

Abschluss2023

MSA Klasse 10 Nordrhein-Westfalen



Mathematik

Übungsaufgaben zur Nutzungskompetenz digitaler Werkzeuge
mit Lösungen

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Tabellenkalkulation

Programmmodul: Excel®

Dynamische Geometriesoftware

Das Programm GeoGebra

Tabellenkalkulation

- Aufgabe 1: Durchschnittsnote Klassenarbeit
- Aufgabe 2: Reifenwechsel
- Aufgabe 3: Schul-Sommerfest
- Aufgabe 4: Sammelbestellung
- Aufgabe 5: Fahrradtour
- Aufgabe 6: Rechnungsformular Konkordia Bücherei
- Aufgabe 7: Zimmerrenovierung
- Aufgabe 8: Friseurbesuch
- Aufgabe 9: Landtagswahl NRW
- Aufgabe 10: Handyvertrag (lineare Funktion)

Dynamische Geometriesoftware

- Aufgabe 1: Bewegen von Punkten und Geraden
- Aufgabe 2: Grundkonstruktion – Teilen einer Strecke
- Aufgabe 3: Dreieck
- Aufgabe 4: Vieleck
- Aufgabe 5: Dreieckskonstruktion – Inkreis
- Aufgabe 6: Pythagoras
- Aufgabe 7: Trigonometrie (Winkel-Funktionen Sinus und Cosinus)
- Aufgabe 8: Lineare Funktion
- Aufgabe 9: Parabel und Gerade
- Aufgabe 10: Parabel – Parabelschnittpunkte

Lösungen zur Tabellenkalkulation

- Aufgabe 1: Durchschnittsnote Klassenarbeit
- Aufgabe 2: Reifenwechsel
- Aufgabe 3: Schul-Sommerfest
- Aufgabe 4: Sammelbestellung
- Aufgabe 5: Fahrradtour
- Aufgabe 6: Rechnungsformular Konkordia Bücherei
- Aufgabe 7: Zimmerrenovierung
- Aufgabe 8: Friseurbesuch
- Aufgabe 9: Landtagswahl NRW
- Aufgabe 10: Handyvertrag (lineare Funktion)

Lösungen zur Dynamischen Geometriesoftware

- Aufgabe 1: Bewegen von Punkten und Geraden
- Aufgabe 2: Grundkonstruktion – Teilen einer Strecke
- Aufgabe 3: Dreieck
- Aufgabe 4: Vieleck
- Aufgabe 5: Dreieckskonstruktion – Inkreis
- Aufgabe 6: Pythagoras
- Aufgabe 7: Trigonometrie (Winkel-Funktionen Sinus und Cosinus)
- Aufgabe 8: Lineare Funktion
- Aufgabe 9: Parabel und Gerade
- Aufgabe 10: Parabel – Parabelschnittpunkte

Autor: Klaus Opitz

© Alle Rechte vorbehalten.

Fotomechanische Wiedergabe sowie jegliche Vervielfältigung und Übermittlung in sonstiger elektronischer Form nur mit Genehmigung des Herausgebers.

Vorwort

Der Kernlehrplan Mathematik in NRW (Stand 27.09.2004) fordert am Ende der Sekundarstufe I auch Kompetenzen in der Anwendung von „Werkzeugen und Medien“. Damit ist nicht nur der Umgang mit dem Taschenrechner und den klassischen Zeichengeräten, wie Lineal, Geodreieck und Zirkel gemeint. Es ist auch wichtig, elektronische „Werkzeuge“ und Medien sicher zu beherrschen. Dazu gehört das Suchen und Finden von Informationen im Internet und ihre Präsentation unter Verwendung von Tafel, Folien, Plakaten usw.

Unter elektronischen Werkzeugen versteht man in der Mathematik z. B. Computerprogramme zur Tabellenkalkulation, wie Microsoft Excel und dynamische Geometrieprogramme, wie GeoGebra.

Seit 2008 werden diese Inhalte in der Zentralen Abschlussprüfung in Mathematik sowie in den Lernstandserhebungen in Klasse 8 verstärkt abgefragt.

In der Abschlussprüfung werden Aufgaben zu diesen Themengebieten gestellt, die du allerdings „offline“ bearbeiten wirst, d.h. nicht an einem Computer, sondern auf dem Papier. Grund hierfür ist, dass viele Schulen noch nicht ausreichend Rechner für jeden Schüler zur Verfügung stellen können.

Die nachfolgenden Aufgaben (jeweils 10 Aufgaben in Tabellenkalkulation und dynamischer Geometriesoftware) sollen dir helfen, dich auf die Prüfung optimal vorzubereiten. Zu jeder Aufgabenstellung findest du die entsprechende Musterlösung vor. Um die Aufgaben auch am Computer bearbeiten zu können, gibt es sowohl die Aufgabenstellung als auch die Lösung in digitaler Form auf beiliegender CD.

Bearbeitungstipp: Löse zuerst die Aufgaben schriftlich und kontrolliere anhand der Musterlösung dein Ergebnis. Bei Bedarf lade dir die Aufgaben- bzw. Lösungsdatei auf deinen Computer und bearbeite dort die Aufgabe und überprüfe dein Ergebnis anschließend mit der Musterlösung.

Denke auch daran, dass du für die digitale Bearbeitung die entsprechenden Programme der Anbieter/Hersteller benötigst. Informationen, wie du an diese Programme kommst, findest du in den nächsten Kapiteln.

Tabellenkalkulation

Das bekannteste Tabellenkalkulationsprogramm dürfte das Programm Excel® von der Firma Microsoft® sein. Dieses Programm ist Bestandteil des Office-Pakets von Microsoft® und nimmt in seinem Anwendungsfeld in den USA und in Europa eine marktbeherrschende Stellung ein. Es ist in den heutigen Büroanwendungen quasi der Standard und hat alle Konkurrenzprodukte verdrängt. Sein größter Konkurrent ist das Programm Calc im OpenOffice-Paket, welches kostenlos als Freeware aus dem Internet heruntergeladen und installiert werden kann.

Der Marktanteil von Excel® liegt, je nach Studie, über 90%.

Das dürfte auch der Grund sein, weshalb die Aufgaben in der Zentralen Abschlussprüfung (ZP) auf das Programm Excel® bezogen sind.

Die nachfolgende Anleitung gibt nur eine grobe Übersicht über die Bedienung des Programms. Sie erhebt nicht den Anspruch auf Vollständigkeit und ersetzt auch nicht eine ausführliche Bedienungsanleitung des Herstellers.

Programmmodul: Excel®

Seit dem Erscheinen der Version 2007 des Office-Pakets hat sich die Bedienung der Programme grundlegend im Vergleich zu den Vorgängerversionen verändert. Diese Änderung ist erkennbar an der Anordnung und der Zusammenfassung der Befehlssymbole in Funktionsgruppen.

Diese sind direkt am jeweiligen Befehl in der Menüleiste angedockt und brauchen auch nicht mehr extra angeklickt werden.

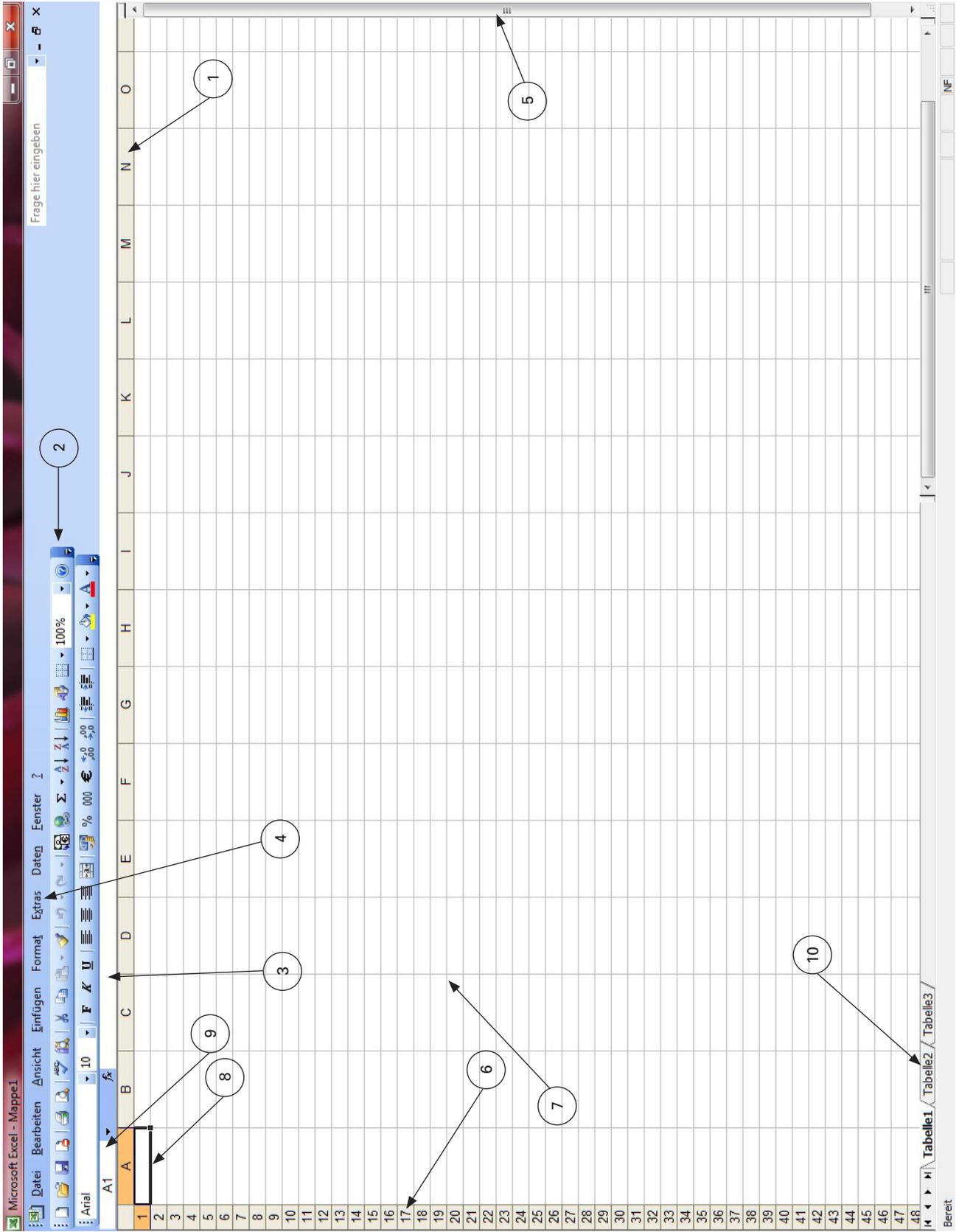
Die Arbeitsumgebung

An der Arbeitsumgebung hat sich auch in der neuen Version nichts Grundlegendes geändert. Nur das Aussehen der Symbolleisten und deren Anordnung unterscheidet sich.

Der folgende Screenshot zeigt das Bildschirmfenster der Versionen vor 2007.

Bedeutung der Ziffern:

Nr.	Benennung	Nr.	Benennung
1	Spaltenkopf	6	Zeilenkopf
2	Symbolknöpfe in Symbolleisten	7	Leere Zelle
3	Eingabefeld	8	Aktive Zelle
4	Menüleiste	9	Name der aktiven Zelle
5	Bildlaufleiste	10	Zwischen den einzelnen Tabellenblättern umschalten



In den Zellen können beliebige Daten eingetippt werden.

Das können sein: Buchstaben, Ziffern, Symbole und Sonderzeichen.

Eine Tabellenkalkulation kann allerdings nur mit Zahlen und mit einem Datum arithmetisch rechnen.

Eine Zelle wird mit ihrer Adresse angesprochen. Die Adresse beginnt mit dem Spaltenwert und endet mit dem Zeilenwert.

Zum Beispiel: F5

bedeutet: Die Zelle liegt in der Spalte F auf Zeile 5.

Damit ist die Zelle eindeutig festgelegt.

Um nun in Excel zu rechnen, muss in der Zelle, in der das Ergebnis erscheinen soll, eine Formel oder eine Funktion angegeben werden.

Eine Formel wird **immer** mit einem Gleichheitszeichen (=) eingeleitet.

Eine Funktion (Standardfunktion) kann über die Symbolleiste aufgerufen werden.

Hier das Beispiel einer Berechnung mit einer Formel:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3		Menge	Benennung	Einzelpreis	Gesamtpreis			
4		2	Bretter	2,50 €	5,00 €			
5		4	Schrauben	0,45 €	1,80 €			
6								
7								
8								

Hier das Beispiel einer Berechnung mit einer Standardfunktion:

Die Standardfunktionen können in der Menüleiste über EINFÜGEN-FUNKTION aufgerufen werden. Dann können menügeführt die Werte bzw. der Wertebereich für die Funktion angegeben werden.

	A	B	C	D
1	Werte	Mittelwert		
2	34			
3	36			
4	38			
5	33			
6	32	34,6		
7				
8				
9				
10				
11				
12				

Bedeutung der Symbolleisten

Die Symbolleisten lassen sich in der Menüleiste über ANSICHT-SYMBOLLEISTE aufrufen. Die blass scheinenden Symbole sind inaktiv gesetzt und können nicht angeklickt werden.

Es sollen hier nur die wichtigsten Symbolleisten aufgeführt werden.

Die Standard-Symbolleiste (Version bis 2003):



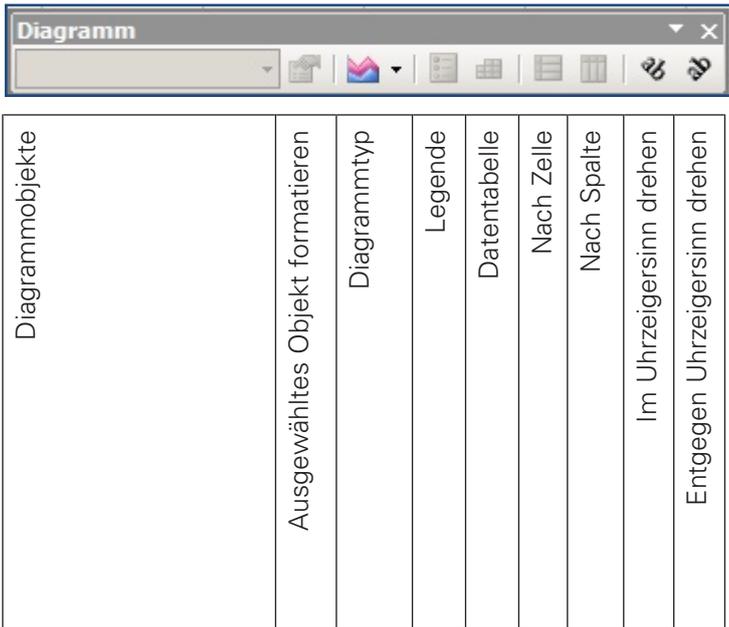
Datei neu
Datei öffnen
Datei speichern
Berechtigung
Drucken
Seitenansicht
Rechtschreibung
Recherchieren
Ausschneiden
Kopieren
Einfügen
Format übertragen
Rückgängig
Wiederholen
Euroumrechnung
Hyperlink
Autofunktion: SUMME
Sortieren aufsteigend von A bis Z
Sortieren absteigend von Z bis A
Diagrammassistent
Formen
Rahmen
Zoom
Hilfe

Die FORMAT-Symbolleiste (Version bis 2003):

