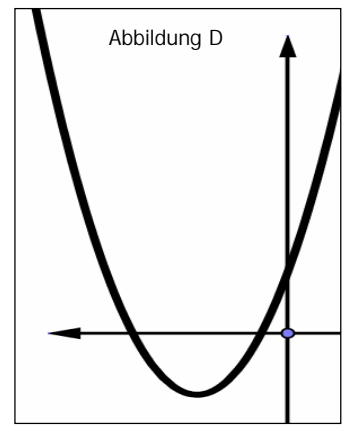
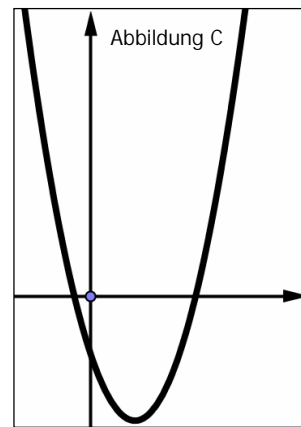
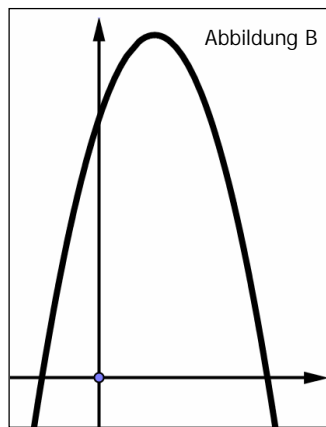
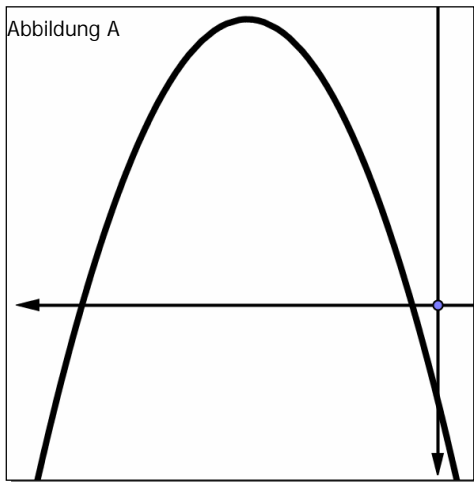


Weitere vermischte Übungen für die 3. Schularbeit

I) Kompetenzcheck bei quadratischen Funktionen:

a) $y = f(x) = ax^2 + bx + c$

inkl. Begründung!
 ↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑
 Vorzeichen von ... a b c Diskriminante
 ... in Abbildung A
 ... in Abbildung B
 ... in Abbildung C
 ... in Abbildung D



b) Erkläre, warum die folgenden Vorzeichenkombinationen nicht möglich sind:

Vorzeichen von ...	a	b	c	Diskriminante
+	+	+	-	-
+	+	-	-	-
-	-	-	+	-

II) Sammy liest in einer Autozeitschrift, dass ein Wagen, der ihn sehr interessiert, folgende Treibstoffverbrauchsdaten aufweist:

Geschwindigkeit in km/h:	30	50	130
Treibstoffverbrauch pro 100km in Litern:	7	6	4

- a) Berechne auf Grundlage eines quadratischen Modells, bei welcher Geschwindigkeit der Benzinverbrauch minimal ist. Wie viele Liter pro 100km werden dann verbraucht?
- b) Bei welcher Geschwindigkeit beträgt der Treibstoffverbrauch 5 Liter pro 100km? Welche der mathematischen Lösungen ist auch praktisch brauchbar? Begründe!
- c) Ein Freund von Sammy (Titus?!?) steckte mit solch einem Wagen vor einiger Zeit stundenlang in einem Mega-Stau und verbrauchte dabei satte 8 Liter pro 100km. Mit welcher Durchschnittsgeschwindigkeit staute er demnach dahin?
- d) Was passiert, wenn anstelle des quadratischen Modells ein lineares Modell angenommen wird?
 - Begründe, warum eine der drei Informationen fallen gelassen werden muss!
 - Wodurch sind die 30km/h zu ersetzen, wenn nur die letzten beiden Informationen für das lineare Modell verwendet werden?
 - Wodurch sind die 7 Liter zu ersetzen, wenn wiederum nur die letzten beiden Informationen für das lineare Modell verwendet werden?

