

# Prüfung Mathematik 2 A / BG / 23.6.2016

Name: ..... Punkte: ..... Note: .....

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: - Taschenrechner (nur erlaubt für Grundrechenarten, Potenzieren, Radizieren, Exponenzieren, Logarithmieren, trigonometrische Grundoperationen)  
- 4 A4-Seiten selbstverfasste handgeschriebene Zusammenfassung

Bemerkungen: - Bei jeder Aufgabe muss der Lösungsweg vollständig, übersichtlich und verständlich dokumentiert werden.  
- Die Aufgaben sind auf den beiliegenden leeren Blättern zu bearbeiten.  
- Jede Aufgabe ist auf einem neuen Blatt zu beginnen.

1. Gegeben ist die Funktion  $f$  mit der folgenden Funktionsgleichung:

$$y = f(x) = (x - 2)^2 \cdot \sqrt{3x}$$

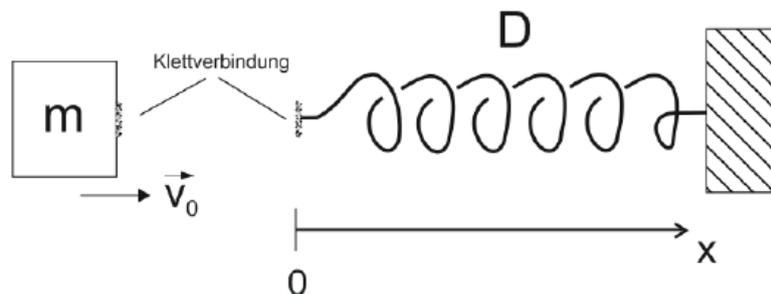
a) Bestimmen Sie das unbestimmte Integral von  $f$ .

5 Punkte .....

b) Der Graf der Funktion  $f$  wird im Intervall  $0 \leq x \leq 1$  um die  $x$ -Achse rotiert. Bestimmen Sie den Volumeninhalt des so entstandenen Rotationskörpers.

5 Punkte .....

2. Eine Feder mit Federkonstante  $D = 169 \text{ N/m}$  (und vernachlässigbarer Masse) ist vertikal an einer Wand montiert. Sie wird zum Zeitpunkt  $t = 0 \text{ s}$  von einem Körper der Masse  $m = 1.0 \text{ kg}$  mit der Geschwindigkeit  $v_0 = 1.2 \text{ m/s}$  von links getroffen:



Körper und Feder haften durch eine Klettverbindung miteinander, so dass ein horizontal schwingungsfähiges System entsteht. Das System erfährt wegen des Luftwiderstandes eine geschwindigkeitsproportionale Dämpfung mit Reibungsfaktor  $\beta = 10 \text{ kg/s}$ .

Ab dem Zeitpunkt  $t = 0 \text{ s}$  liegt also eine gedämpfte Schwingung vor.

a) Berechnen Sie die Eigenkreisfrequenz  $\omega$  dieser gedämpften Schwingung.

2 Punkte .....

b) Durch eine zusätzliche, geschwindigkeitsproportionale Reibkraft soll bewirkt werden, dass das System in den aperiodischen Grenzfall gelangt. Auf welchen Wert müsste man dazu den Reibungsfaktor  $\beta$  erhöhen?

3 Punkte ..... 5 Punkte .....

3. Auf einem linearen Wellenträger läuft eine harmonische Welle mit der folgenden Wellengleichung:

$$y(x,t) = 0.26 \text{ m} \cdot \sin\left(2\pi\left(\frac{t}{2.0 \text{ s}} - \frac{x}{0.54 \text{ m}}\right)\right)$$

- a) Bestimmen Sie die Auslenkung des Wellenträgers am Ort  $x = 0.54 \text{ m}$  zum Zeitpunkt  $t = 6.0 \text{ s}$ .  
 1 Punkt .....
- b) Bestimmen Sie alle Zeitpunkte  $t$ , zu welchen sich am Ort  $x = 0.27 \text{ m}$  ein Wellental befindet.  
 2 Punkte .....
- c) Wenn die Welle auf einem endlichen Wellenträger mit beidseitig festen Enden läuft, und wenn diese Welle sich mit einer geeigneten, in Gegenrichtung laufenden harmonischen Welle überlagert, entsteht eine stehende Welle. Diese stehende Welle entspricht der vierten Oberschwingung des Wellenträgers. Bestimmen Sie die Länge des Wellenträgers.  
 2 Punkte ..... **5 Punkte** .....

4. Zehn identische Lautsprecher haben einen gemeinsamen Abstand von einem Beobachter. Alle zehn Lautsprecher erzeugen je einen reinen Sinuston der Frequenz 500 Hz. Die gesamte Lautstärke aller zehn Lautsprecher beträgt am Ort des Beobachters 85 phon.

- a) Angenommen, alle Lautsprecher würden bei gleichbleibender Schallleistung einen Ton von 1000 Hz (statt 500 Hz) aussenden. Beurteilen Sie schlüssig, ob die Lautstärke am Ort des Beobachters gleich (85 phon), grösser oder kleiner wäre.  
 2 Punkte .....
- b) Bestimmen Sie die Lautstärke eines einzelnen Lautsprechers am Ort des Beobachters.  
 3 Punkte ..... **5 Punkte** .....

Hinweise:

- Der Zusammenhang zwischen der Lautstärke und dem Schallpegel ist in der folgenden Grafik angegeben.
- Markieren Sie in der Grafik alle Punkte, die für die Bearbeitung der Aufgaben a) und b) relevant sind.