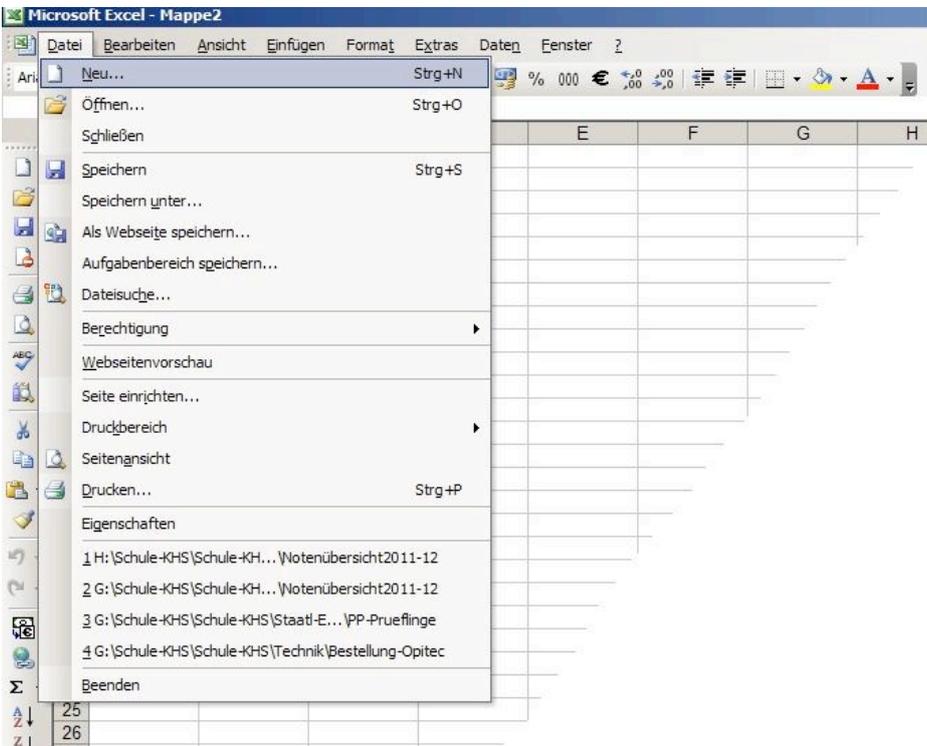


Schriftart
Schriftgröße
Schrift fett
Schrift kursiv
Schrift unterstrichen
Schrift linksbündig
Schrift zentriert
Schrift rechtsbündig
Zellen verbinden
Währungsformat
Prozent
Dezimalpunkt
Währungszeichen EURO
Nachkommastellen hinzufügen
Nachkommastellen löschen
Einzug verkleinern
Einzug vergrößern
Rahmen
Füllfarbe Hintergrund
Farbe Schriftzeichen

Die Diagramm- Symbolleiste (Version bis 2003):



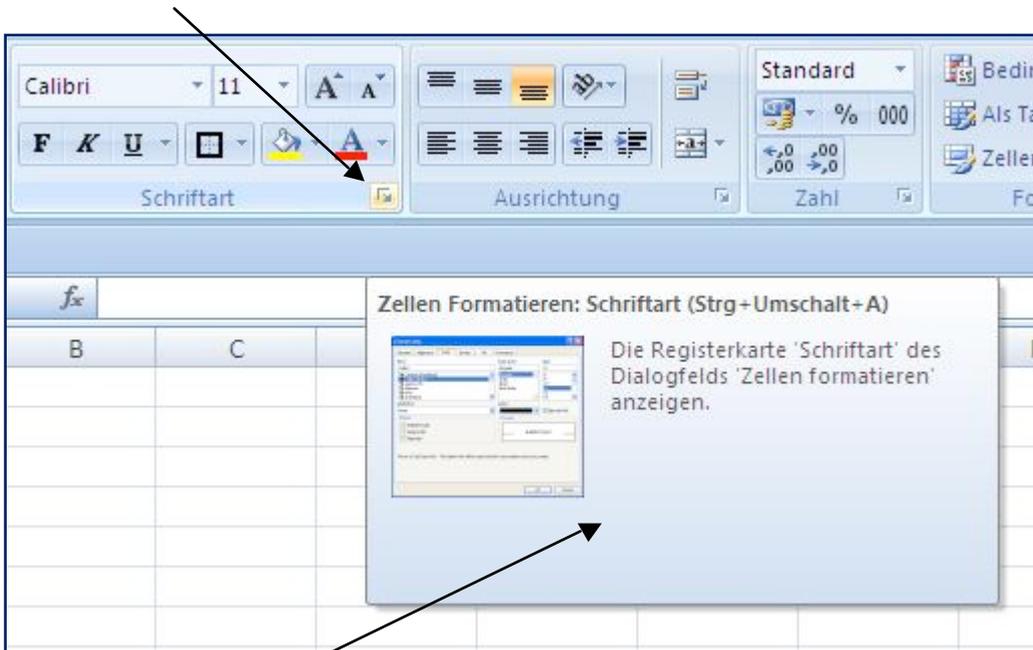
Die im Pulldown-Menü aufgeführten Befehle sind teilweise auch über die Symbolknöpfe der einzelnen Symbolleisten aufrufbar. Siehe untere Abbildung.



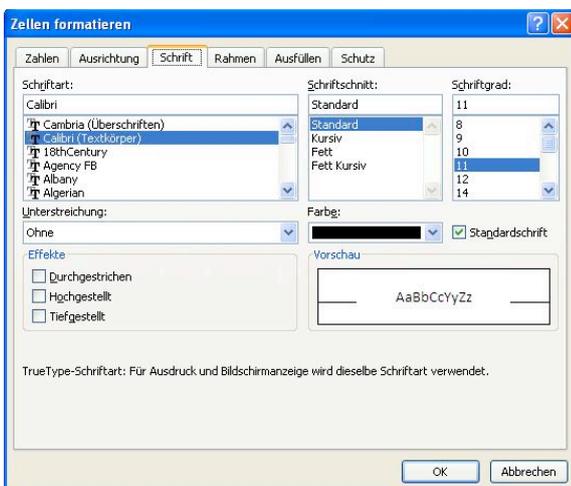
Ganz anders erscheint nun der Auftritt der Version ab 2007:



Die zum Menüleisten-Befehl gehörenden Symbolknöpfe sind sofort sichtbar, in einzelnen Funktionsgruppen angeordnet und am jeweiligen Befehl angedockt. Die Pulldown-Menüs sind verlagert in die Funktionsgruppen. Sie werden aufgerufen durch einen Mausklick auf den kleinen, rechts unten angeordneten Pfeil:



Ein erneuter Klick auf dieses Feld öffnet ein schon aus den Vorgängerversionen bekanntes Fenster:



Hier können alle Befehle zur Zellenformatierung angeklickt werden.

Im Folgenden werden auch noch die anderen Funktionsgruppen als Screenshot dargestellt:





Eine ausführliche Bedienungsanleitung findet man vielfach im Internet.
Umfassende Handbücher zu Excel sind im Buchhandel erhältlich.

Dynamische Geometriesoftware

Mittlerweile sind mehrere dynamische Geometrieprogramme auf dem Markt.

Ohne auf deren Vor- und Nachteile hier einzugehen, lässt sich feststellen, dass in der Zentralen Abschlussprüfung (ZP) auf das Programm GeoGebra Bezug genommen wird.

Ein großer Vorteil ist, dass GeoGebra kostenlos aus dem Internet heruntergeladen und auf dem heimischen Rechner installiert werden darf. Die Verwendung von GeoGebra ist, sofern sie nicht kommerziell erfolgt, ebenfalls kostenfrei.

Das Programm GeoGebra

Die Open Source Software ist frei erhältlich unter: <http://www.geogebra.org>

Handbuch und Anleitungen findet man unter: <http://wiki.geogebra.org>

Benutzerforum <http://www.geogebra.org/forum>

Da es im Internet auch eine ausreichende Anzahl an Anleitungen, Handbüchern, Übersichten usw. zur Bedienung und Erklärung der Symbolleisten gibt, wird hier auf eine zusätzliche Anleitung und Übersicht verzichtet.

Bitte lade dir das entsprechende Dokument (pdf-Format) von der Herstellerseite herunter.

Aufgabe 3: Schul-Sommerfest

Deine Schule plant zum Abschluss des Schuljahres ein großes Sommerfest. Die Klasse 8b möchte einen Grillstand mit Getränkeausschank betreiben.

Um die Kosten und den Gewinn im Vorfeld schon abschätzen zu können, soll mit Hilfe einer Tabellenkalkulation eine Planungsrechnung vorgenommen werden.

Du sollst bei dieser Kalkulation helfen.

Deine Schule unterrichtet von der 5. bis zur 10. Klasse mit jeweils drei Parallelklassen pro Jahrgang.

Berücksichtige, dass du

- ▶ möglichst nur da Formeln einsetzt, wo es sinnvoll ist,
- ▶ realistische Zahlenwerte für das Fest verwendest.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Sommerfest							
2								
3	Menge	Warenbezeichnung	Einzelpreis (Einkauf)	Gesamtpreis (Einkauf)	Einzelpreis (Verkauf)	Gesamtpreis (Verkauf)	Gewinn	
4	200	Schnitzel	0,80 €	160,00 €	1,50 €	300,00 €	140,00 €	
5	300	Bratwurst	0,60 €	180,00 €	1,20 €	360,00 €	180,00 €	
6	300	Portion Pommes Frites	0,30 €	135,00 €	1,20 €	300,00 €	165,00 €	
7		Sprudel (0,33 l)						
8						Gesamtgewinn		
9								
10								

a) Berechne die fehlenden Zahlenwerte und trage sie in die leeren, dunkel gekennzeichneten Felder der Tabelle ein.

b) In welcher Zelle steht die Formel: **=G4+G5+G6+G7**?

Die Adresse der Zelle lautet:

c) Der Wert in Zelle G5 wurde mit einer Formel berechnet. Wie lautet diese Formel?

Die Formel lautet:

b) Frau Kassierer möchte die Tabelle auch im nächsten Jahr verwenden. Deshalb hat sie in den grau hinterlegten Zellen Formeln eingetragen.

Notiere, welche Formeln in den folgenden Zellen stehen könnten:

Formel in Zelle D10:

Formel in Zelle D12:

Formel in Zelle D15:

c) In der Zelle B2 wird mit dem Geldbetrag auch das Währungszeichen € angegeben. Mit welchem Symbol lässt sich dieses Format einstellen?



1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11.

Die Lösung lautet:

Aufgabe 6: Rechnungsformular Konkordia Bücherei

Die Geschäftsleitung der Bücherei stellt ihrem Kunden, Rechtsanwaltskanzlei Maschmeier, eine Rechnung über folgende Bücher aus.

| | A | B | C | D | E | F |
|----|---|--|----------------------|--------------------|--------------------|---|
| 1 | Rechnungsformular | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | Kunde: | Rechtsanwaltskanzlei Dr. Maschmeier | | | 17.05.2012 | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | Wir lieferten Ihnen mit Lieferschein | | | 3467/2012 | | |
| 6 | | | | | | |
| 7 | Menge | Artikelbezeichnung | Verlag | Einzelpreis | Gesamtpreis | |
| 8 | 3 | Mietrechtssprechung von A - Z | Dt. Anwaltsverlag | 69,00 € | | |
| 9 | 5 | Beck'sches Rechtsanwalts Handbuch | C.H. Beck Verlag | 122,00 € | | |
| 10 | 1 | Arbeitsrecht-Handbuch | C.H. Beck Verlag | 100,00 € | | |
| 11 | | | | | | |
| 12 | | | Summe | | | |
| 13 | | | Skonto | 2% | | |
| 14 | | | Zwischensumme | | | |
| 15 | | | Mwst | 7% | | |
| 16 | | | | | | |
| 17 | | | Endbetrag | | | |
| 18 | | | | | | |

a) Wie lautet die Formel zur Berechnung des Gesamtpreises in Zelle E8?

Die Formel in E8 lautet:

b) Mit welcher Funktion lässt sich die Summe in E12 berechnen?

Diese Funktion lässt sich auch i. d. R. durch Anklicken eines Icons in der Symbolleiste aktivieren.

Die Funktion in E12 lautet:

c) Welche Wirkung zeigt folgende Formel zur Berechnung der Mehrwertsteuer in Zelle E15?

= E14 * 7%

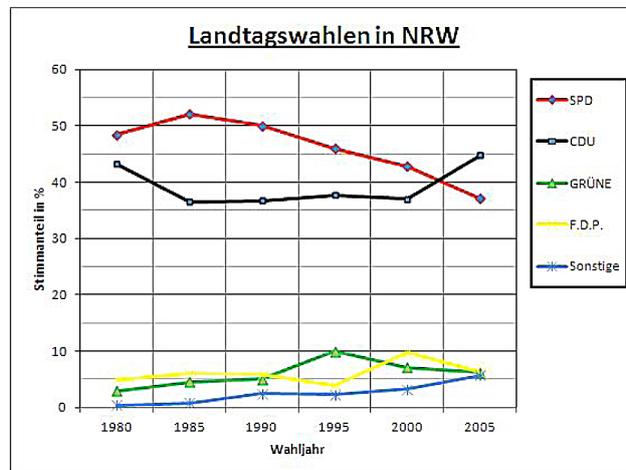
Kreuze die richtige Antwort an:

- Excel kann die Formel nicht verarbeiten und gibt eine Fehlermeldung in Zelle E15 aus: (#WERT!)
- Das Ergebnis lautet: 6219
- Excel berechnet folgendes Ergebnis: 62,19 €

Aufgabe 9: Landtagswahl NRW

Die Tabelle zeigt die Ergebnisse der Landtagswahlen in Nordrhein-Westfalen von 1950 bis 2005. Die Wahlergebnisse wurden in einem Liniendiagramm dargestellt.

| | A | B | C | D | E | F |
|----|--|-----------------------------|------------|--------------|---------------|-----------------|
| 1 | Landtagswahlen NRW | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | Landtagswahlen in Nordrhein-Westfalen | | | | | |
| 4 | Wahljahr | Gültige Stimmen in % | | | | |
| 5 | | SPD | CDU | GRÜNE | F.D.P. | Sonstige |
| 6 | 1950 | 32,3 | 36,9 | 0 | 12,1 | 18,7 |
| 7 | 1954 | 34,5 | 41,3 | 0 | 11,5 | 12,7 |
| 8 | 1958 | 39,2 | 50,5 | 0 | 7,1 | 3,2 |
| 9 | 1962 | 43,3 | 46,4 | 0 | 6,9 | 3,4 |
| 10 | 1966 | 49,5 | 42,8 | 0 | 7,4 | 0,3 |
| 11 | 1970 | 46,1 | 46,3 | 0 | 5,5 | 2,1 |
| 12 | 1975 | 45,1 | 47,1 | 0 | 6,7 | 1,1 |
| 13 | 1980 | 48,4 | 43,2 | 3,0 | 4,98 | 0,4 |
| 14 | 1985 | 52,1 | 36,5 | 4,6 | 6,0 | 0,8 |
| 15 | 1990 | 50,0 | 36,7 | 5,0 | 5,8 | 2,5 |
| 16 | 1995 | 46,0 | 37,7 | 10,0 | 4,0 | 2,3 |
| 17 | 2000 | 42,8 | 37,0 | 7,1 | 9,8 | 3,3 |
| 18 | 2005 | 37,1 | 44,8 | 6,2 | 6,2 | 5,7 |
| 19 | Quelle: Statistisches Landesamt NRW | | | | | |
| 20 | | | | | | |



a) Welcher Zellenbereich wurde für die Darstellung des Diagramms angegeben?

Der Zellenbereich lautet: von bis

b) Die Ergebnisse neuer Wahlen sollen ins Diagramm einfließen, ohne dass dieses neu erzeugt werden soll. Wie lässt sich das erreichen?

Kreuze die richtige Antwort an:

- Die Tabelle kann mit den neuen Werten einfach erweitert werden. Anschließend wird nach Anklicken des Diagramms die blaue Markierung in der Tabelle einfach um die entsprechenden neuen Datenzellen gezogen.
- Die Tabelle kann mit den neuen Werten einfach erweitert werden. Das Diagramm wird daraufhin automatisch ohne weitere Arbeitsschritte erneuert.
- Die Tabelle wird mit den neuen Werten erweitert. Das Diagramm muss durch die entsprechenden Befehle neu erzeugt werden.

c) Es sollen nur die Wahlergebnisse des Jahres 1980 in einem Diagramm dargestellt werden. Kreuze nur die Diagrammform an, welche dir als aussagefähigste Darstellungsform geeignet erscheint. Es ist nur eine Antwort richtig!

- Säulendiagramm
- Ringdiagramm
- Balkendiagramm
- Punktediagramm
- Kreisdiagramm
- Flächendiagramm

Aufgabe 10: Handyvertrag (lineare Funktion)

Proportionale Zuordnungen lassen sich auch grafisch darstellen.

Du hast bei einem Telefondienst-Anbieter einen Handyvertrag mit folgenden Konditionen abgeschlossen:

Die Grundgebühr beträgt 15 €.

Jede Gesprächsminute (Abrechnung nach dem Minutentakt) kostet 9 Cent.

Die nachfolgende Wertetabelle zeigt die Koordinatenpunkte der Funktion an. Daneben befindet sich das Diagramm mit dem Graphen.

