

## AP 2010 – AII

- 2.0 Ein Motorrad beschleunigt ab dem Zeitpunkt  $t_0 = 0\text{s}$  auf einer geradlinigen, horizontal verlaufenden Straße aus der Ruhe heraus bis zum Zeitpunkt  $t_1 = 4,0\text{s}$  auf eine Geschwindigkeit  $\vec{v}_1$  mit dem Betrag  $v_1 = 10\text{ms}^{-1}$ . Diese Geschwindigkeit  $\vec{v}_1$  behält das Motorrad bis zum Zeitpunkt  $t_2 = 7,0\text{s}$  bei. Das Motorrad und der Fahrer haben die Gesamtmasse  $m = 260\text{kg}$ . Für die folgenden Aufgaben wird vereinfachend angenommen, dass das Motorrad im Zeitintervall  $[0\text{s}; 4,0\text{s}]$  gleichmäßig beschleunigt und bei allen im Zeitintervall  $[0\text{s}; 7,0\text{s}]$  auftretenden Geschwindigkeiten der auftretende Fahrwiderstand  $\vec{F}_W$  (Rollreibung zwischen den Reifen und dem Straßenbelag, Reibung im Getriebe und Antrieb, Luftwiderstand) denselben Betrag  $F_W$  hat. Dabei gilt:  $F_W = 0,18 \cdot F_G$ , wobei  $F_G$  der Betrag der Gewichtskraft  $\vec{F}_G$  von Motorrad mit Fahrer ist.
- 2.1 Berechnen Sie den Betrag  $a$  der Beschleunigung  $\vec{a}$  und die Länge  $s$  der Strecke, die das Motorrad im Zeitintervall  $[0\text{s}; 7,0\text{s}]$  zurücklegt. [Teilergebnis:  $a = 2,5\text{ms}^{-2}$ ] [4]
- 2.2 Berechnen Sie den Betrag  $F_{\text{Zug}}$  der Zugkraft  $\vec{F}_{\text{Zug}}$ , die der Motor im Zeitintervall  $]0\text{s}; 4,0\text{s}[$  ausübt. [4]
- 2.3.0  $W(t)$  sei die Arbeit, die der Motor ab dem Zeitpunkt  $t_0 = 0\text{s}$  bis zu einem Zeitpunkt  $t_1$ , der im Zeitintervall  $[0\text{s}; 4,0\text{s}]$  liegt, verrichtet.
- 2.3.1 Zeigen Sie, dass für einen Zeitpunkt  $t$  mit  $0\text{s} \leq t \leq 4,0\text{s}$  gilt:  $W(t) = 1,4 \cdot 10^3 \frac{\text{J}}{\text{s}^2} \cdot t^2$  [4]
- 2.3.2 Stellen Sie die Abhängigkeit der Arbeit  $W$  von der Zeit  $t$  für  $0\text{s} \leq t \leq 4,0\text{s}$  in einem  $t$ - $W$ -Diagramm dar. Erstellen Sie dazu eine Wertetabelle mit der Schrittweite  $\Delta t = 1,0\text{s}$ . [4]  
Maßstab:  $0,5\text{s} \hat{=} 1\text{cm}$ ;  $2,0\text{kJ} \hat{=} 1\text{cm}$
- 2.3.3 Bestimmen Sie mithilfe des  $t$ - $W$ -Diagramms von Teilaufgabe 2.3.2 die mittlere Leistung des Motors für das Zeitintervall  $[0,5\text{s}; 3,0\text{s}]$ . [4]
- 2.3.4 Zu einem Zeitpunkt  $t$  gibt der Motor die momentane Leistung  $P(t)$  ab. Bestimmen Sie  $P(t)$  für den Zeitpunkt  $t = 3,0\text{s}$ . [3]
- 2.4.0 Das Motorrad durchfährt eine Kurve. In dieser Kurve ist die Fahrbahn nicht überhöht. Bei der Fahrt durch die Kurve bewegt sich der gemeinsame Schwerpunkt von Motorrad und Fahrer mit einer Geschwindigkeit vom Betrag  $10\text{ms}^{-1}$  auf einem Kreisbogen mit dem Radius  $r = 32\text{m}$ , der in einer Horizontalebene liegt.
- 2.4.1 Berechnen Sie anhand eines Kräfteplans den Winkel  $\varphi$ , um den sich der Motorradfahrer mit Motorrad aus der Vertikalen „nach innen legen“, d.h. zum Kurvenmittelpunkt hin neigen muss. [6]
- 2.4.2 Die Haftreibungszahl für den Motorradreifen auf dem Straßenbelag beträgt  $\mu = 0,62$ . Berechnen Sie den größten Winkel  $\varphi_{\text{max}}$ , um den sich der Fahrer mit Motorrad „nach innen legen“ kann, ohne wegzurutschen. [4]