III) Burli wachte eines Nachts um 0.00 auf und fühlte sich fiebrig. Das Digitalthermometer zeigte 37,5°C an. Vier Stunden später wurde er erneut wach und spürte eine noch stärkere Hitze, was das Thermometer am Display mit 38,5°C bestätigte. Nach einer Einnahme eines fiebersenkenden Medikaments schlief er wieder ein und stand dennoch wie üblich um 6.00 auf. Zu seiner Freude wies er beim Aufstehen wieder eine normale Körpertemperatur von 36° auf. Unter der Voraussetzung, dass Burlis Fieberkurve der Graph einer quadratischen Funktion f ist, berechne man Zeitpunkt und Höhe des Fiebermaximums! Entspricht dies einer Inter- oder einer Extrapolation? Kann man dies schon vor der Rechnung begründen?

Nachtrag zu Aufgabe III): Burli blieb dann trotzdem zuhause, weil sein Bro „Periskop 2“ auch Fieber hatte, Details dazu in Aufgabe IV):

IV) „Periskop 2“ wachte eines Morgens um 6.00 auf und fühlte sich fiebrig. Das Digitalthermometer zeigte 39°C an. Nach Einnahme eines fiebersenkenden Medikaments schlief er wieder ein, woraufhin das Medikament seine Wirken entfalten konnte. Und prompt lag die Körpertemperatur des zweiten Periskops um 12.00 (als für die anderen sechs Realisten der 5B gerade die allseits beliebte Mathematik-Doppelstunde „MDS“) zum krönenden Abschluss der Woche begonnen hatte), wieder bei 37°C, kurz nach Ende der MDS gar bei 36°C. Unter der Voraussetzung, dass auch die Fieberkurve des Periskops numero due der Graph einer quadratischen Funktion f ist, berechne man Zeitpunkt und Höhe des Fiebermaximums! Entspricht dies einer Inter- oder einer Extrapolation? Kann man dies schon vor der Rechnung begründen?

Weitere geeignete Übungsaufgaben aus dem Buch: 833 834 835 836
 842 843 844 995
 996 997 998 999 1000

Klasse: 5B(Rg)
 Mathematik bei ...

Schuljahr 2011/12
 ... Dr. Robert RESEL

Lösungen zu den vermischten Übungsaufgaben

- I) a) ... in Abbildung A - - - +
 ... in Abbildung B - + + +
 ... in Abbildung C + - - +
 ... in Abbildung D + + + +
 b) zu + + - -: Wegen $a > 0$ ist die Parabel nach oben geöffnet, schneidet die y-Achse wegen $c < 0$ aber unter der x-Achse, weshalb reelle Nullstellen existieren müssen. Also kann die Diskriminante daher nicht negativ sein!

Rest selbst durchargumentieren!

- II) a) $y = f(x) = \frac{1}{4000} \cdot (x^2 - 280x + 35500)$, minimaler Verbrauch von 3,975 Liter pro 100km bei einer Geschwindigkeit von 140 km/h
 Hinweis zu b) bzw. c): Lösen der Gleichung $f(x)=5$ bzw. $f(x)=8$!
 b) ca. 76 km/h (oder ca. 204km/h, was aber wenig realistisch ist, weil der Verbrauch ja über 140 km/h weiterhin sinken sollte und ferner 204 km/h wohl keine angemessene verkehrssichere Geschwindigkeit darstellt!)
 c) ca. 13 km/h
 d) Für eine Festlegung einer Gerade (Graph einer linearen Funktion) reichen im Gegensatz zur Festlegung einer Parabel (mit einer zur y-Achse parallelen Symmetrieachse) zwei Punkte [hier: (50|6) und (130|4)], wobei drei Punkte im Allgemeinen nicht auf einer Gerade liegen. Beim linearen Modell beträgt bei 10 km/h der Treibstoffverbrauch 7 Liter pro 100km, wobei er bei 30 km/h bei 6,5 Litern pro 100km liegt.
- III) $y = f(x) = \frac{1}{4} \cdot (-x^2 + 5x + 150)$, maximale Temperatur von 39,0625°C um 2.30 (daher wegen $0.00 < 2.30 < 6.00$ eindeutig eine Interpolation!)
- IV) $y = f(x) = \frac{-1}{48} \cdot (-x^2 + 2x + 1896)$, maximale Temperatur von 39,5208333...°C um 1.00 (daher wegen $1.00 < 6.00 <$ eindeutig eine Extrapolation!)