



Name: _____

Abiturprüfung 2009

Mathematik, Leistungskurs

Aufgabenstellung

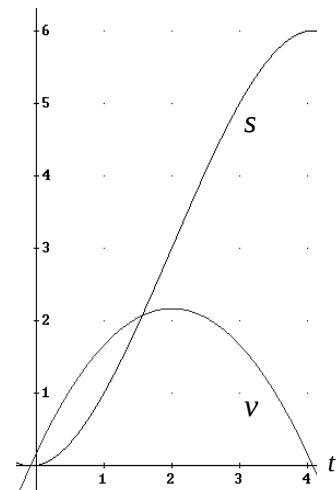
Im Rahmen eines Schulprojektes führen Schülerinnen und Schüler unterstützt durch die Polizei eine Geschwindigkeitskontrolle durch. Auf einem 6 km langen Stück Landstraße werden nach Kilometer 1, 3 und 6 die Fahrzeiten gemessen. Die Messstrecke beginnt an einem Stoppschild; die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf der Landstraße beträgt 100 km/h. Ihre Messergebnisse haben die Schülerinnen und Schüler in der folgenden Tabelle festgehalten:

Messung	am Stoppschild	Messung 1	Messung 2	Messung 3
Zeitpunkt t in Minuten	0	1	2	4
Zurückgelegter Weg $s(t)$ in km	0	1	3	6

Die Funktion $s(t)$ beschreibt den zurückgelegten Weg vom Zeitpunkt 0 bis zum Zeitpunkt t .

Die Geschwindigkeit zum Zeitpunkt t ist $v(t)$ und die Beschleunigung zum Zeitpunkt t wird mit $a(t)$ bezeichnet.

Es gilt: $s'(t) = v(t)$ und $v'(t) = a(t)$



- a) Eine Schülergruppe hat die Messergebnisse mit einer Gleichung einer ganzrationalen Funktion dritten Grades s modelliert, die den zurückgelegten Weg in Abhängigkeit von der Zeit beschreibt.

Bestimmen Sie diese Gleichung.

(6 Punkte)

[Zur Kontrolle: $s(t) = -\frac{1}{6}t^3 + t^2 + \frac{1}{6}t$]



Name: _____

Folgen Sie bei den Aufgabenteilen b) und c) der Annahme, dass die von der Schülergruppe aufgestellte Funktion s den Verlauf der Fahrt angemessen wiedergibt.

- b) (1) *Geben Sie die Gleichung der Geschwindigkeitsfunktion v an und prüfen Sie, ob der Fahrer am Stoppschild tatsächlich gehalten hat.*
- (2) *Prüfen Sie, ob er die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h eingehalten hat.*
- (3) *Geben Sie die Gleichung der Beschleunigungsfunktion a an. Berechnen Sie den Inhalt der Fläche zwischen dem Graphen von a und der t -Achse über dem Intervall $[0; 2]$. Vergleichen Sie diesen Wert mit dem Wert $v(2)$ und interpretieren Sie die Differenz.* (17 Punkte)
- c) (1) *Untersuchen Sie, für welches beliebige Zeitintervall $[k; k+1]$, $k \in \mathbb{R}$, mit der Länge eine Minute die Durchschnittsgeschwindigkeit des Fahrzeugs im betrachteten Messbereich maximal ist.*
- (2) *Bestimmen Sie die Zeitpunkte t_0 im Intervall $[1,5; 2,5]$, für die die Momentangeschwindigkeit mit der Durchschnittsgeschwindigkeit von 127,5 km/h übereinstimmt.* (13 Punkte)



Name: _____

- d) (1) Die Schülerinnen und Schüler werfen dem Fahrer aufgrund ihrer Berechnungen eine Geschwindigkeitsübertretung vor.

Beurteilen Sie mit mindestens zwei unterschiedlichen Argumenten die Angemessenheit der von der Schülergruppe gewählten Modellfunktion für diese Geschwindigkeitskontrolle.

- (2) Die Schülerinnen und Schüler befragen den Beifahrer des überprüften Fahrzeugs. Er sagt aus, dass das Auto am Stoppschild wirklich gehalten habe. Die Schülerinnen und Schüler wollen nun eine alternative, ganzrationale Geschwindigkeitsfunktion v_1 zweiten Grades aufstellen. Am Stoppschild gehen sie nun davon aus, dass die Geschwindigkeit des Fahrzeugs null Kilometer pro Minute betragen hat. Wie in dem bisherigen Modell der Schülerinnen und Schüler soll die maximale Geschwindigkeit nach 2 Minuten erreicht worden sein und der in den ersten zwei Minuten zurückgelegte Weg 3 km betragen.

Bestimmen Sie ausgehend von diesen Bedingungen die Funktionen v_1 und s_1 und überprüfen Sie, ob sie mit allen Messwerten der Schülergruppe übereinstimmen.

(14 Punkte)

Zugelassene Hilfsmittel:

- Wissenschaftlicher Taschenrechner (ohne oder mit Grafikfähigkeit)
- Mathematische Formelsammlung
- Wörterbuch zur deutschen Rechtschreibung