

2.1 Erbkönig 1

Titel	V2 - 2-1 Erbkönig 1
Version	Mai 2010
Themenbereich	Von der Sekanten- zur Tangentensteigung
Themen	Geschwindigkeiten
Rolle des CAS	Taschenrechnerfunktion
Methoden Hinweise	<p>Das Arbeitsblatt dient zur Erarbeitung der Grundbegriffe. Es wird auf die Messweise in der Physik zurückgegriffen:</p> <p>Die Momentangeschwindigkeit wird durch die Durchschnittsgeschwindigkeit zwischen zwei eng beieinanderstehenden Lichtschranken angenähert.</p> <p>(Analog dazu: Geschwindigkeitsmessung der Polizei durch Lichtschranken)</p> <p>Im Gegensatz zur Praxis wird bei dieser Aufgabenstellung allerdings nicht der räumliche, sondern der zeitliche Abstand genutzt.</p> <p>Folgende Zusammenhänge müssen (im Unterricht) geklärt werden:</p> <ul style="list-style-type: none">• Gleichförmige Bewegung: Die Geschwindigkeit ist konstant – der Graph ist eine Gerade – die Steigung der Geraden entspricht der Geschwindigkeit.• Die Durchschnittsgeschwindigkeit entspricht der Sekantensteigung.• Die Momentangeschwindigkeit kann näherungsweise als eine Durchschnittsgeschwindigkeit über (sehr) kleiner Intervallen bestimmt werden. <p>Diese Zusammenhänge und Begriffe sind teilweise bereits im Physikunterricht behandelt worden – oder werden vielleicht zeitgleich unterrichtet. Es besteht die Möglichkeit zum fächerübergreifenden Unterricht.</p>
Quelle	<p>CiMS</p> <p>Foto aus Wikipedia 1erCabrio.jpg: http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:1erCabrio.jpg&filetimestamp=20090502055114 (Stand Mai 2010)</p>
Zeitlicher Rahmen	1 Schulstunde

V2 Von der mittleren zur lokalen Änderung

Ein Erbkönig ist eine gängige Bezeichnung in den Medien für den Prototyp eines Autos. Während die Hersteller versuchen, diese Wagen geheimzuhalten, wird ihnen von Fotojournalisten – sogenannte Erbkönig-Jäger – nachgestellt, die danach die geschossenen Fotos an Fachmagazine, die Boulevardpresse oder Websites verkaufen. (Wikipedia)

Der Erbkönig-Jäger Paul Blitzlicht hat im Norden Finnlands ein Foto von dem Prototyp des neuen Avanti 3000 GTS geschossen.

Er will dieses Foto an eine Fachzeitschrift verkaufen. Da er einen viel besseren Preis dafür bekommt, wenn er ein paar technische Details mitliefern kann, schaut er sich in der Nähe der Unterkunft der Testpiloten um.



In einer Mülltonne entdeckt er ein Diagramm, das von dem Bordcomputer während einer Testfahrt aufgezeichnet wurde. Es zeigt die zurückgelegte Strecke in Abhängigkeit von der Zeit. (Siehe Anlage)

Ihm schweben einige Artikelüberschriften vor. Doch welche davon entsprechen den Tatsachen?

Untersuchen Sie jede Überschrift einzeln der Reihe nach.

Der neue Avanti - eine lahme Ente !?

21 s für den Kilometer – Spitzengeschwindigkeit nur 170 km/h?