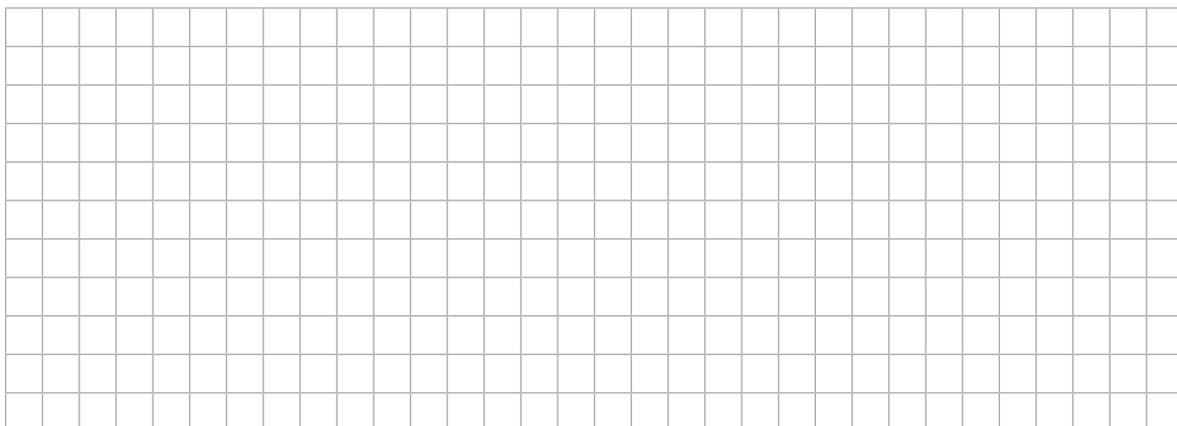
| | |
|----------|--------------|
| Form: | $y = mx + b$ |
| m | b |
| 9 | 1500 |
| x | y |
| 1 | 1509 |
| 10 | 1590 |
| 20 | 1680 |
| 30 | 1770 |
| 40 | 1860 |
| 50 | 1950 |
| 60 | 2040 |
| 70 | 2130 |
| 80 | 2220 |
| 90 | 2310 |
| 100 | 2400 |



a) Mit welcher Formel lässt sich der Ordinatenwert **y** für **x=10** berechnen?

Die Formel lautet:

b) Wie teuer wären für dich 150 Gesprächseinheiten?



- c) Wie sieht der Graph aus, wenn die Grundgebühr 3 € höher wäre?
Zeichne den Graph in das Diagramm ein.



- d) Wie verändert sich der Verlauf des Graphen, wenn bei einer Grundgebühr von 15 € ein Minutenpreis von 15 Cent verlangt wird?
Zeichne den Graph in das Diagramm ein.



Dynamische Geometriesoftware

Aufgabe 1: Bewegen von Punkten und Geraden

Mit einem dynamischen Geometrieprogramm wurde die unten abgebildete Zeichnung erstellt. Aus dem Konstruktionsprotokoll kannst du ablesen, welche Objekte in welcher Reihenfolge gezeichnet wurden.

Beantworte die unten gestellten Fragen.

The screenshot shows a dynamic geometry software interface. The main workspace contains a construction with two intersecting lines, labeled 'g' and 'h'. Line 'g' is horizontal and contains points A, B, and P. Line 'h' is vertical and contains points C and P. The intersection point is labeled 'P'. The toolbar includes various tools for creating points, lines, and circles, as well as a 'Bewege' (Move) button. The 'Konstruktionsprotokoll' table is visible on the right side of the interface.

| Nr. | Name | Definition | Beschriftung |
|-----|------------|-------------------|--------------|
| 1 | Punkt A | | |
| 2 | Punkt B | | |
| 3 | Punkt C | | |
| 4 | Gerade a | Gerade durch A, B | |
| 5 | Text Text1 | | |
| 6 | Text Text2 | | |
| 7 | Punkt P | Punkt auf a | |
| 8 | Gerade b | Gerade durch C, P | |

a) Könntest du im Programm den Punkt P auf den Punkt A ziehen?

Ja

Nein

b) Könntest du im Programm den Punkt P auf den Punkt C ziehen?

Ja

Nein

c) Könntest du im Programm den Punkt C auf den Punkt P ziehen?

Ja

Nein

d) Die Figur wird um zwei Strecken \overline{AC} und \overline{BC} sowie den Punkt X erweitert.

Konstruktionsprotokoll

| Nr. | Name | Definition | Beschreibung |
|-----|------------|-------------------|--------------|
| 1 | Punkt A | | |
| 2 | Punkt B | | |
| 3 | Punkt C | | |
| 4 | Gerade a | Gerade durch A, B | |
| 5 | Text Text1 | | |
| 6 | Text Text2 | | |
| 7 | Punkt P | Punkt auf a | |
| 8 | Gerade b | Gerade durch C, P | |
| 9 | Strecke c | Strecke [A, C] | |
| 10 | Strecke d | Strecke [B, C] | |
| 11 | Punkt X | | |

Der Punkt C wird im Programm auf den Punkt X gezogen.
 Zeichne oben in den Screenshot ein, wie die Figur nun aussieht.

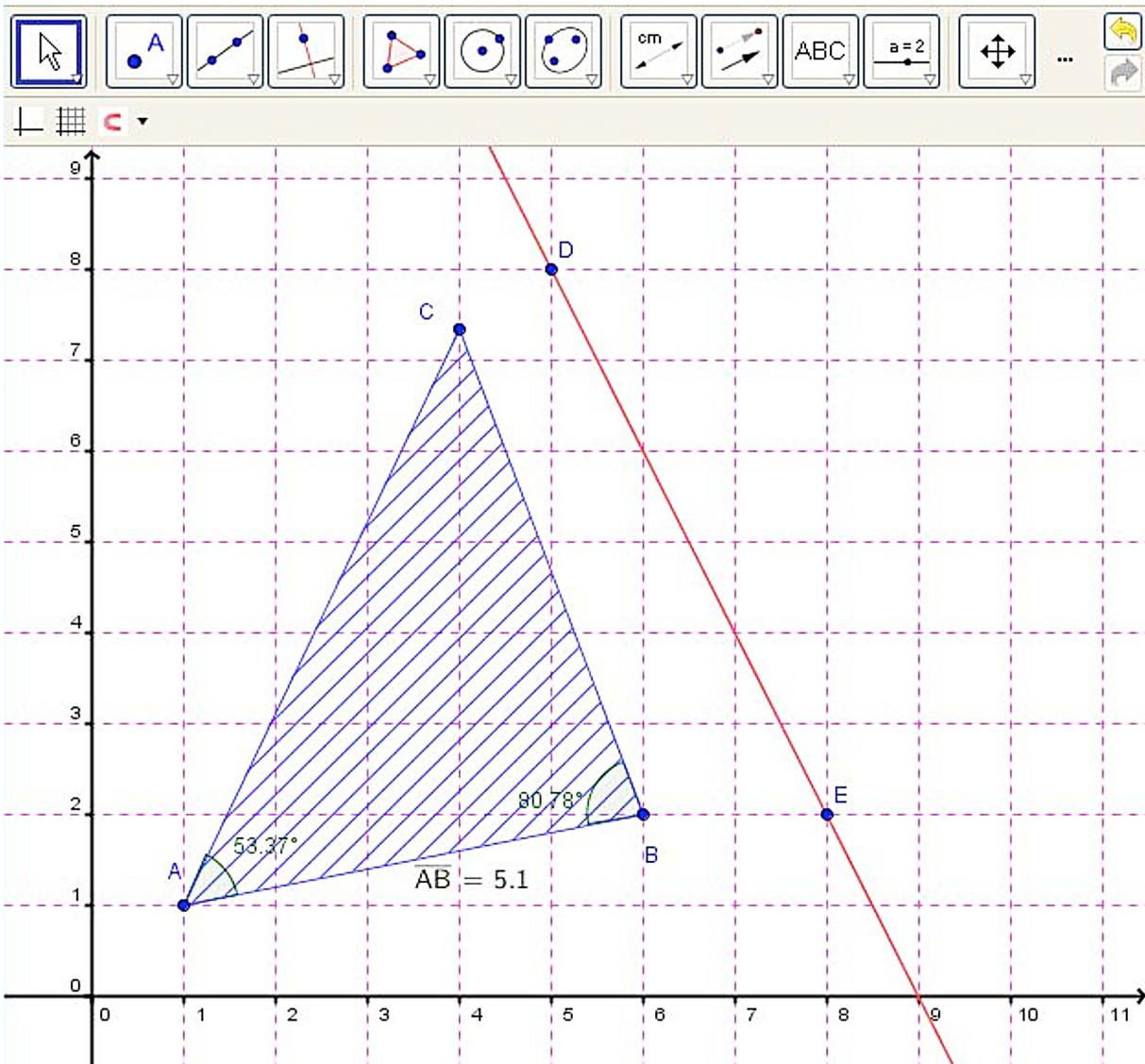
c) Lassen sich die Punkte C und D auf der Geraden b verschieben?
 Kreuze die richtige Antwort an.

Ja

Nein

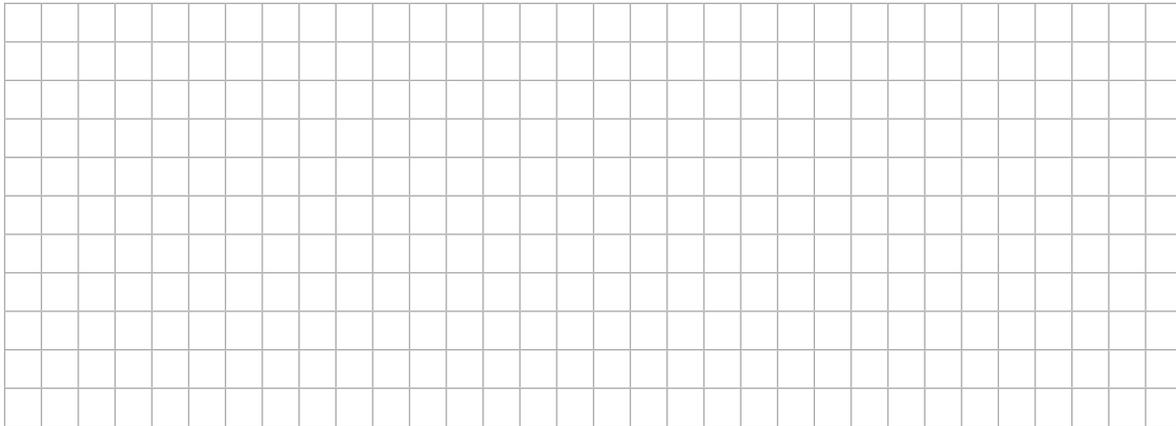
Aufgabe 3: Dreieck

Die Abbildung zeigt ein mit einem dynamischen Geometrieprogramm konstruiertes Dreieck.



a) Wie groß ist der fehlende Winkel γ ?

- b) Der Flächeninhalt des Dreiecks soll berechnet werden. Wie lässt sich das bewerkstelligen?
Beschreibe und zeichne in den Screenshot ein, mit welchem geometrischen Lösungsansatz du die Dreieckshöhe ermitteln kannst, um mit dem Taschenrechner die Fläche ausrechnen zu können.

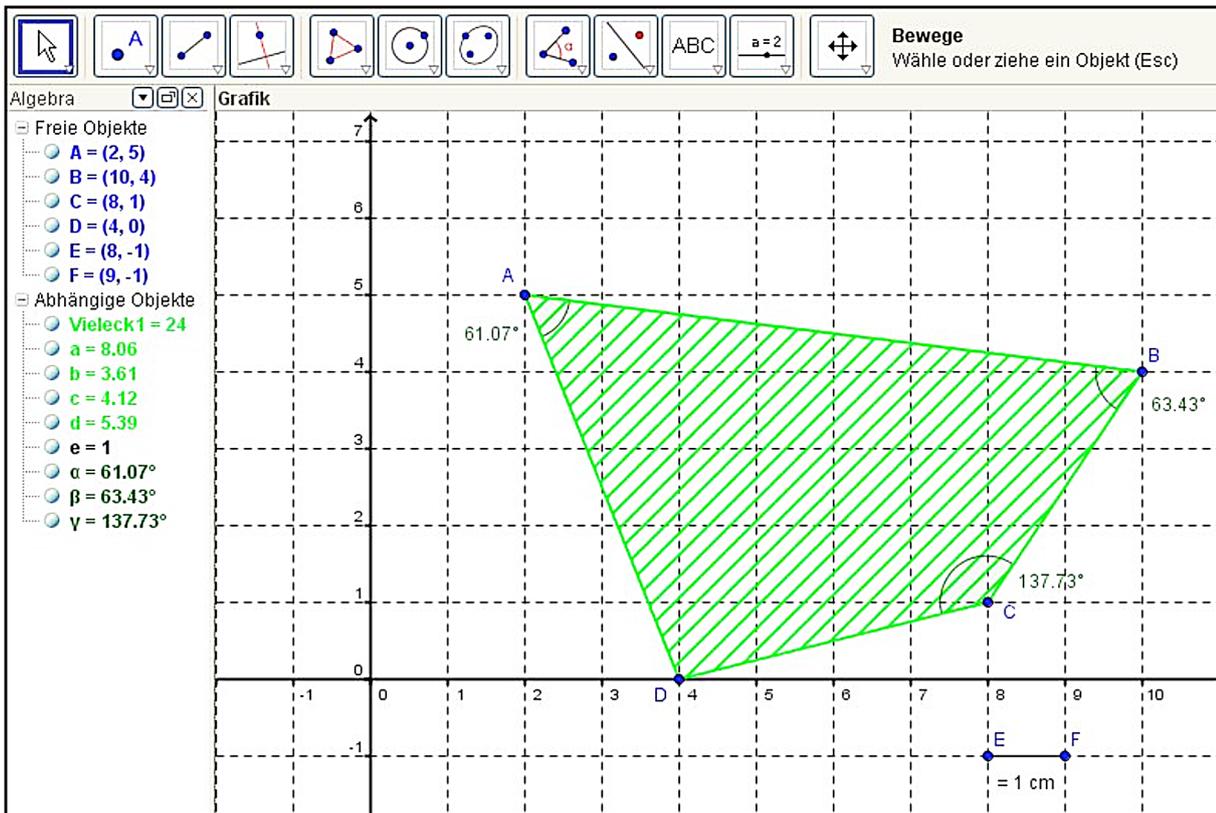


- c) Das Dreieck soll an der Geraden, die durch die Punkte D und E verläuft, gespiegelt werden.
Mit welchem Button lässt sich das bewerkstelligen?
Kreuze den richtigen Button an:

| | |
|---|--------------------------|
|  | <input type="checkbox"/> |
|  | <input type="checkbox"/> |
|  | <input type="checkbox"/> |
|  | <input type="checkbox"/> |
|  | <input type="checkbox"/> |
|  | <input type="checkbox"/> |

Aufgabe 4: Vieleck

Der Screenshot zeigt ein konstruiertes Vieleck mittels einer DGS (dynamischen Geometrie-Software).

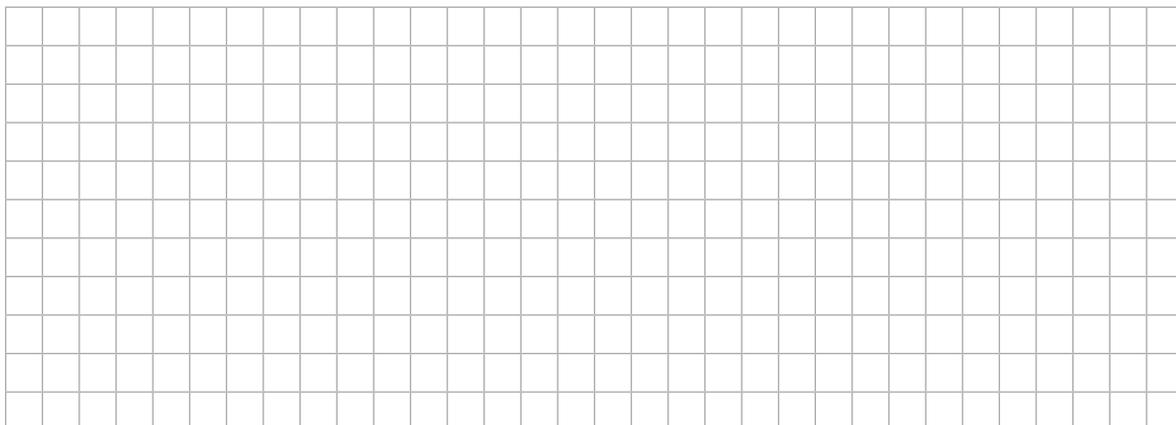


a) Berechne den fehlenden Winkel.

b) Welcher Flächen-Grundform kommt das abgebildete Vieleck am nächsten?
 Kreuze die richtige Antwort an:

- Dreieck Parallelogramm Rhomboid Trapez

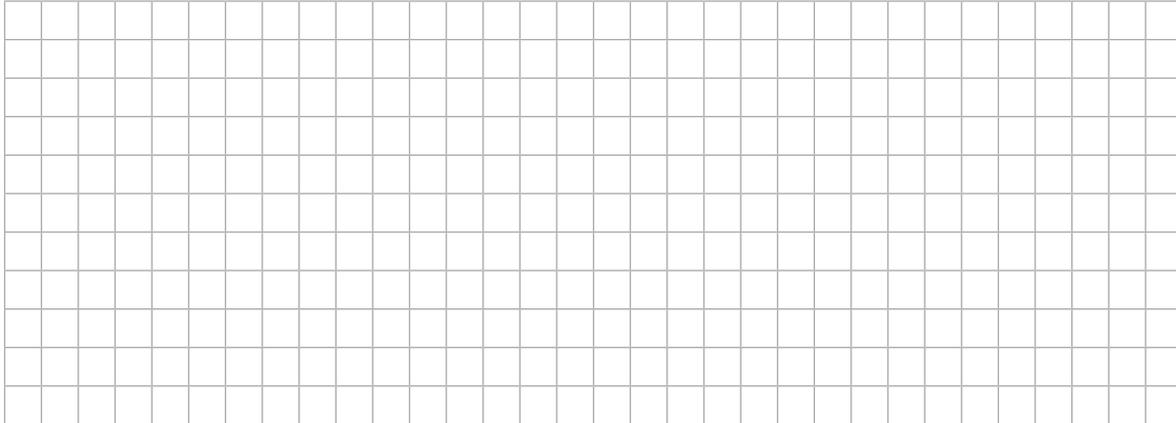
c) Berechne den Flächeninhalt des Vielecks.



