

St.Gallische Kantonsschulen
Gymnasium

Aufnahmeprüfung 2012

Mathematik 2

mit Taschenrechner

Dauer: 90 Minuten

Löse die Aufgaben auf diesen Blättern. Der Lösungsweg muss aus der Darstellung klar ersichtlich sein.

Aufgabe 1

Berechne die Terme und verwandle in die angegebene Masseinheit. Runde, wo nötig, die Resultate auf zwei Stellen nach dem Dezimalpunkt.

a) $1.5 \text{ h} + 19 \text{ min} - 119 \text{ s} = \dots\dots\dots \text{ h}$

$1.5 \text{ h} + 19/60 \text{ h} - 119/3600 \text{ h} = 1.7836111\dots \text{ h}$ $\approx 1.78 \text{ h}$	1 Punkt
---	---------

b) $0.21\% \text{ von } 1.537 \text{ m}^3 = \dots\dots\dots \text{ cm}^3$

$0.21 \cdot 0.01 \cdot 1.537 \cdot 1000000 \text{ cm}^3 = 3227.7 \text{ cm}^3$	1 Punkt
--	---------

c) $\frac{4}{110} \text{ von } 0.021 \text{ d} = \dots\dots\dots \text{ s}$

$4/110 \cdot 0.021 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s} = 65.9781\dots \text{ s}$ $\approx 65.98 \text{ s}$	1 Punkt
---	---------

falsch oder nicht gerundet – ½ Punkt

3 Punkte

Aufgabe 2

Gegeben ist der Term $\frac{x^2 + y^2}{\sqrt{2x - 4y}}$.

Berechne den Wert des Terms für $x = 1.2$ und $y = -0.8$.
Runde das Resultat auf drei Stellen nach dem Dezimalpunkt.

$$\frac{2.08}{2.3664\dots} = 0.87896\dots \\ \approx 0.879$$

2 Punkte

falsch oder nicht gerundet – ½ Punkt

2 Punkte

Aufgabe 3

Daniela hat ein Handy-Abo beim Mobilfunk-Anbieter Neon. Sie bezahlt eine monatliche Grundgebühr und einen festen Minutentarif.
Im Monat April lautete der Rechnungsbetrag Fr. 41.10 bei 58 Gesprächsminuten.
Diesen Monat bezahlt sie Fr. 31.65 bei insgesamt 37 Gesprächsminuten.

- a) Berechne den Minutentarif.

$$(\text{Fr. } 41.10 - \text{Fr. } 31.65) : (58 \text{ min} - 37 \text{ min}) = 0.45 \text{ Fr./min}$$

1 Punkt

- b) Berechne die Grundgebühr.

$$\text{Fr. } 41.10 - 58 \cdot \text{Fr. } 0.45 = \text{Fr. } 15.—$$

1 Punkt

- c) Berechne den Rechnungsbetrag, wenn sie in einem Monat genau 2 Stunden telefoniert.

$$\text{Fr. } 15.— + 120 \cdot \text{Fr. } 0.45 = \text{Fr. } 69.—$$

1 Punkt

- d) Wie lange kann sie in einem Monat maximal telefonieren, wenn sie höchstens Fr. 50.— ausgeben möchte?

$$(\text{Fr. } 50 - \text{Fr. } 15) : 0.45 \text{ Fr./min} = 77.777\dots \text{ min} \\ \approx 77 \text{ min} \\ 78 \text{ min kosten Fr. } 50.10: \quad \text{kein Abzug}$$

