsstück für 2 Rohre soll untersucht werden.

Das Verbindungsstück ist rotationssymmetrisch bezüglich der x-Achse. Die obere Begrenzungskurve der Schnittfläche, die in der nachstehenden Grafik schraffiert dargestellt ist, wird durch die Funktionsgleichung  $y = 2 + \frac{x^2}{2} - \frac{x^4}{4}$  beschrieben, wobei x und y Längen in Dezimetern beschreiben. Der innere Durchmesser des Verbindungsstückes ist  $d = 2 \text{ dm}$ .



- Berechnen Sie die Breite b des Verbindungsstückes. [1 Punkt]
- Erstellen Sie eine Formel zur Berechnung des Volumens des Verbindungsstückes mithilfe der Integralrechnung. [1 Punkt]

Das Verbindungsstück ist aus einem Material mit der Dichte  $\rho = 900 \text{ kg/m}^3$  gefertigt.

- Berechnen Sie die Masse des Verbindungsstückes. [1 Punkt]

- c) In einem Rohr nimmt der Druck durch die Reibung ab. Er wird also mit zunehmender Entfernung vom Rohranfang geringer.  
Entsprechend dem Gesetz von Hagen-Poiseuille kann der Druck in einem Rohr in Abhängigkeit von der Rohrlänge  $x$  durch eine lineare Funktion  $p$  beschrieben werden.

– Zeigen Sie, dass der Druckverlust  $\Delta p$  proportional zur Rohrlänge ist; d. h., für alle  $x$  ist  $\Delta p(x) = p(0) - p(x) = c \cdot x$  mit  $c$  konstant. [1 Punkt]

Der Druck in einem Rohr wird an 2 Stellen gemessen. Die Ergebnisse sind in der nachstehenden Tabelle angegeben.

Rohrlänge in m	Druck in bar
5	3,998
33	3,901

- Bestimmen Sie mithilfe der linearen Interpolation den Druck bei einer Rohrlänge von 14 m. [2 Punkte]
- Beschreiben Sie, welche Bedeutung die Steigung der linearen Funktion  $p$  in diesem Sachzusammenhang hat. [1 Punkt]