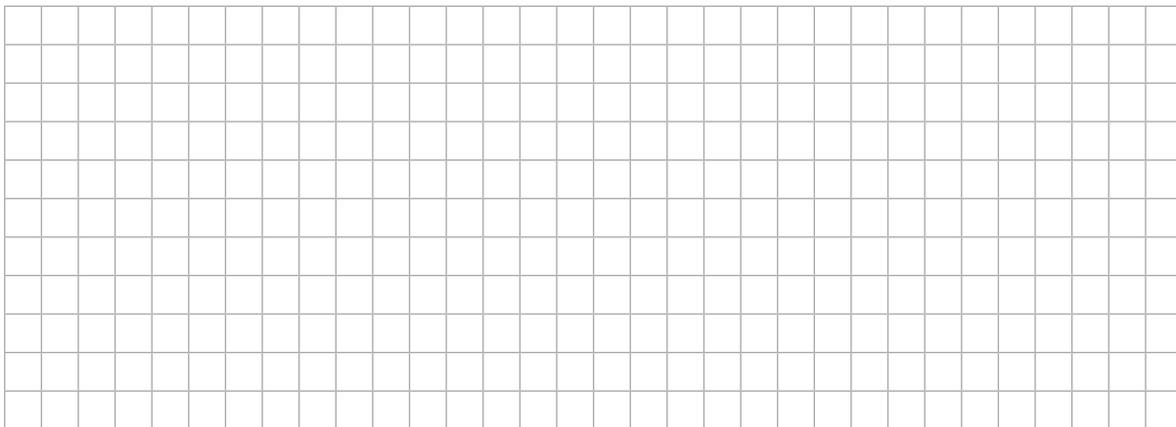
d) Mit welchem Button kann man den Flächeninhalt einer solchen Figur vom Programm direkt berechnen lassen?

| | |
|---|--------------------------|
|  | <input type="checkbox"/> |
|  | <input type="checkbox"/> |
|  | <input type="checkbox"/> |
|  | <input type="checkbox"/> |
|  | <input type="checkbox"/> |
|  | <input type="checkbox"/> |

b) Wohin müsste der Punkt D auf dem Halbkreis verschoben werden, um den größtmöglichen Flächeninhalt des Dreiecks zu erhalten? Erkläre!

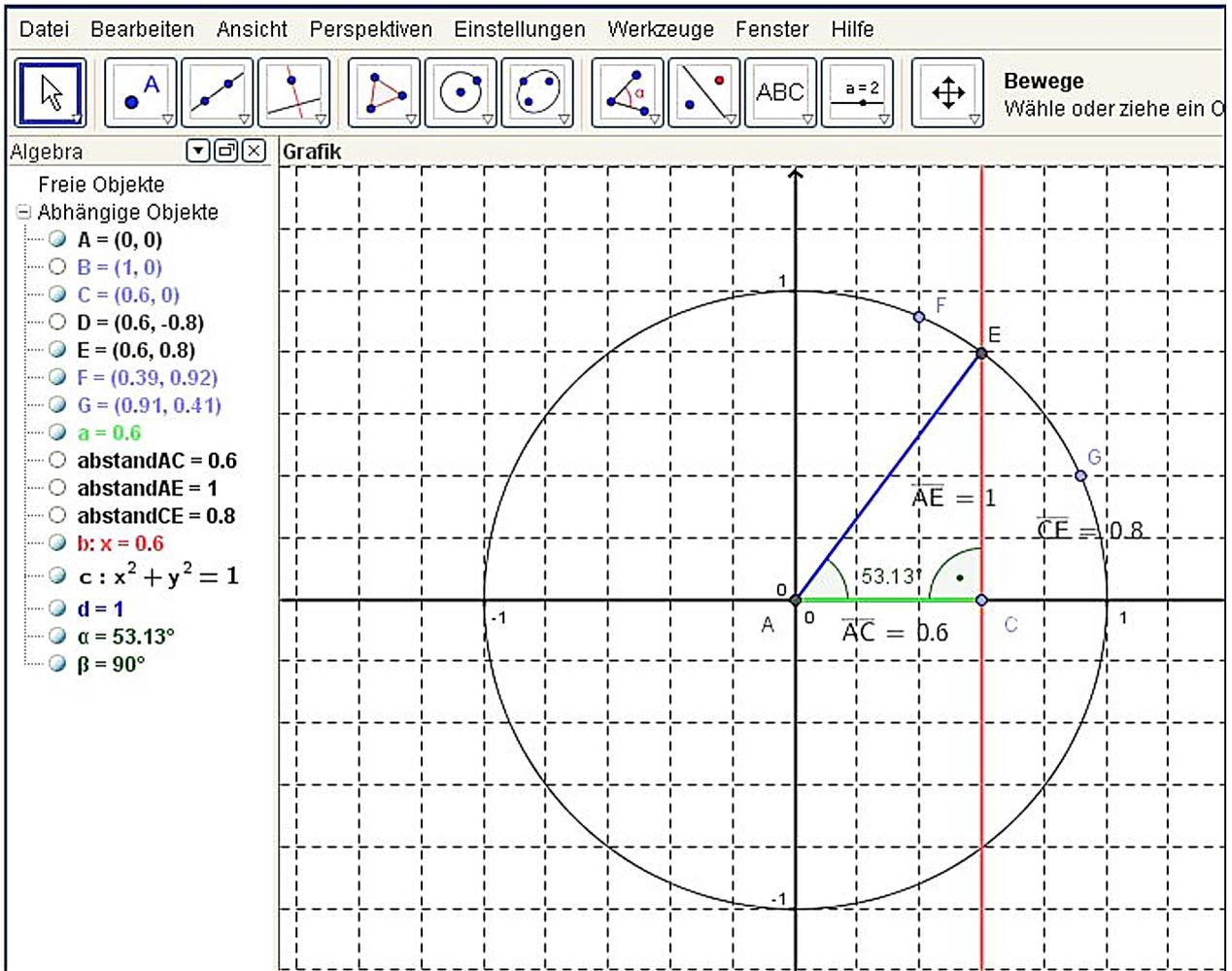


c) Wie groß ist unter Berücksichtigung der Frage b) die Dreiecksfläche im Verhältnis zu c^2 ?

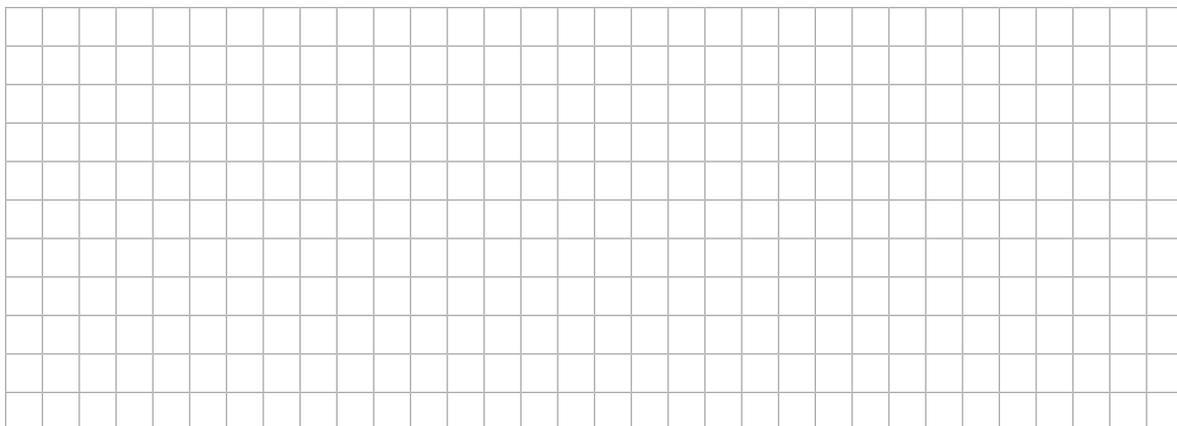


Aufgabe 7: Trigonometrie (Winkel-Funktionen Sinus und Cosinus)

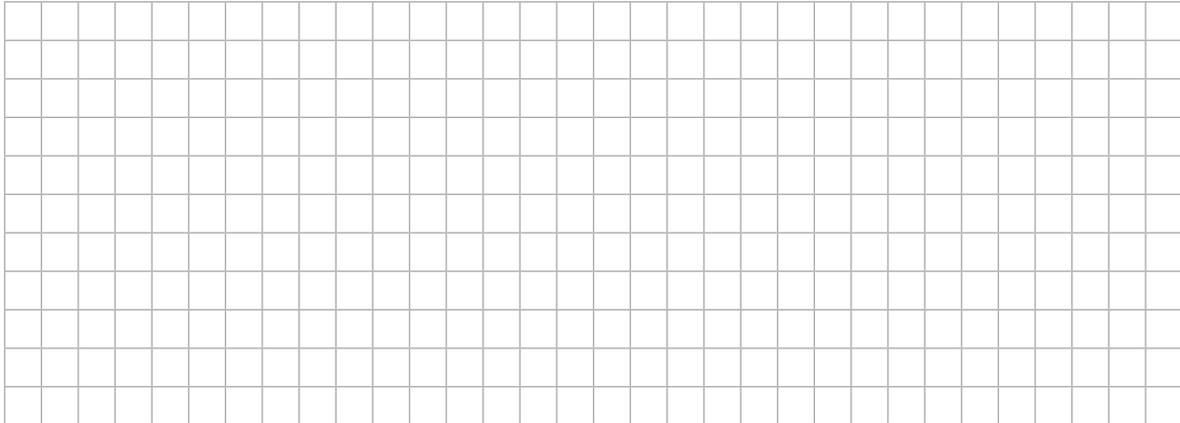
Der unten dargestellte Screenshot zeigt die Winkelfunktionen (sin und cos) am Einheitskreis.



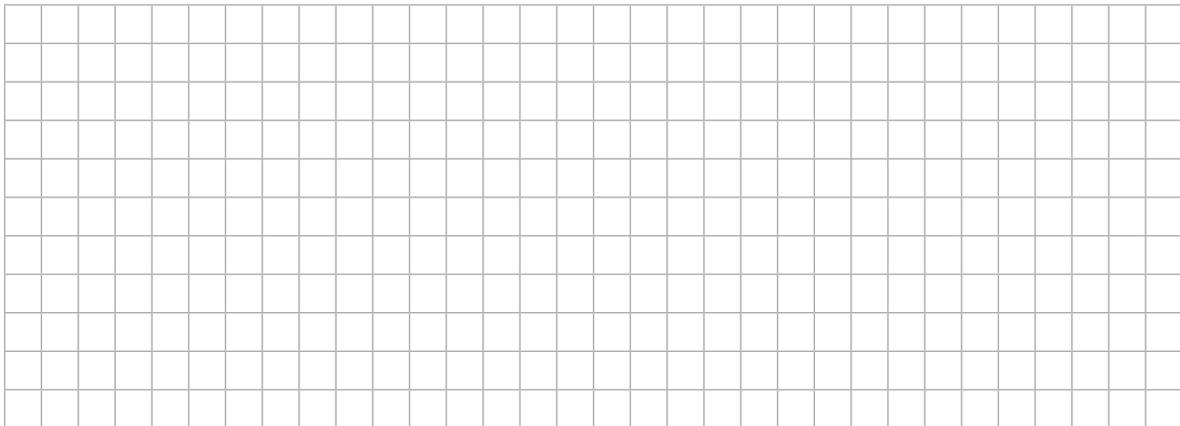
- a) Der Sinus des Winkels α ist definiert als Verhältnis der Gegenkathete (GK) zur Hypotenuse (HY) im rechtwinkligen Dreieck ACE.
 Ermittle den Winkel α , wenn der Punkt E auf den Punkt G gezogen wird.



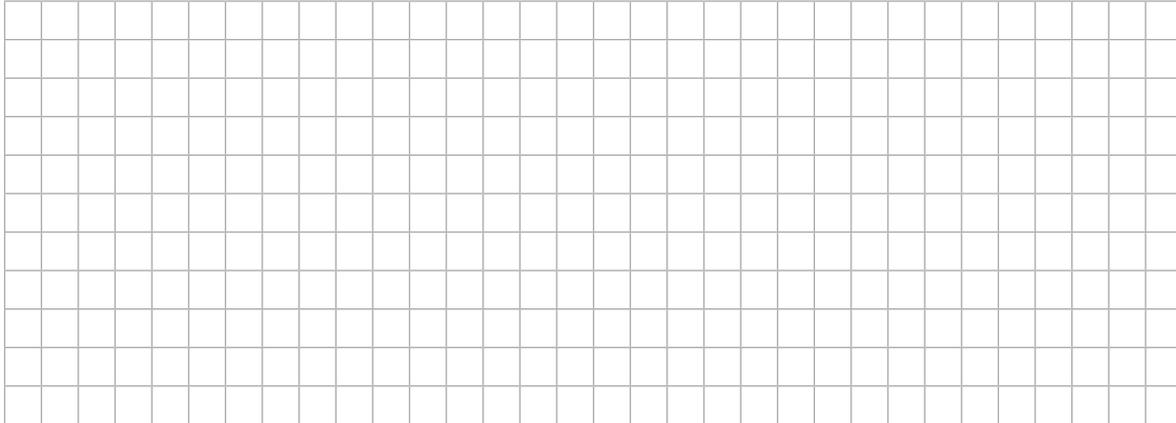
b) Wie verhält sich dabei der Winkel α und sein Gegenwinkel β ? Beschreibe!



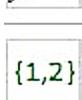
c) Berechne den Flächeninhalt des Dreiecks, wenn der Punkt E auf den Punkt F gezogen wird.



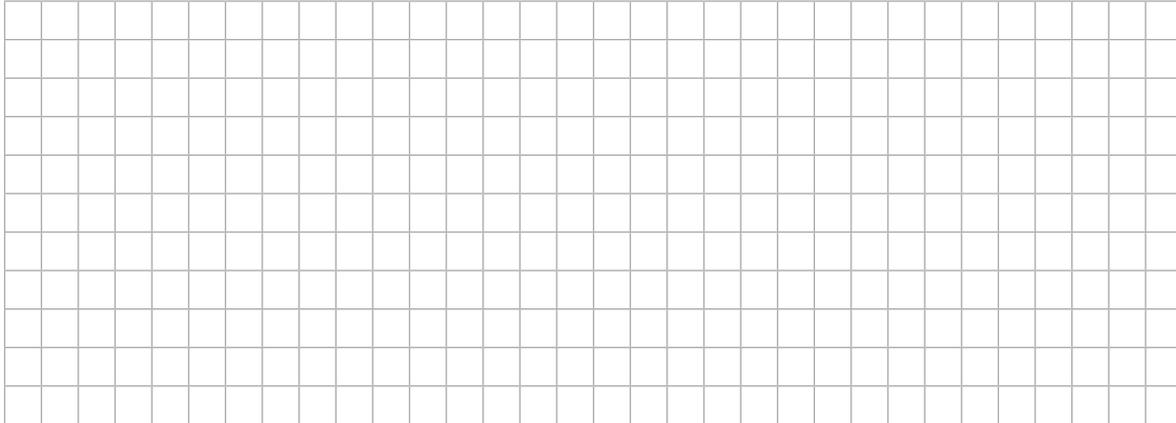
c) Es soll mit der DGS eine Gerade durch den Punkt A und den Koordinatenursprung konstruiert werden. Gib die einzelnen Konstruktionsschritte in richtiger Reihenfolge an und beschreibe, wie du vorgehst.



d) Mit welchem Befehl lässt sich die Steigung der Geraden **a** anzeigen? Kreuze an!