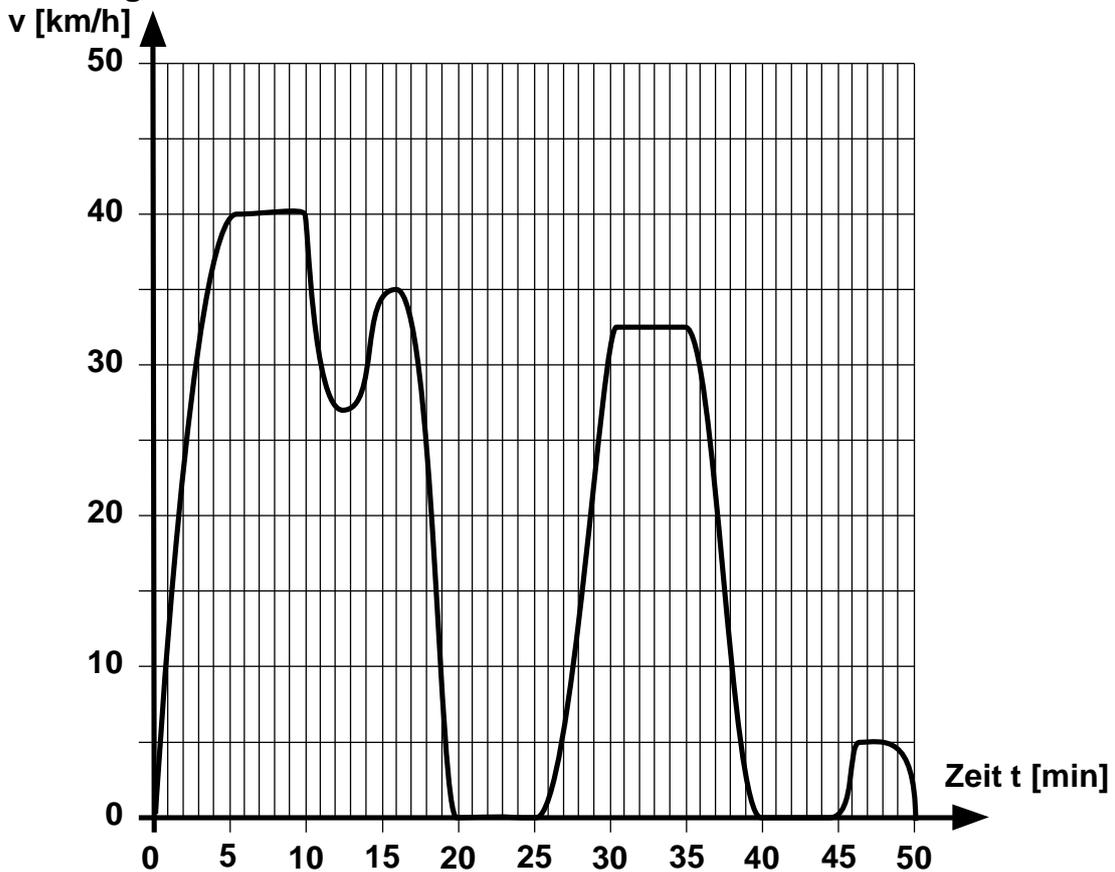
1 Punkt

4 Punkte

Aufgabe 4

Herbert hat eine 50 Minuten lange Velotour unternommen. Das untenstehende Diagramm zeigt den Verlauf der Geschwindigkeit während der Velotour.

Geschwindigkeit



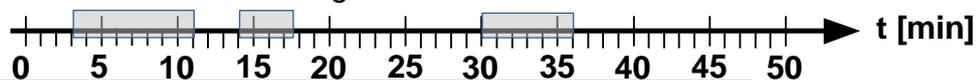
- a) Zeichne mit Farbe die Zeitabschnitte auf der Zeitachse ein, bei denen Herbert während der Tour eine Pause gemacht hat.



2 richtige Abschnitte

1 Punkt

- b) Zeichne mit Farbe die Zeitabschnitte auf der Zeitachse ein, bei denen Herbert schneller als 30 km/h unterwegs ist.



3 richtige Abschnitte

1 Punkt

- c) Kreuze an, welches Ereignis in den angegebenen Zeitabschnitten sicher oder unmöglich ist.

Zeitabschnitt min	Ereignis	sicher	unmöglich
0 – 3	Herbert beschleunigt	x ½ Punkt	
30 – 35	Herbert bleibt auf einem Hügel stehen		x ½ Punkt

3 Punkte

Aufgabe 5

Ein Ahornblatt mit einer Gesamtoberfläche von 350 cm^2 wird von quadratischen Blatthautzellen bedeckt. Diese Blatthautzellen haben eine Seitenlänge von etwa 0.02 mm .

