



Name: \_\_\_\_\_

## Abiturprüfung 2009

### Mathematik, Grundkurs

---

#### Aufgabenstellung

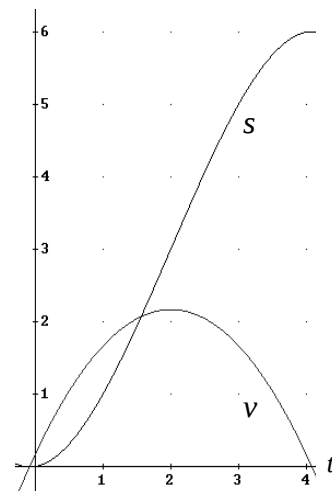
Im Rahmen eines Schulprojektes führen Schülerinnen und Schüler unterstützt durch die Polizei eine Geschwindigkeitskontrolle durch. Auf einem 6 km langen Stück Landstraße werden nach Kilometer 1, 3 und 6 die Fahrzeiten gemessen. Die Messstrecke beginnt an einem Stoppschild; die zulässige Höchstgeschwindigkeit 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.

(9 Punkte)

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



Name: \_\_\_\_\_

- b) Berechnen Sie die Extremstellen des Graphen von  $s$  und weisen Sie nach, dass das absolute Maximum von  $s$  im Zeitraum der durchgeführten Geschwindigkeitsmessung bei  $t = 4$  liegt. Begründen Sie dies im Sachzusammenhang. (10 Punkte)

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

- c) (1) Geben Sie die Gleichung der Geschwindigkeitsfunktion  $v$  an und prüfen Sie, ob der Fahrer am Stoppschild tatsächlich gehalten hat.  
(2) Bestimmen Sie die maximale Geschwindigkeit.  
(3) Beurteilen Sie mit mindestens zwei unterschiedlichen Argumenten die Angemessenheit der von der Schülergruppe gewählten Modellfunktion für diese Geschwindigkeitskontrolle. (15 Punkte)

- d) (1) Geben Sie die Gleichung der Beschleunigungsfunktion  $a$  an.  
(2) Die Beschleunigung  $a$  ist für  $0 < t < 2$  positiv, für  $t = 2$  Null und für  $t > 2$  negativ. Beschreiben Sie die Bedeutung der Eigenschaften der Funktion  $a$  für die Geschwindigkeitsfunktion  $v$ . Geben Sie eine mögliche Erklärung für das veränderte Fahrverhalten an. (9 Punkte)

- e) 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. (7 Punkte)

### Zugelassene Hilfsmittel:

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