- 
- 
- 
- 
- 
- 

c) Der Graph der Funktion y wird axial in $+Y$ -Richtung verschoben. Wie verhalten sich die Schnittpunkte A und B in der Darstellung?



Tabellenkalkulation

Aufgabe 1: Durchschnittsnote Klassenarbeit

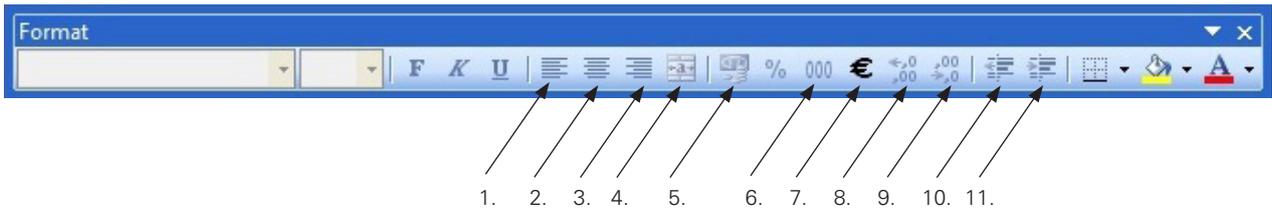
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|---|-----------|-----------|-----------------|----|----|----|----|----|-------------------|---|
| 1 | | | Klassenarbeiten | | | | | | | |
| 2 | Name | Vorname | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | Durchschnittsnote | |
| 3 | Mertens | Gernot | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3,83 | |
| 4 | Burscheid | Franziska | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2,17 | |
| 5 | Wolters | Sonja | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3,33 | |
| 6 | Kakla | Kevin | 5 | 6 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4,67 | |
| 7 | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | |

$(4 + 5 + 3 + 4 + 4 + 3) : 6 = 3,83$
 $(2 + 3 + 3 + 2 + 2 + 1) : 6 = 2,17$
 $(3 + 4 + 4 + 3 + 3 + 3) : 6 = 3,33$
 $(5 + 6 + 4 + 4 + 5 + 4) : 6 = 4,67$

b) Welche Formel muss in die Zelle I5 eingetragen werden?

Die Formel in Zelle I5 lautet:

c) Die Durchschnittsnoten sollen mit einer Genauigkeit von 2 Nachkommastellen angezeigt werden. Mit welchem der abgebildeten Symbolknöpfe in Excel ist das möglich? Trage die entsprechende Ziffer in das Kästchen ein.



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.

Die Lösung lautet:

Aufgabe 2: Reifenwechsel

| | A | B | C | D | E |
|----|----------------------|----------|-------------|-------------|---|
| 1 | Reifenwechsel | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | Artikel | Menge | Einzelpreis | Gesamtpreis | |
| 4 | Winterreifen | 4 | 56,70 € | 226,80 € | |
| 5 | Entsorgung Altreifen | 4 | 5,00 € | 20,00 € | |
| 6 | Bleigewichte | pauschal | 10,00 € | 10,00 € | |
| 7 | Arbeitsstunden | 1,5 | 55,80 € | 83,70 € | |
| 8 | | | | | |
| 9 | Zwischensumme | | | 340,50 € | |
| 10 | Mehrwertsteuer | | 19% | 64,70 € | |
| 11 | Rechnungsbetrag | | | 405,20 € | |
| 12 | | | | | |

b) Welche Formeln müssen in die folgenden Zellen D7, D9 und D11 eingetragen werden?

Die Formel in Zelle D7 lautet:

=B7*C7

Die Formel in Zelle D9 lautet:

=SUMME(D4:D8)

Die Formel in Zelle D11 lautet:

=D9+D10

c) Zeige durch eine Rechnung, dass die Mehrwertsteuer den Zahlenwert 64,70 € hat.

$$340,50 \cdot 19 : 100 = 64,70$$

Aufgabe 3: Schul-Sommerfest

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|----|-------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|---|
| 1 | Sommerfest | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | Menge | Warenbezeichnung | Einzelpreis (Einkauf) | Gesamtpreis (Einkauf) | Einzelpreis (Verkauf) | Gesamtpreis (Verkauf) | Gewinn | |
| 4 | 200 | Schnitzel | 0,80 € | 160,00 € | 1,50 € | 300,00 € | 140,00 € | |
| 5 | 300 | Bratwurst | 0,60 € | 180,00 € | 1,20 € | 360,00 € | 180,00 € | |
| 6 | 300 | Portion Pommes Frites | 0,45 € | 135,00 € | 1,00 € | 300,00 € | 165,00 € | |
| 7 | 450 | Sprudel (0,33 l) | 0,30 € | 135,00 € | 1,20 € | 540,00 € | 405,00 € | |
| 8 | | | | | | Gesamtgewinn | 890,00 € | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Schätzung für die Menge Sprudel (Zelle A7):

Es ist voraussichtlich ein heißer Sommertag, es gibt 6 dreizügige Jahrgangsklassen. Die Klassenstärke wird auf durchschnittlich 24 Schüler geschätzt. Das ergibt $24 \cdot 3 \cdot 6 = 432$ Schüler. Wenn jeder Schüler nur eine Flasche trinkt, so braucht man schon 432 Flaschen. Manche Schüler werden vielleicht weniger trinken, manche vielleicht mehr. So sind geschätzte 450 Flaschen ein guter Schätzwert.

b) In welcher Zelle steht die Formel: =G4+G5+G6+G7?

Die Adresse der Zelle lautet:

G8

c) Der Wert in Zelle G5 wurde mit einer Formel berechnet. Wie lautet diese Formel?

Die Formel lautet:

=F5-D5

Aufgabe 4: Sammelbestellung

a)

| | A | B | C | D | E |
|----|-------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------|---|
| 1 | Sammelbestellung | | Klassenarbeitshefte | | |
| 2 | Einzelpreis pro Heft: | 0,55 € | | | |
| 3 | Klasse | Klassenstärke | Menge Hefte | Liefermenge | |
| 4 | 7a | 28 | 3 | 84 | |
| 5 | 7b | 26 | 3 | 78 | |
| 6 | 7c | 27 | 3 | 81 | |
| 7 | 7d | 25 | 3 | 75 | |
| 8 | 7e | 28 | 3 | 84 | |
| 9 | Anzahl Schüler | 134 | | | |
| 10 | insgesamt zu liefern | | | 402 | |
| 11 | Anzahl Freihefte | | | 40 | |
| 12 | zu bezahlende Hefte | | | 362 Stück | |
| 13 | Rechnungssumme | | | 199,10 € | |
| 14 | Preis pro Schüler | | | 1,49 € | |
| 15 | Ersparnis pro Schüler | | | 0,16 € | |
| 16 | | | | | |

b) Frau Kassierer möchte die Tabelle auch im nächsten Jahr verwenden. Deshalb hat sie in den grau hinterlegten Zellen Formeln eingetragen.

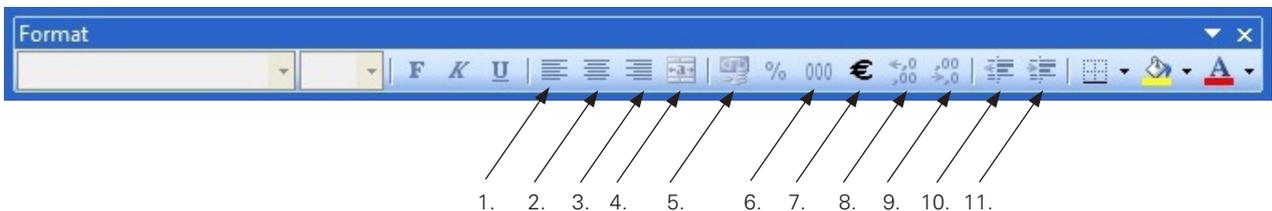
Notiere, welche Formeln in den folgenden Zellen stehen könnten:

Formel in Zelle D10:

Formel in Zelle D12:

Formel in Zelle D15:

c) In der Zelle B2 wird mit dem Geldbetrag auch das Währungszeichen € angegeben. Mit welchem Symbol lässt sich dieses Format einstellen?



Die Lösung lautet:

Aufgabe 5: Fahrradtour

a)

| | A | B | C | D | E | F |
|---|------------------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|---|
| 1 | Fahrradtour Neuss - Koblenz | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | Tag | Strecke | Entfernung in km | benötigte Zeit in Std. | Durchschnittsgeschwindigkeit | |
| 4 | 1 | Neuss - Köln | 34 | 1,36 | 25,00 | |
| 5 | 2 | Köln - Bonn | 34 | 1,70 | 20,00 | |
| 6 | 3 | Bonn - Remagen | 20 | 0,91 | 22,00 | |
| 7 | 4 | Remagen - Koblenz | 38,2 | 2,01 | 19,00 | |
| 8 | | gesamt: | 126,2 | 5,98 | 21,10 | |
| 9 | | | | | | |

- 2. Tag: 34 km : 1,70 Std. = 20 km/Std.
- 3. Tag: 20 km : 22 km/Std. = 0,91 Std.
- 4. Tag: 38,2 km : 2,01 Std. = 19 km/Std.

b) Notiere, welche Formeln in den folgenden Zellen stehen könnten:

Formel in Zelle E5:

Formel in Zelle E8:

c) Erläutere, was die Funktion „=SUMME(C4:C7)“ in Zelle C8 bewirkt.

Die Funktion „=SUMME(C4:C7)“ bewirkt, dass alle Zelleninhalte von C4 bis C7 addiert werden. Das gleiche Resultat erhält man auch durch die Formel „= C4+C5+C6+C7“.

Aufgabe 6: Rechnungsformular Konkordia Bücherei

| | A | B | C | D | E | F |
|----|---|-----------------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|---|
| 1 | Rechnungsformular | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | Kunde: Rechtsanwaltskanzlei Dr. Maschmeier | | | | 17.05.2012 | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | Wir lieferten Ihnen mit Lieferschein | | | 3467/2012 | | |
| 6 | | | | | | |
| 7 | Menge | Artikelbezeichnung | Verlag | Einzelpreis | Gesamtpreis | |
| 8 | 3 | Mietrechtssprechung von A - Z | Dt. Anwaltsverlag | 69,00 € | 207,00 € | |
| 9 | 5 | Beck'sches Rechtsanwalts Handbuch | C.H. Beck Verlag | 122,00 € | 610,00 € | |
| 10 | 1 | Arbeitsrecht-Handbuch | C.H. Beck Verlag | 100,00 € | 100,00 € | |
| 11 | | | | | | |
| 12 | | | Summe | | 917,00 € | |
| 13 | | | Skonto | 2% | 18,34 € | |
| 14 | | | Zwischensumme | | 898,66 € | |
| 15 | | | Mwst | 7% | 62,91 € | |
| 16 | | | | | | |
| 17 | | | Endbetrag | | 961,57 € | |
| 18 | | | | | | |

a) Wie lautet die Formel zur Berechnung des Gesamtpreises in Zelle E8?

Die Formel in E8 lautet:

`=A8*D8`

b) Mit welcher Funktion lässt sich die Summe in E12 berechnen?
Diese Funktion lässt sich auch i. d. R. durch Anklicken eines Icons in der Symbolleiste aktivieren.

Die Funktion in E12 lautet:

`=SUMME(E8:E10)`

c) Welche Wirkung zeigt folgende Formel zur Berechnung der Mehrwertsteuer in Zelle E15?

`= E14 * 7%`

Kreuze die richtige Antwort an:

Excel kann die Formel nicht verarbeiten und gibt eine Fehlermeldung in Zelle E15 aus: (#WERT!)

Das Ergebnis lautet: 6219

Excel berechnet folgendes Ergebnis: 62,19 €

Aufgabe 7: Zimmerrenovierung

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|----|-------------------------------------|---------------|---|---------------------|------------------------|-----------------------------|------------------|---|
| 1 | Zimmerrenovierung | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | Längen | | | Einzelpreis | m bzw. m² | Endkosten | |
| 4 | Länge (cm) | 350 | | Fußleisten | 3,50 €/m | 12,6 | 44,10 € | |
| 5 | Breite (cm) | 280 | | Teppichboden | 12,40 €/m ² | 9,8 | 121,52 € | |
| 6 | Zimmerhöhe (cm) | 230 | | Farbe | 18,20 €/20 Liter | 9,8 | 7,13 € | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | Fläche Boden (m²) | 9,8 | | | | | | |
| 9 | Fläche Decke (m²) | 9,8 | | | | | | |
| 10 | Umfang Boden (m) | 12,6 | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | |

a) Der Boden ist genauso groß wie die Decke und hat eine rechteckige Form:

Fläche Boden: $3,5 \text{ m} \cdot 2,8 \text{ m} = 9,8 \text{ m}^2$
 Umfang Boden: $2 \cdot 3,5 \text{ m} + 2 \cdot 2,8 \text{ m} = 12,6 \text{ m}$

Kosten: Teppichboden: $12,4 \text{ €/m}^2 \cdot 9,8 \text{ m}^2 = 121,52 \text{ €}$
 Fußleisten: $3,5 \text{ €/m} \cdot 12,6 \text{ m} = 44,10 \text{ €}$

b) Mit welcher Zelleingabe erreicht man, dass der Wert in Zelle B10 in Zelle F4 übernommen wird, ohne dass man die Zahl manuell neu eintippen muss?

Die Zelleingabe lautet:

`=B10`

c) Wie lautet die Formel in Zelle B10 zur Berechnung der Länge der Fußleisten, die benötigt werden?

Die Formel lautet in Zelle B10:

`=B4/100*2+B5/100*2`

- d) Für die Kostenberechnung der Farbe ist in Zelle G6 schon die Formel eingegeben worden. Erkläre in kurzen Sätzen, wie in der Formel gerechnet wird.

$$=E6/20*4/10*F6*2$$

18,20 € geteilt durch 20 Liter ergibt einen Literpreis von 0,91 €. Da für 1 m² etwa 0,4 l gebraucht werden und 9,8 m² Fläche 2-mal zu streichen sind, müssen diese Werte miteinander multipliziert werden. Das Ergebnis wird schließlich mit 0,91 €/l multipliziert und man erhält die Kosten.

- e) Berechne die Kosten für die Farbe in Zelle G6:

Die Kosten betragen:

7,13 €

Aufgabe 8: Friseurbesuch

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|------------|-------------|---|
| 1 | Friseur | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | Preise | | | | | | | | | | Mittelwert | Spannweite | Zentralwert | |
| 4 | Jungen | 9,00 | 10,50 | 12,00 | 13,20 | 14,80 | 15,70 | 18,00 | 21,30 | 22,00 | 26,00 | 16,25 | 17,00 | 15,25 | |
| 5 | Mädchen | 12,30 | 15,50 | 18,90 | 23,50 | 25,70 | 32,00 | 35,00 | 42,00 | 48,00 | 72,00 | 32,49 | 59,70 | 28,85 | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | |

- a) Errechne die 3 fehlenden Werte.

Summe aller Preise geteilt durch Anzahl der Preise ergibt den Mittelwert.

Die Spannweite wird errechnet aus: $26 - 9 = 17$

Der Zentralwert ist bei gerader Anzahl der Werte der Mittelwert der beiden mittleren Werte, also

$$25,7 + 32 = \frac{57,7}{2} = 28,85$$

- b) Mit welcher Funktion kann der Mittelwert für die Mädchen errechnet werden?

Die Funktion lautet:

=MITTELWERT(B5:K5)

- c) Wie lautet die Funktion für die Berechnung des Zentralwerts für die Jungen?

Die Funktion lautet:

=MEDIAN(B4:K4)

- d) Mit welcher Formel kann die Spannweite der Preise bei den Jungen ermittelt werden?

Die Formel lautet:

=K4-B4

Aufgabe 9: Landtagswahl NRW

a) Welcher Zellenbereich wurde für die Darstellung des Diagramms angegeben?

Der Zellenbereich lautet: von bis

b) Die Ergebnisse neuer Wahlen sollen ins Diagramm einfließen, ohne dass dieses neu erzeugt werden soll. Wie lässt sich das erreichen?

Kreuze die richtige Antwort an:

- Die Tabelle kann mit den neuen Werten einfach erweitert werden. Anschließend wird nach Anklicken des Diagramms die blaue Markierung in der Tabelle einfach um die entsprechenden neuen Datenzellen gezogen.
- Die Tabelle kann mit den neuen Werten einfach erweitert werden. Das Diagramm wird daraufhin automatisch ohne weitere Arbeitsschritte erneuert.
- Die Tabelle wird mit den neuen Werten erweitert. Das Diagramm muss durch die entsprechenden Befehle neu erzeugt werden.

c) Es sollen nur die Wahlergebnisse des Jahres 1980 in einem Diagramm dargestellt werden. Kreuze nur die Diagrammform an, welche dir als aussagefähigste Darstellungsform geeignet erscheint. Es ist nur eine Antwort richtig!