- a) Wie viele Blatthautzellen hat ein Ahorn-Pflanzenblatt?
Gib das Resultat in wissenschaftlicher Schreibweise mit drei Stellen nach dem Dezimalpunkt an.

$350 \cdot 100 / 0.02^2$ (1 Punkt)	$= 87'500'000$	2 Punkte
	$= 8.750 \cdot 10^7$	

- b) Wie lang wäre die Strecke aller Blatthautzellen eines ganzen Ahornbaums mit ca. $40'000$ Blättern, wenn man alle Blatthautzellen aneinanderreichte?
Gib das Resultat in Kilometern an.

$40000 \cdot 8.75 \cdot 10^7 \cdot 0.02 \text{ mm}$	$= 7 \cdot 10^{10} \text{ mm}$	2 Punkte
	$= 7 \cdot 10^4 \text{ km} = 70'000 \text{ km}$	
1 Punkt für korrektes Produkt		

4 Punkte

Aufgabe 6

Eine Mischung aus Baumnuss- und Haselnusskernen soll Fr. 20.— pro kg kosten. Die Baumnusskerne kosten Fr. 24.— pro kg, und die Haselnusskerne Fr. 13.50 pro kg. Wie viele Kilogramm Baumnusskerne (x) muss man nehmen, wenn man 60 kg der Mischung benötigt? Notiere in der Tabelle die verlangten Terme und berechne x .

	Menge in kg	Kosten in Fr.
Baumnusskerne	x	$24x$
Haselnusskerne	$60 - x$	$13.5(60 - x)$

$24x + 13.5(60 - x)$	$= 20 \cdot 60$	3 Punkte
$10.5x$	$= 390$	
x	$= 37.1428..$	

37.1 kg Baumnusskerne

1 Punkt für die drei richtigen Terme in der Tabelle
1 Punkt für die richtige Gleichung/Lösungsschema

3 Punkte

Aufgabe 7

Der Benzintank eines Mittelklasseautos fasst 60 Liter Benzin und reicht für 730 km Fahrt. Wenn man den Skiträger beim Auto montiert, steigt der Benzinverbrauch durchschnittlich um 10%.

- a) Wie gross ist der Benzinverbrauch pro 100 km mit Skiträger?

730 km	$\Rightarrow 60 \text{ l} \cdot 1.1 = 66 \text{ l}$	1 Punkt
66 l : 7.3	$= 9.041... \text{ l}$	
9.04 Liter /100 km		

- b) Wie viele Kilometer kann man mit einer Tankfüllung ohne Skiträger weiter fahren als mit Skiträger? Runde auf ganze Kilometer.

ohne Skiträger	730 km	2 Punkte
mit Skiträger 60 l : 9.04... l/100 km =	663.63... km	
Differenz: 730 km – 664 km	66 km	

3 Punkte

Aufgabe 8

Es werden Funksignale von der Erde aus zum Mond gesendet. Funksignale breiten sich mit der Lichtgeschwindigkeit von 299'792.458 Kilometer pro Sekunde aus. Der Abstand Erde – Mond schwankt zwischen 406'740 und 356'410 Kilometern.

Wie viel länger benötigt ein Funksignal für das Zurücklegen der grössten Distanz als für das der kleinsten Distanz?

Gib das Resultat in Sekunden an und runde auf drei Stellen nach dem Dezimalpunkt.