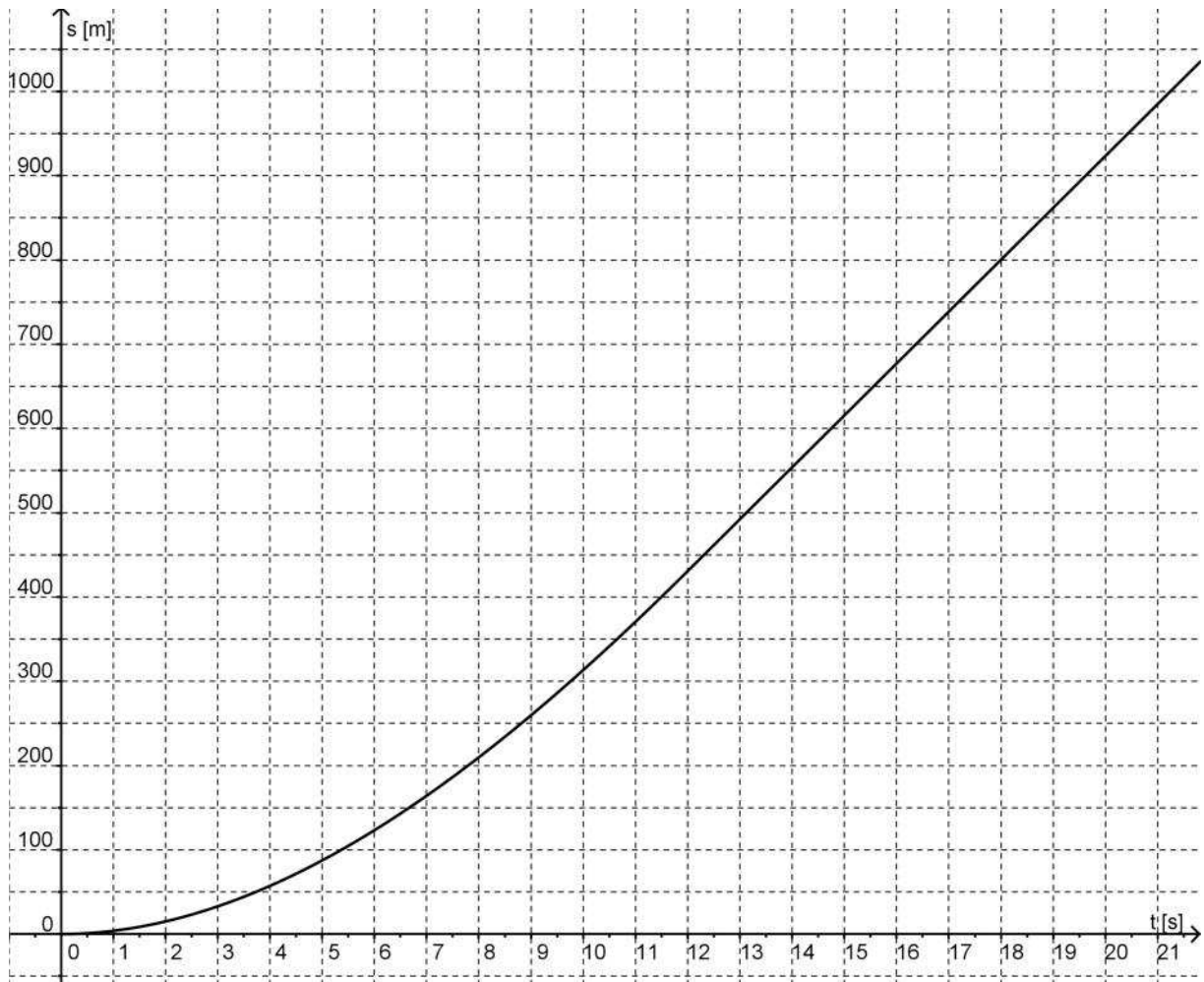
Erwischt! - Der neue Avanti 3000 GTS

Mit Tempo 220 rast er durch die finnische Nacht.

Avanti 3000 GTS - eine Rakete !

Von 0 auf 100 in gut 4 s – ein neuer Bolide rast durch Finnland.

Anlage



V2 Von der mittleren zur lokalen Änderung

Der neue Avanti - eine lahme Ente !?

21 s für den Kilometer – Spitzengeschwindigkeit nur 170 km/h?

Hier wird die Durchschnittsgeschwindigkeit berechnet:

$$\bar{v}(0\text{s};21\text{s}) \approx \frac{990\text{m}}{21\text{s}} \approx 47,14 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 170 \frac{\text{km}}{\text{h}}.$$

Da der Wagen aber aus dem Stand beschleunigt, d. h. zunächst langsamer fährt, ist dies nicht die Spitzengeschwindigkeit.

Die erste Überschrift ist also falsch.

Erwischt! - Der neue Avanti 3000 GTS

Mit Tempo 220 rast er durch die finnische Nacht.

Da der Graph für $t > 12$ s fast linear verläuft, kann die Spitzengeschwindigkeit als Steigung der Geraden ermittelt werden.

Ein Steigungsdreieck liefert z. B.

$$\bar{v}(14\text{s};19\text{s}) \approx \frac{860\text{m} - 550\text{m}}{19\text{s} - 14\text{s}} = \frac{310\text{m}}{5\text{s}} = 62 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 223 \frac{\text{km}}{\text{h}}.$$

Damit entspricht die zweite Überschrift den Tatsachen.

Avanti 3000 GTS - eine Rakete !

Von 0 auf 100 in gut 4 s – ein neuer Bolide rast durch Finnland.

Hier muss die ungefähre (Momentan-) Geschwindigkeit an der Stelle $t = 4$ s bestimmt werden.

Dies lässt sich mithilfe der Durchschnittsgeschwindigkeit berechnen. Ein geeignetes Intervall ist z. B. $[3 \text{ s}; 5 \text{ s}]$. Die Werte werden aus der Grafik abgelesen:

$$\bar{v}(3\text{s};5\text{s}) \approx \frac{90\text{m} - 30\text{m}}{5\text{s} - 3\text{s}} = \frac{60\text{m}}{2\text{s}} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 108 \frac{\text{km}}{\text{h}}.$$

Auch diese Überschrift ist wahrheitsgemäß.