- Säulendiagramm
- Ringdiagramm
- Balkendiagramm
- Punktediagramm
- Kreisdiagramm
- Flächendiagramm

Aufgabe 10: Handyvertrag (lineare Funktion)

a) Mit welcher Formel lässt sich der Ordinatenwert **y** für **x=10** berechnen?

Die Formel lautet:

b) Wie teuer wären für dich 150 Gesprächseinheiten?

$9 \cdot 150 + 1500 = 2850 \text{ Cent} = 28,50 \text{ €}$

c) Wie sieht der Graph aus, wenn die Grundgebühr 3 € höher wäre? Zeichne den Graph in das Diagramm ein.

| | | |
|----------|--------------|-----------|
| Form: | $y = mx + b$ | |
| | m | b |
| | 9 | 1500 |
| | 9 | 1800 |
| | | |
| x | y | Y1 |
| 1 | 1509 | 1809 |
| 10 | 1590 | 1890 |
| 20 | 1680 | 1980 |
| 30 | 1770 | 2070 |
| 40 | 1860 | 2160 |
| 50 | 1950 | 2250 |
| 60 | 2040 | 2340 |
| 70 | 2130 | 2430 |
| 80 | 2220 | 2520 |
| 90 | 2310 | 2610 |
| 100 | 2400 | 2700 |



- d) Wie verändert sich der Verlauf des Graphen, wenn bei einer Grundgebühr von 15 € ein Minutenpreis von 15 Cent verlangt wird? Zeichne den Graph in das Diagramm ein.

| | | |
|----------|--------------|-----------|
| Form: | $y = mx + b$ | |
| | m | b |
| | 9 | 1500 |
| | 15 | 1500 |
| | | |
| x | y | Y1 |
| 1 | 1509 | 1515 |
| 10 | 1590 | 1650 |
| 20 | 1680 | 1800 |
| 30 | 1770 | 1950 |
| 40 | 1860 | 2100 |
| 50 | 1950 | 2250 |
| 60 | 2040 | 2400 |
| 70 | 2130 | 2550 |
| 80 | 2220 | 2700 |
| 90 | 2310 | 2850 |
| 100 | 2400 | 3000 |



Dynamische Geometriesoftware

Aufgabe 1: Bewegen von Punkten und Geraden

The screenshot shows a dynamic geometry software interface. The main workspace contains a construction with two intersecting lines, labeled 'a' and 'g'. Line 'a' is a diagonal line passing through points A and B. Line 'g' is a steeper line passing through points C and P. Point P is the intersection of lines 'a' and 'g'. Point A is on line 'a' to the left of P, and point B is on line 'a' to the right of P. Point C is on line 'g' above P. A point 'h' is also marked on line 'a' near point A. The toolbar at the top includes various geometric tools and a 'Bewege' (Move) button. The 'Konstruktionsprotokoll' (Construction Protocol) table on the right lists the objects and their definitions.

| Nr. | Name | Definition | Beschriftung |
|-----|------------|-------------------|--------------|
| 1 | Punkt A | | |
| 2 | Punkt B | | |
| 3 | Punkt C | | |
| 4 | Gerade a | Gerade durch A, B | |
| 5 | Text Text1 | | |
| 6 | Text Text2 | | |
| 7 | Punkt P | Punkt auf a | |
| 8 | Gerade b | Gerade durch C, P | |

a) Könntest du im Programm den Punkt P auf den Punkt A ziehen?

Ja

Nein

b) Könntest du im Programm den Punkt P auf den Punkt C ziehen?

Ja

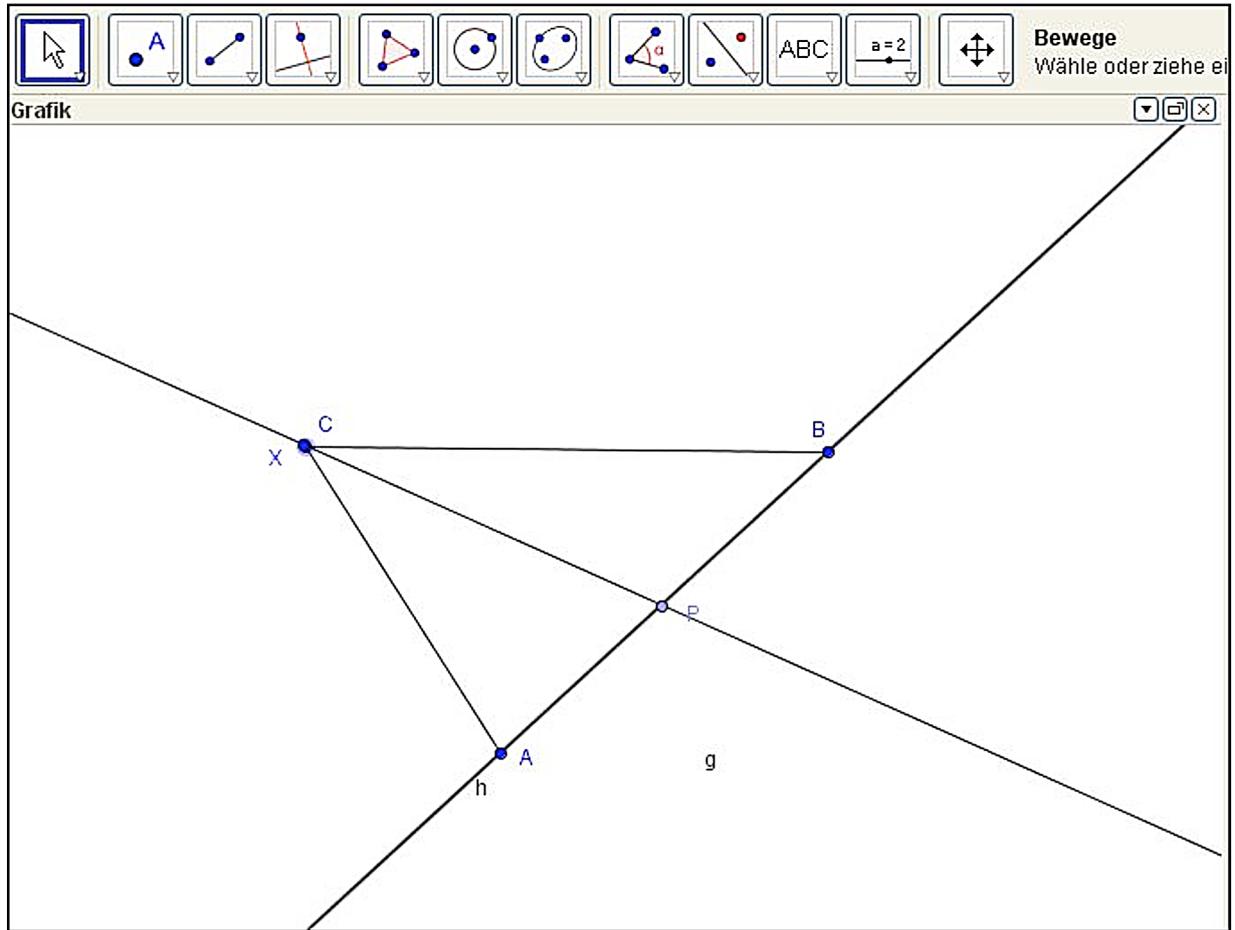
Nein

c) Könntest du im Programm den Punkt C auf den Punkt P ziehen?

Ja

Nein

- d) Die Figur wird um zwei Strecken \overline{AC} und \overline{BC} sowie den Punkt X erweitert.
Der Punkt C wird im Programm auf den Punkt X gezogen.
Zeichne oben in das Bildschirmfoto ein, wie die Figur nun aussieht.



Aufgabe 2: Grundkonstruktion – Teilen einer Strecke

| Nr. | Name | Definition | Besch |
|-----|------------|-------------------------|-------|
| 1 | Punkt A | | |
| 2 | Punkt B | | |
| 3 | Strecke a | Strecke [A, B] | |
| 4 | Kreis c | Kreis mit Mittelpunkt A | |
| 5 | Kreis d | Kreis mit Mittelpunkt B | |
| 6 | Punkt C | Schnittpunkt von d, c | |
| 6 | Punkt D | Schnittpunkt von d, c | |
| 7 | Gerade b | Gerade durch D, C | |
| 8 | Text Text1 | | |

a) Der Kreisbogen um den Punkt A wird in Richtung B mit gedrückter Maustaste verschoben. Erläutere, wie sich die Konstruktion verändert.

Die Strecke wird dadurch kürzer. Der Kreisbogen bleibt gleich groß. Die Schnittpunkte beider Kreisbögen C und D bewegen sich auf ihren Kreisbahnen weiter nach oben.

Die Strecke bleibt weiterhin durch die Gerade durch die Punkte C und D in zwei gleichgroße Hälften geteilt.

b) Erläutere anhand der Aufgabe, welche Funktion das Konstruktionsprotokoll hat und was du aus dem Protokoll entnehmen kannst.

Das Konstruktionsprotokoll führt die Konstruktionsschritte in zeitlicher Reihenfolge auf. Die Konstruktionsschritte, die zuerst gemacht werden, stehen immer am Anfang, also oben. Die ganz letzten unten.

In dieser Aufgabe wurden zuerst die Punkte A und B gesetzt. Anschließend wurden diese mit einer Strecke verbunden.

Dann wurde der Kreisbogen c mit Mittelpunkt in A und der Kreisbogen d mit Mittelpunkt in B geschlagen.

Die Schnittpunkte der Kreise wurden mit den Punkten C und D markiert. Zum Schluss wurde eine Gerade durch die Punkte C und D konstruiert, welche die Strecke \overline{AB} in zwei gleichgroße Hälften teilt.

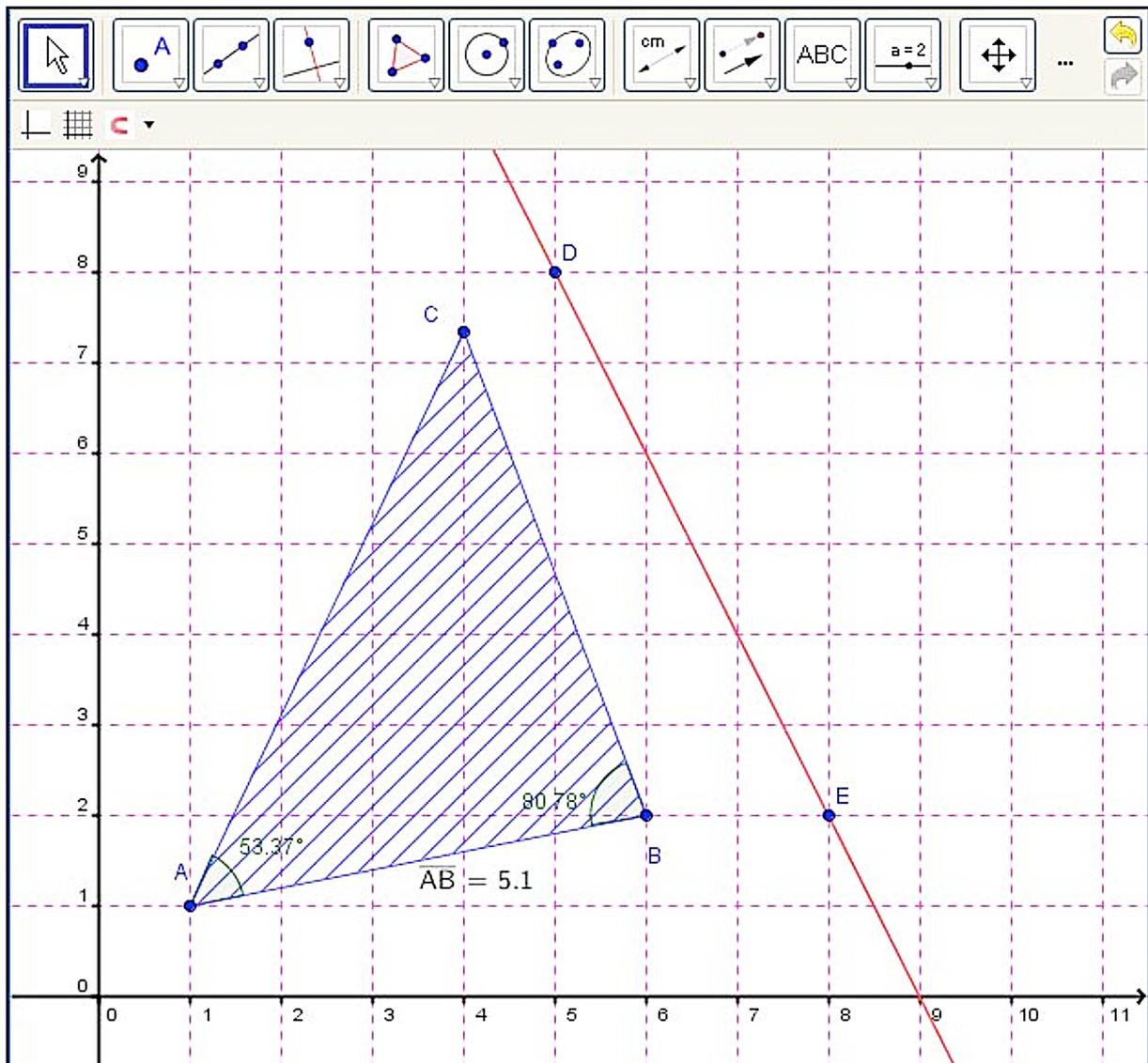
c) Lassen sich die Punkte C und D auf der Geraden b verschieben?

Kreuze die richtige Antwort an.

Ja

Nein

Aufgabe 3: Dreieck



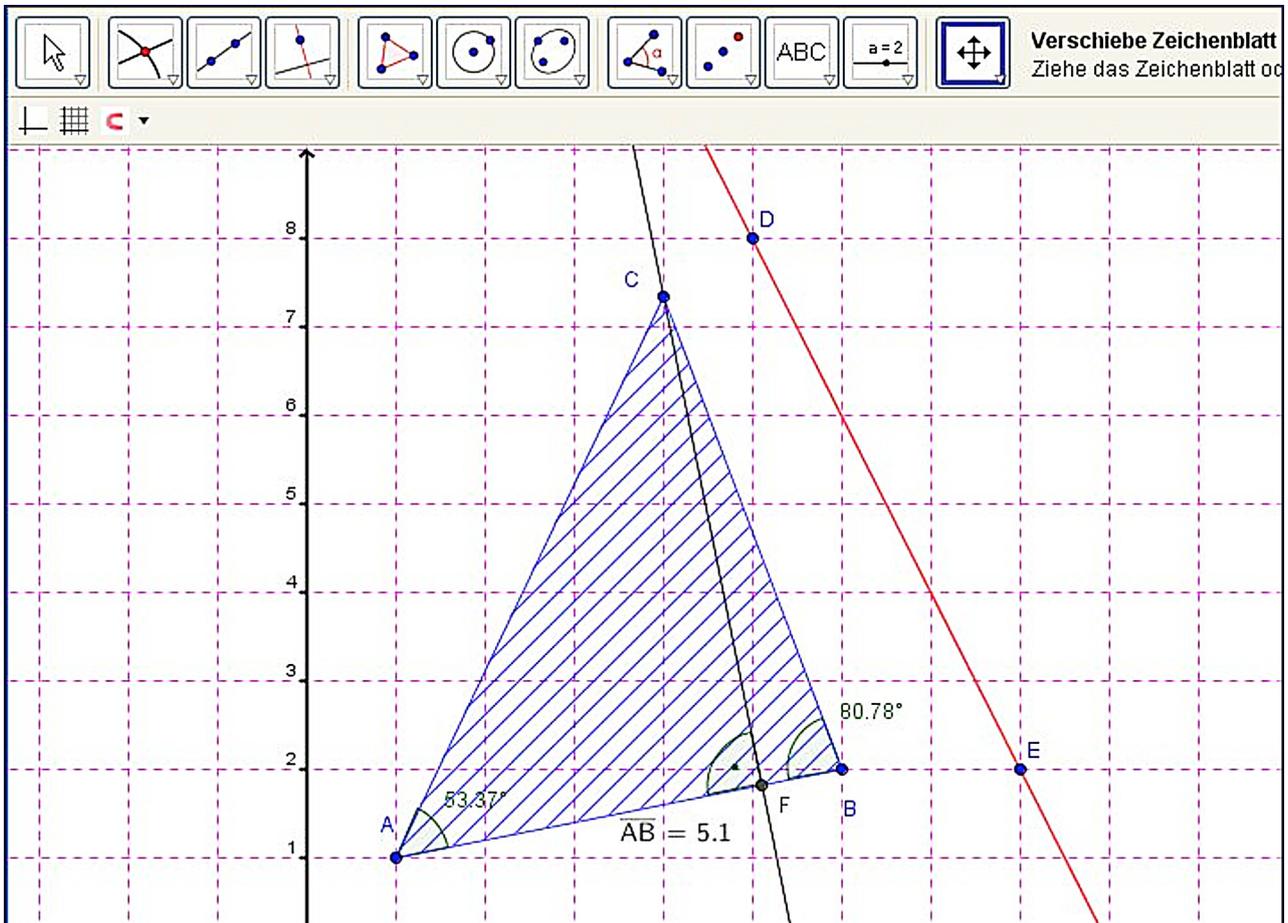
a) Wie groß ist der fehlende Winkel γ ?

$$180^\circ - 53,37^\circ - 80,78^\circ = 45,85^\circ$$

- b) Der Flächeninhalt des Dreiecks soll berechnet werden. Wie lässt sich das bewerkstelligen?
 Beschreibe und zeichne in das Bildschirmfoto ein, mit welchem geometrischen Lösungsansatz du die Dreieckshöhe ermitteln kannst, um mit dem Taschenrechner die Fläche ausrechnen zu können.