$50330 \text{ km} : 299'792.458 \text{ km/s} = 0.16788... \text{ s}$ $\approx 0.168 \text{ s}$	2 Punkte
---	----------

oder

$406'740 \text{ km} : 299'792.458 \text{ km/s}$	$= 1.356738... \text{ s}$ $\approx 1.357 \text{ s}$	2 Punkte
$356'410 \text{ km} : 299'792.458 \text{ km/s}$	$= 1.118855... \text{ s}$ $\approx 1.189 \text{ s}$	
$1.357 \text{ s} - 1.189 \text{ s} = 0.168 \text{ s}$		

falsch oder nicht gerundet – ½ Punkt

2 Punkte

Aufgabe 9

In einer Stadt verlaufen die Strassen rechtwinklig zueinander. Die weissen Flächen sind Häuserblocks. Wege verlaufen nur den Linien entlang (es sind keine Diagonalen möglich).

- a) Ein kürzester Weg von A nach D_1 misst 3 Wegstücke = 300 m.
Zeichne mit kleinen Quadraten, wie bei D_1 , alle Punkte ein, die von A genau 3 Wegstücke = 300 m entfernt sind.

1 Punkt für alle kleinen Quadrate

1 Punkt

- b) Der Punkt C_1 ist von den Punkten A und B gleich weit entfernt. Zeichne mit kleinen Kreisen, wie bei C_1 , alle weiteren Punkte ein, die von A und B gleich weit entfernt sind.

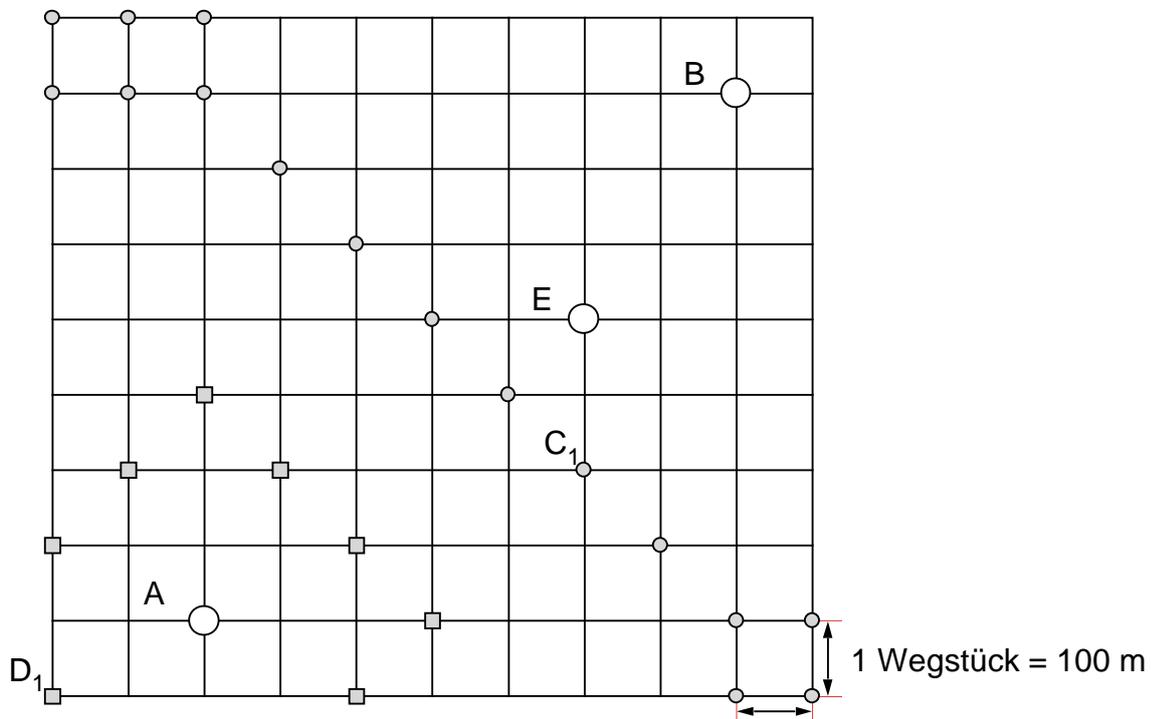
1 Punkt für die kleinen Kreise in der „Diagonalen“
1 Punkt für alle kleinen Kreise ausserhalb der „Diagonalen“

2 Punkte

- c) Auf wie vielen verschiedenen kürzesten Wegen kann man von B aus den Punkt E erreichen?

10 Möglichkeiten

1 Punkt



4 Punkte

Aufgabe 10

Bruttoenergieverbrauch 2005-2009 in TJ									
Jahr	Holz und Holzkohle	Müll und industrielle Abfälle	Kohle	Rohöl und Erdölprodukte	Gas	Wasserkraft	Kernenergie	übrige erneuerbare Energien	Gesamt Energieeinsatz
2005	31'700	47'160	6'260	542'390	116'510	117'930	240'220	9'940	1'112'110
2006	32'170	49'810	6'410	540'860	113'290	117'210	286'300	10'430	1'156'480
2007	31'490	52'000	7'450	516'210	110'310	130'940	287'390	11'320	1'147'110
2008	35'760	51'590	6'720	535'510	117'530	135'210	285'080	12'920	1'180'320
2009	36'470	52'680	6'290	520'560	112'810	133'690	284'930	13'930	1'161'360

Quelle: Schweizerische Gesamtenergiestatistik

- a) Um wie viel Prozent war der Gesamtenergieeinsatz im Jahr 2009 grösser als im Jahr 2005? Runde das Resultat auf eine Stelle nach dem Dezimalpunkt.

$1'112'110 \Rightarrow 100\%$ $1'161'360 \Rightarrow x\%$	$x = \frac{1'161'360 \cdot 100}{1'112'110} = 104.4285\dots$ Zunahme 4.4%	1 Punkt
--	---	---------

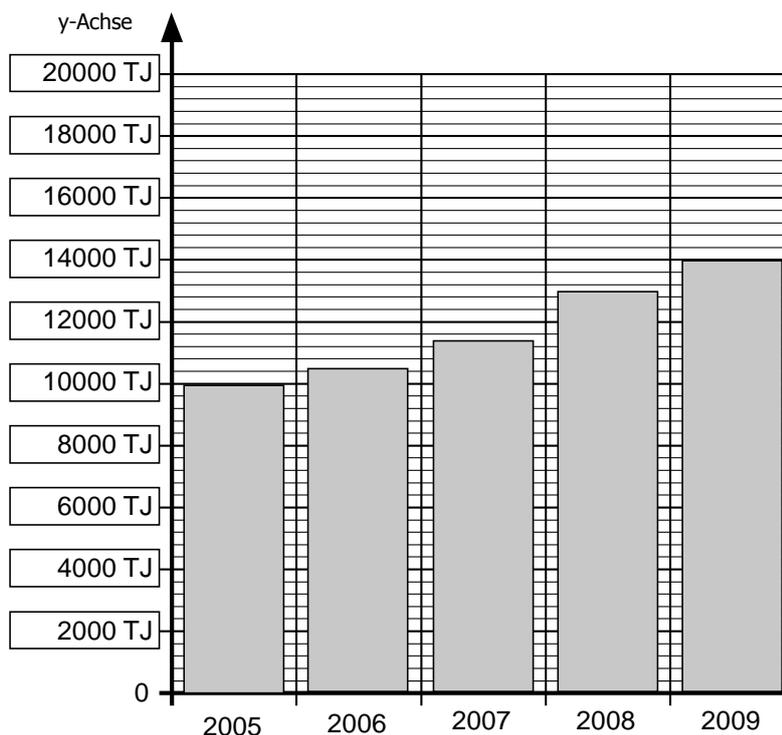
- b) Wie gross war der Anteil in Prozent der Kernenergie am Gesamtenergieeinsatz im Jahre 2009? Runde das Resultat auf eine Stelle nach dem Dezimalpunkt.

$1'161'360 \Rightarrow 100\%$ $284'930 \Rightarrow x\%$	$x = \frac{284'930 \cdot 100}{1'161'360} = 24.5341\dots$ Anteil 24.5%	1 Punkt
--	--	---------

- c) Wie gross müsste der gesamte Energieeinsatz im Jahr 2012 sein, wenn er im Vergleich zum Jahr 2009 um 7.5% sinken sollte?