Man errichtet durch den Punkt C auf der Strecke \overline{AB} die Senkrechte. Dann ermittelt man deren Länge und hat damit automatisch die Dreieckshöhe.

Die Dreiecksfläche errechnet sich aus Grundseite (AB) · Höhe (Senkrechte) geteilt durch 2.



- c) Das Dreieck soll an der Geraden, die durch die Punkte D und E verläuft, gespiegelt werden.
 Mit welchem Button lässt sich das bewerkstelligen?
 Kreuze den richtigen Button an:

| | |
|--|-------------------------------------|
| | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | <input type="checkbox"/> |
| | <input type="checkbox"/> |
| | <input type="checkbox"/> |
| | <input type="checkbox"/> |
| | <input type="checkbox"/> |

Aufgabe 4: Vieleck

a) Berechne den fehlenden Winkel.

Lösung: $360^\circ - 61,07^\circ - 63,43^\circ - 137,73^\circ = 97,77^\circ$

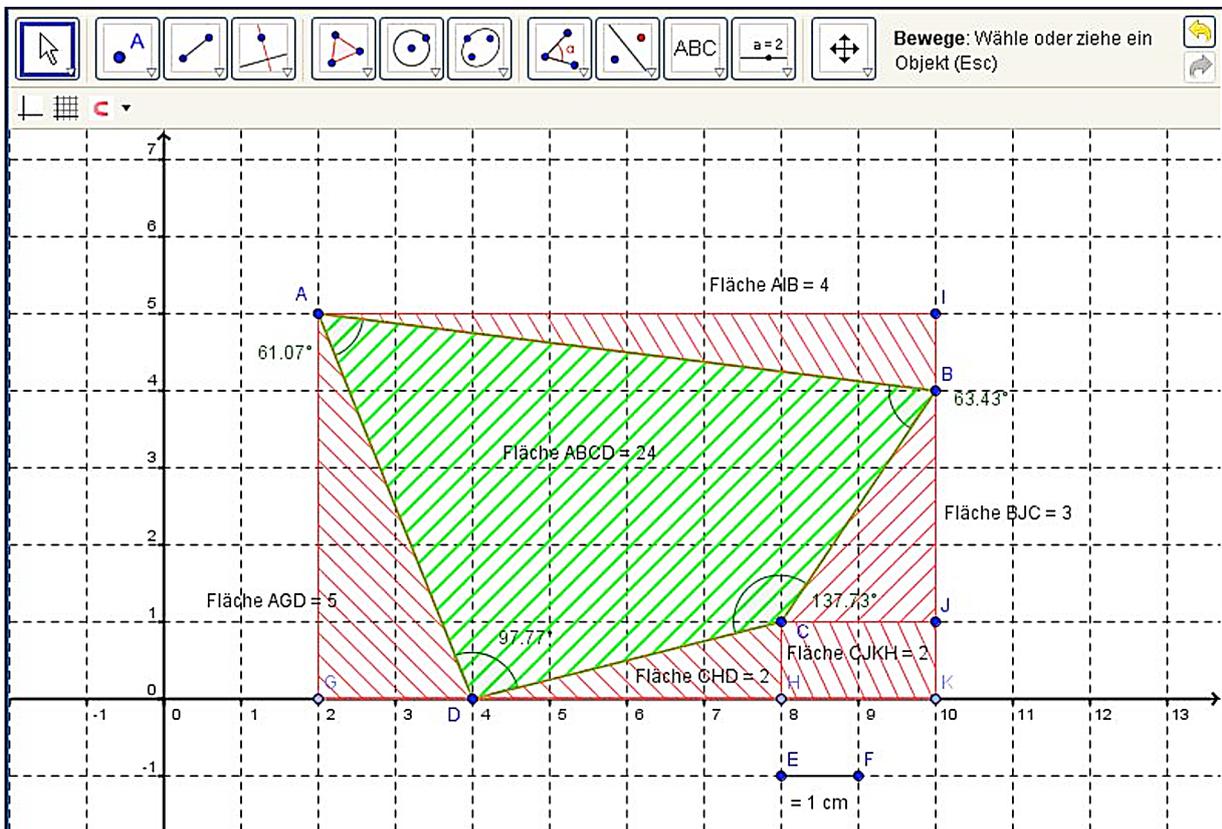
b) Welcher Flächen-Grundform kommt das abgebildete Vieleck am nächsten? Kreuze die richtige Antwort an:

Dreieck Parallelogramm Rhomboid Trapez

c) Berechne den Flächeninhalt des Vielecks.

- Fläche AGIK (Rechteck) = $8 \cdot 5 = 40$
- Fläche AIB (Dreieck) = $8 \cdot \frac{1}{2} = 4$
- Fläche AGD (Dreieck) = $5 \cdot \frac{2}{2} = 5$
- Fläche BJC (Dreieck) = $3 \cdot \frac{2}{2} = 3$
- Fläche CHD (Dreieck) = $4 \cdot \frac{1}{2} = 2$
- Fläche CJHK (Rechteck) = $2 \cdot 1 = 2$

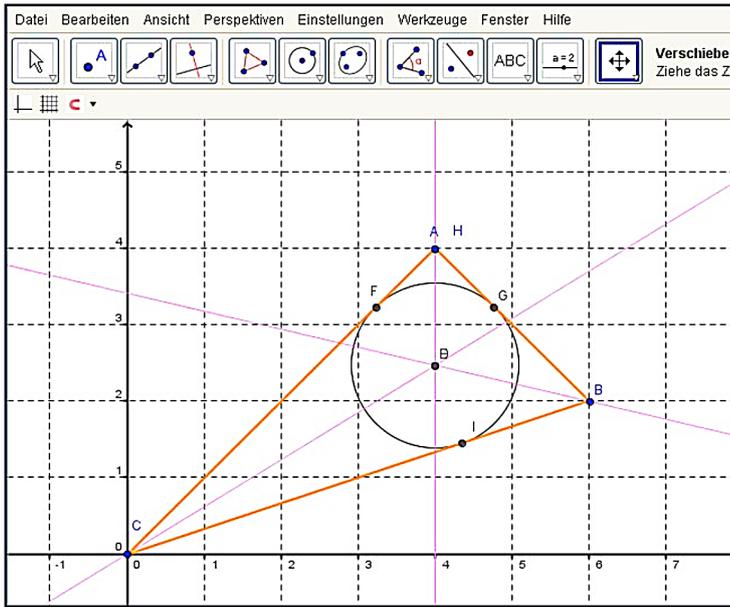
24



d) Mit welchem Button kann man den Flächeninhalt einer Figur vom Programm direkt berechnen lassen?

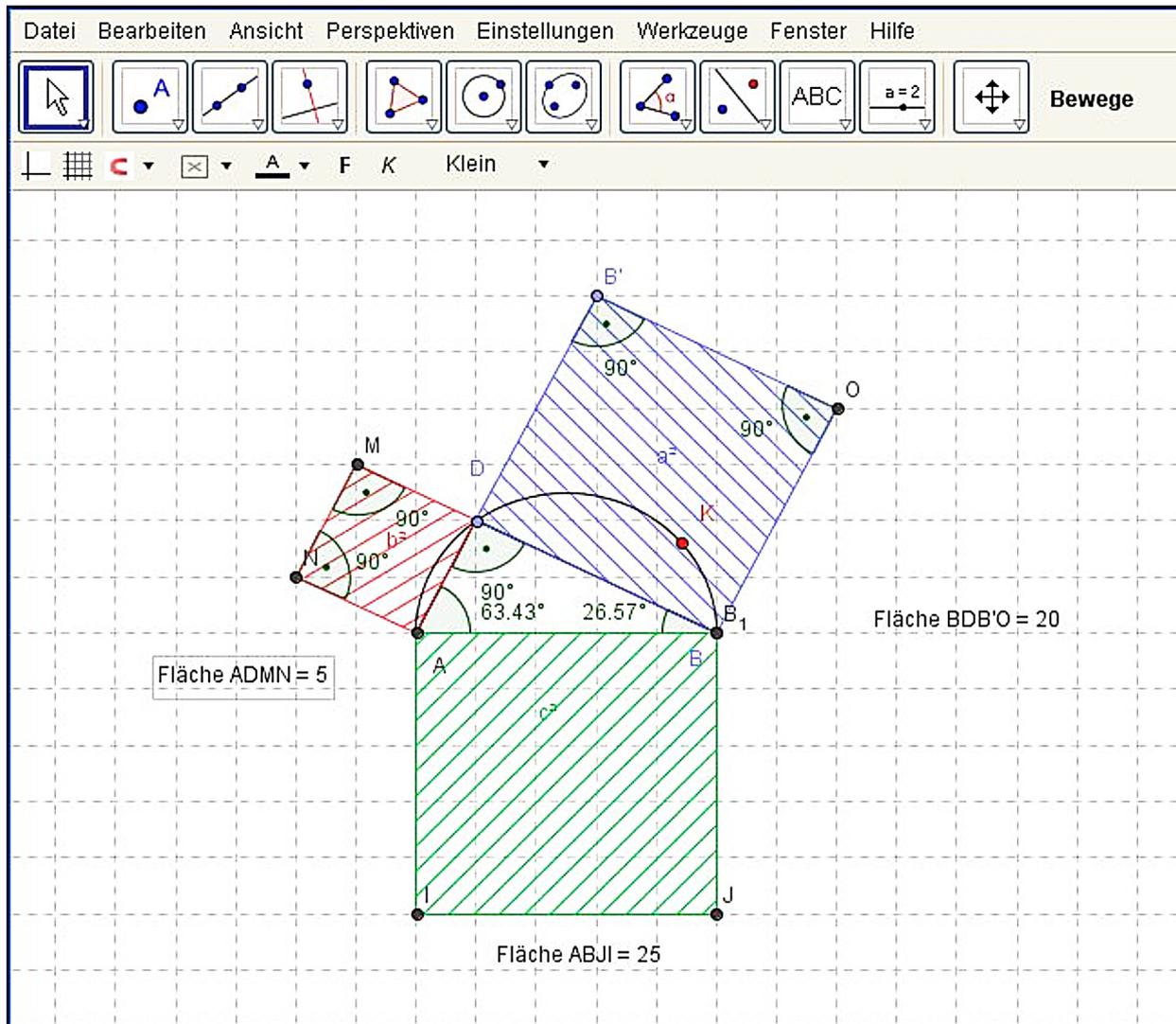
| | |
|---|-------------------------------------|
|  | <input type="checkbox"/> |
|  | <input type="checkbox"/> |
|  | <input type="checkbox"/> |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  | <input type="checkbox"/> |
|  | <input type="checkbox"/> |

Aufgabe 5: Dreieckskonstruktion – Inkreis



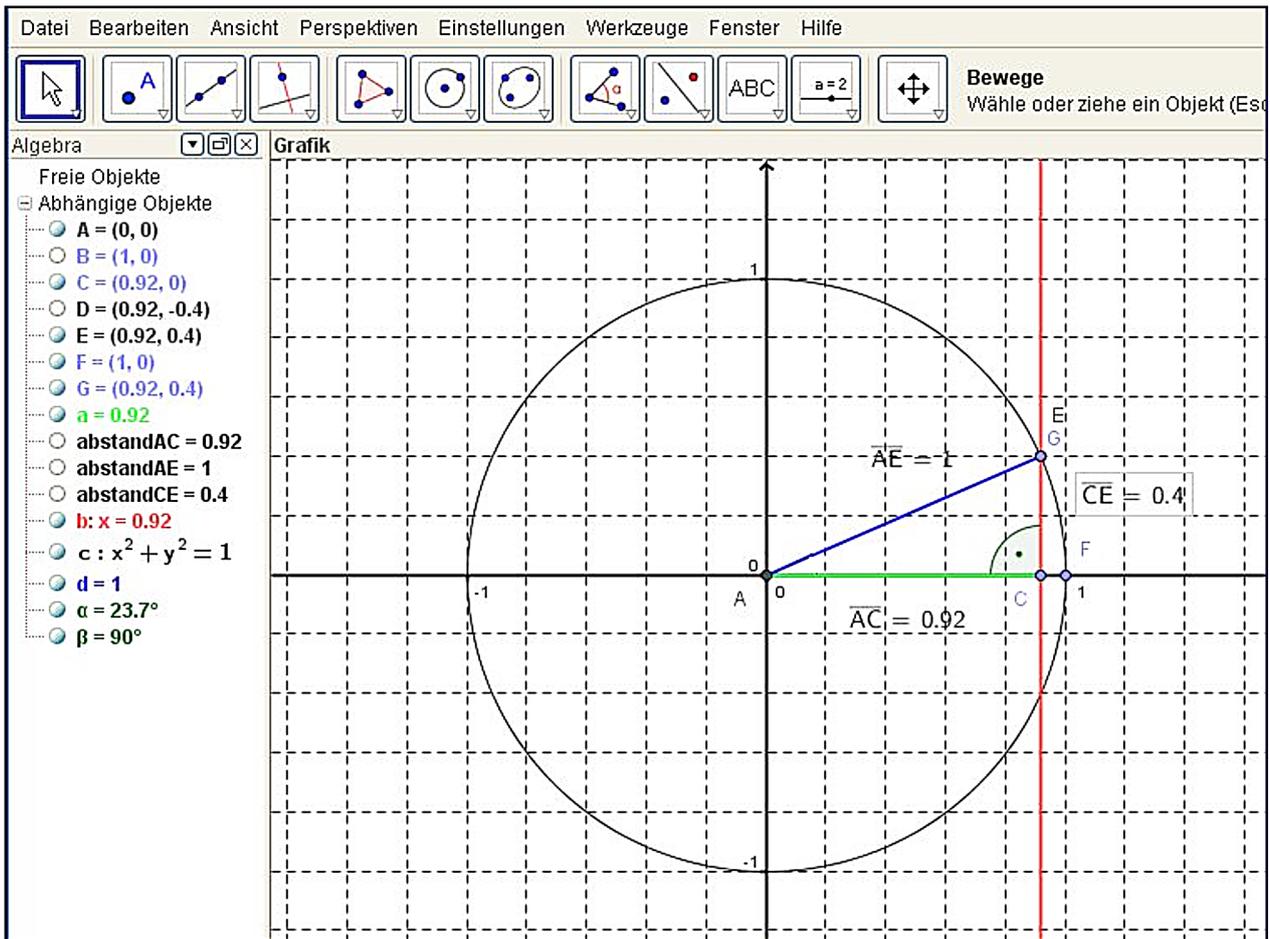
| Nr. | Name | Definition | Beschriftung |
|-----|-----------|---------------------------------|------------------|
| 1 | Punkt A | | Eckpunkt Dreieck |
| 2 | Punkt B | | Eckpunkt Dreieck |
| 3 | Punkt C | | Eckpunkt Dreieck |
| 4 | Strecke a | Strecke [A, B] | Dreieckseite a |
| 5 | Strecke b | Strecke [B, C] | Dreieckseite b |
| 6 | Strecke c | Strecke [C, A] | Dreieckseite c |
| 7 | Gerade d | Winkelhalbierende von c, b | |
| 7 | Gerade e | Winkelhalbierende von c, b | |
| 8 | Gerade f | Winkelhalbierende von a, c | |
| 8 | Gerade g | Winkelhalbierende von a, c | |
| 9 | Gerade h | Winkelhalbierende von a, b | |
| 9 | Gerade i | Winkelhalbierende von a, b | |
| 10 | Punkt D | Schnittpunkt von e, i | |
| 11 | Punkt E | Schnittpunkt von g, e | |
| 12 | Gerade j | Gerade durch D senkrecht zu c | |
| 13 | Gerade k | Gerade durch D senkrecht zu b | |
| 14 | Gerade l | Gerade durch D senkrecht zu a | |
| 15 | Punkt F | Schnittpunkt von j, c | |
| 16 | Punkt G | Schnittpunkt von a, l | |
| 17 | Punkt I | Schnittpunkt von b, k | |
| 18 | Kreis p | Kreis durch G mit Mittelpunkt D | |
| 19 | Punkt H | | |

Aufgabe 6: Pythagoras



- a) Der Punkt D soll auf den Punkt K verschoben werden. Wie verhalten sich die beiden Kathetenquadrate? Beschreibe!
- Beim Verschieben des Punktes verändern sich die Winkel α und β und damit auch die Kathetenseiten und deren Quadrate. Die Seite b wird länger und die Seite a kürzer.
- b) Wohin müsste der Punkt D auf dem Halbkreis verschoben werden, um den größtmöglichen Flächeninhalt des Dreiecks zu erhalten? Erkläre!
- Die Formel zur Berechnung des Flächeninhaltes lautet:
- $$A = \frac{\text{Grundseite} \cdot \text{Höhe}}{2} = \frac{c \cdot h}{2}$$
- Die Grundseite bleibt immer gleich lang. Die größte Höhe erhält man im Zenit des Halbkreises, der genau über c^2 liegt.
- c) Wie groß ist unter Berücksichtigung der Frage b) die Dreiecksfläche im Verhältnis zu c^2 ?
- Die Dreiecksfläche stellt das Maximum dar. Die Kathetenseiten sind gleich lang. Das bedeutet, dass auch die Quadrate über den Kathetenseiten gleich groß sind.
- Da bedeutet nach dem Lehrsatz von Pythagoras:**
- Wenn die beiden Kathetenquadrate gleich groß sind, dann ist ein Kathetenquadrat nur halb so groß wie das Hypotenusenquadrat. Die Dreiecksfläche ist also halb so groß wie ein Kathetenquadrat und entspricht nur $\frac{1}{4}$ des Hypotenusenquadrats.