$1'161'360 \Rightarrow 100\%$ $x \Rightarrow 92.5\%$	$x = \frac{1'161'360 \cdot 92.5}{100} = 1'074'258$ Energieeinsatz 1'074'258 TJ	1 Punkt
---	---	---------

- d) Beschrifte die y-Achse mit den richtigen Einheiten und zeichne den Verlauf der „übrigen erneuerbaren Energien“ der Jahre 2005 – 2009 im Diagramm ein.

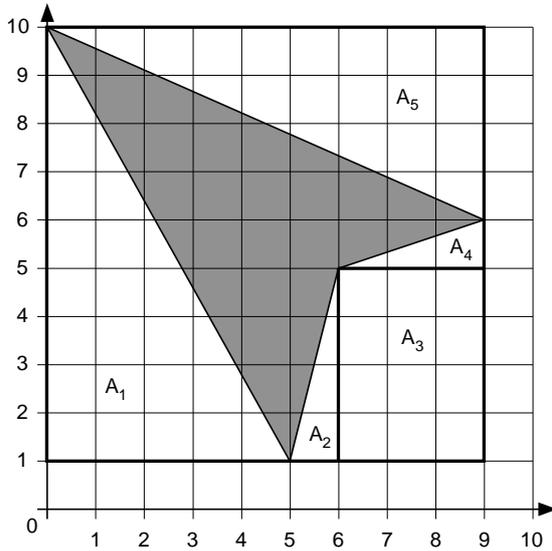


1 P für die Einheiten 1 P für die Säulen (Toleranz ± 200 TJ)	2 Punkte
--	----------

5 Punkte

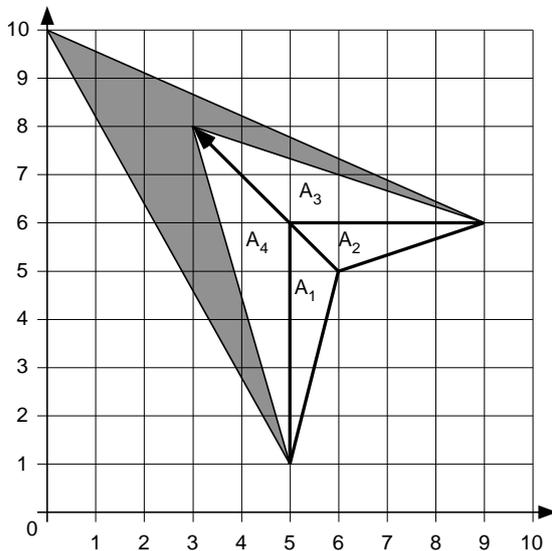
Aufgabe 11

- a) Wie gross ist der Flächeninhalt der grauen Figur, wenn die Einheit im Koordinatensystem 1 cm beträgt?



A_{tot}	$= 9 \cdot 9$	$= 81$	2 Punkte
A_1	$= 5 \cdot 9 : 2$	$= 22.5$	
A_2	$= 1 \cdot 4 : 2$	$= 2$	
A_3	$= 3 \cdot 4$	$= 12$	
A_4	$= 3 \cdot 1 : 2$	$= 1.5$	
A_5	$= 4 \cdot 9 : 2$	$= 18$	
A_{grau}	$=$	25	

- b) Wie gross ist der Flächeninhalt der grauen Figur, wenn die Einheit im Koordinatensystem 1 cm beträgt. Im Vergleich zur obigen Figur ist nur eine Ecke des Vierecks verschoben worden.



A_1	$= 5 \cdot 1 : 2$	$= 2.5$	2 Punkte
A_2	$= 1 \cdot 4 : 2$	$= 2$	
A_3	$= 4 \cdot 2 : 2$	$= 4$	
A_4	$= 5 \cdot 2 : 2$	$= 5$	
A_{1-4}	$=$	13.5	
A_{grau}	$= 25 - 13.5$	11.5	

1 ½ Punkte für A_{1-4} .

4 Punkte