Aufgabe 7: Trigonometrie (Winkel-Funktionen Sinus und Cosinus)



- a) Der Sinus des Winkels α ist definiert als Verhältnis der Gegenkathete (GK) zur Hypotenuse (HY) im rechtwinkligen Dreieck ACE. Ermittle den Winkel α , wenn der Punkt E auf den Punkt G gezogen wird.

$$GK = 0,4; HY = 1$$

$$\sin \alpha = \frac{GK}{HY} = \frac{0,4}{1} = 0,4$$

$$\arcsin 0,4 = 23,57^\circ$$

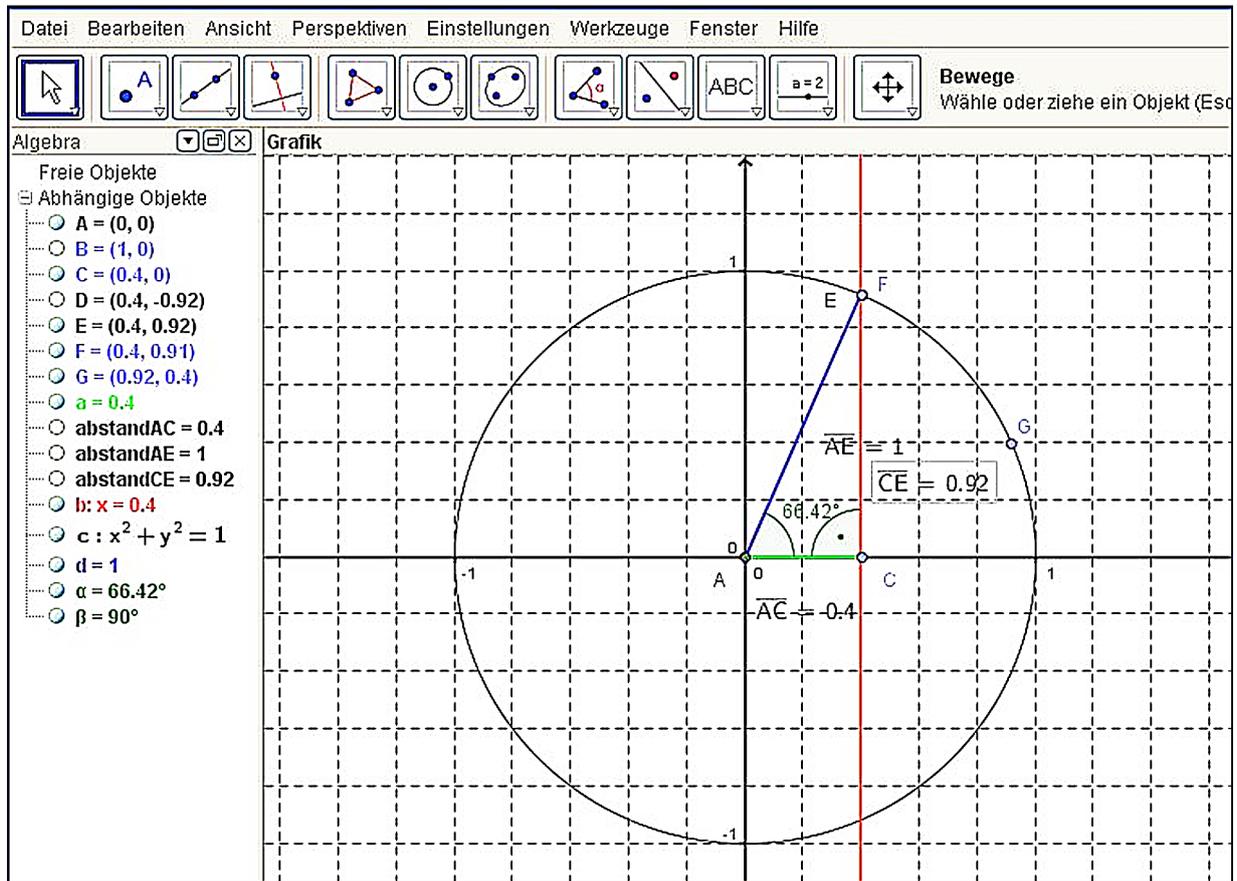
$$\alpha = 23,57^\circ$$

b) Wie verhält sich dabei der Winkel α und sein Gegenwinkel β ? Beschreibe!

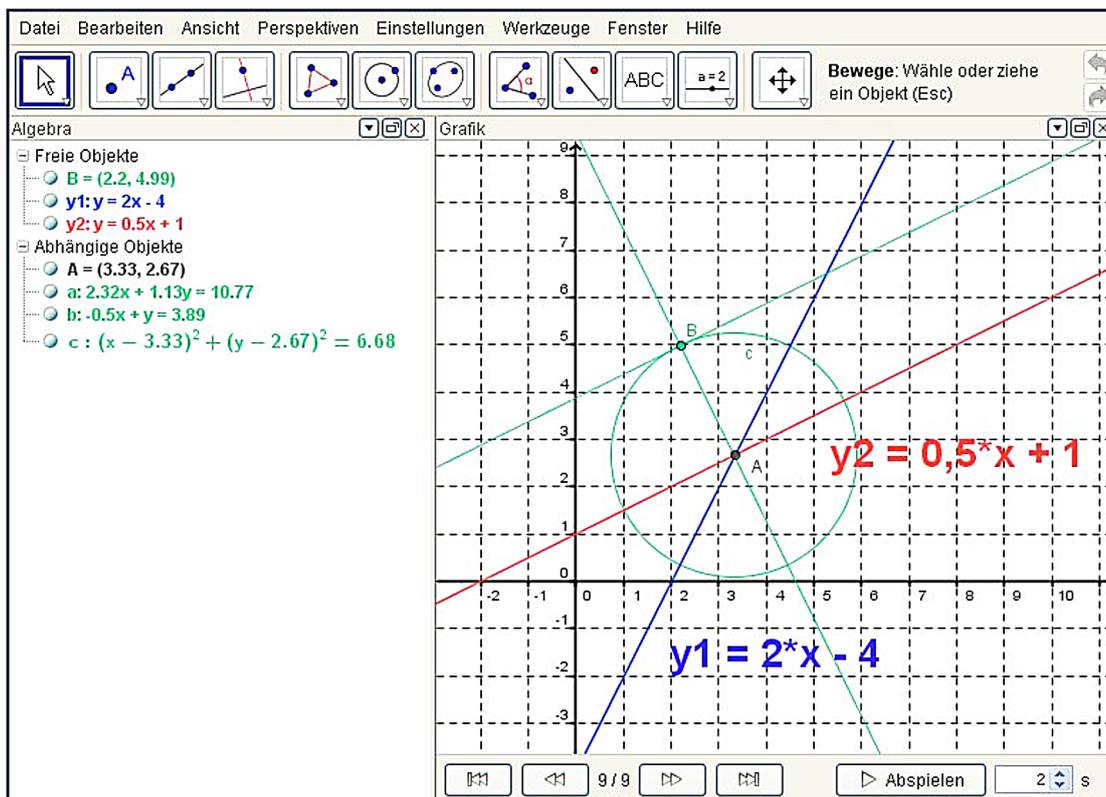
Da sich beim Verschieben des Punktes E die Seitenverhältnisse ändern, müssen sich auch die Winkel ändern.
Die GK wird bei unveränderter Hypotenuse kleiner, also wird auch der Winkel α kleiner und der Winkel β dagegen größer.

c) Berechne den Flächeninhalt des Dreiecks, wenn der Punkt E auf den Punkt F gezogen wird.

$$A = \frac{\text{Grundseite} \cdot \text{Höhe}}{2} = \frac{0,4 \cdot 0,92}{2} = 0,184$$



Aufgabe 8: Lineare Funktion



- a) Wie lauten die Koordinaten des Schnittpunkts A?
 Berechne:

Gleichsetzen der Funktionen y_1 mit y_2

$$\begin{aligned}
 y_1 &= y_2 \\
 2 \cdot x - 4 &= 0,5 \cdot x + 1 \\
 1,5 \cdot x &= 5 \\
 x &= 3,333 \\
 y_1 &= 2 \cdot x - 4 \\
 &= 2 \cdot 3,333 - 4 \\
 y_1 &= 2,666
 \end{aligned}$$

- b) Kann der Punkt A auf den Punkt B verschoben werden?

Ja Nein

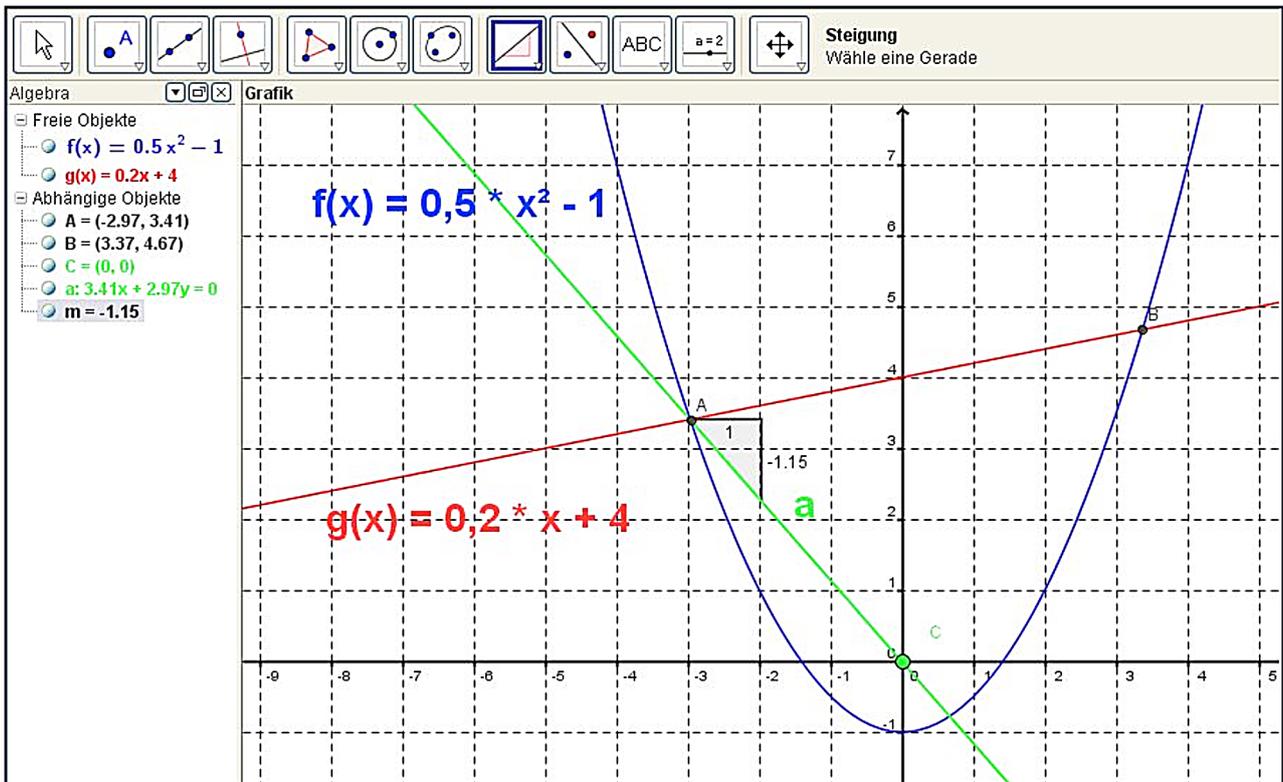
c) Zum Graphen der Funktion y_2 soll eine Parallele im Abstand AB durch den Punkt B konstruiert werden. Mit welchen Befehlen wird das erreicht? Beschreibe:

1. Du konstruierst zuerst eine Gerade durch die Punkte A und B .
2. Dann wird ein Kreis mit dem Mittelpunkt in A durch den Punkt B geschlagen.
3. Abschließend konstruierst du die Parallele zu y_2 durch den Punkt B .

Siehe auch nebenstehendes Konstruktionsprotokoll.

| Nr. | Name | Definition | Beschriftung |
|-----|--------------|-------------------------------------|--------------|
| 1 | Gerade y_1 | | |
| 2 | Gerade y_2 | | |
| 3 | Punkt A | Schnittpunkt von y_1, y_2 | |
| 4 | Text Text1 | | |
| 5 | Text Text2 | | |
| 6 | Punkt B | | |
| 7 | Gerade a | Gerade durch B, A | |
| 8 | Kreis c | Kreis durch B mit Mittelpunkt A | |
| 9 | Gerade b | Gerade durch B parallel zu y_2 | |

Aufgabe 9: Parabel und Gerade



- a) Wie lauten die Koordinaten der Schnittpunkte A und B?
Notiere deine Rechnung:

Gleichsetzen beider Funktionsgleichungen:

$$\begin{aligned}
 f(x) &= g(x) \\
 0,5 \cdot x^2 - 1 &= 0,2 \cdot x + 4 \\
 0,5 \cdot x^2 - 0,2 \cdot x &= 5 && \text{I alle Glieder durch 0,5 teilen} \\
 x^2 - 0,4x &= 10 && \text{I quadratische Ergänzung} \\
 x^2 - 0,4 \cdot x + 0,04 &= 10 + 0,04 \\
 (x - 0,2)^2 &= 10,04 \\
 x - 0,2 &= \pm 3,1686 && \Rightarrow \quad x_1 = +3,3686 \\
 &&& \quad \quad \quad x_2 = -2,9686
 \end{aligned}$$

Bestimmen der y-Werte:

$$\begin{aligned}
 y = f(x) &= 0,5 \cdot x_1^2 - 1 = 0,5 \cdot (3,3686)^2 - 1 = 4,6737 \\
 &= 0,5 \cdot x_2^2 - 1 = 0,5 \cdot (-2,9686)^2 - 1 = 3,4063 \\
 y = g(x) &= 0,2 \cdot x_1 + 4 = 0,2 \cdot 3,3686 + 4 = 4,6737 \\
 &= 0,2 \cdot x_2 + 4 = 0,2 \cdot (-2,9686) + 4 = 3,4063
 \end{aligned}$$

Schnittpunkt A(-2,9686 | 3,4063)

B(3,3686 | 4,6737)

Die Schnittpunkte lassen sich auch ablesen aus der Algebra-Ansicht.

- b) Ermittle den Steigungswinkel von g(x) im Punkt A.

$$\begin{aligned}
 m &= 0,2 && \text{Steigung der Geraden} \\
 \tan \alpha &= 0,2 && \Rightarrow \quad \arctan 0,2 = \alpha \\
 &&& \quad \quad \quad \alpha = 11,31^\circ
 \end{aligned}$$

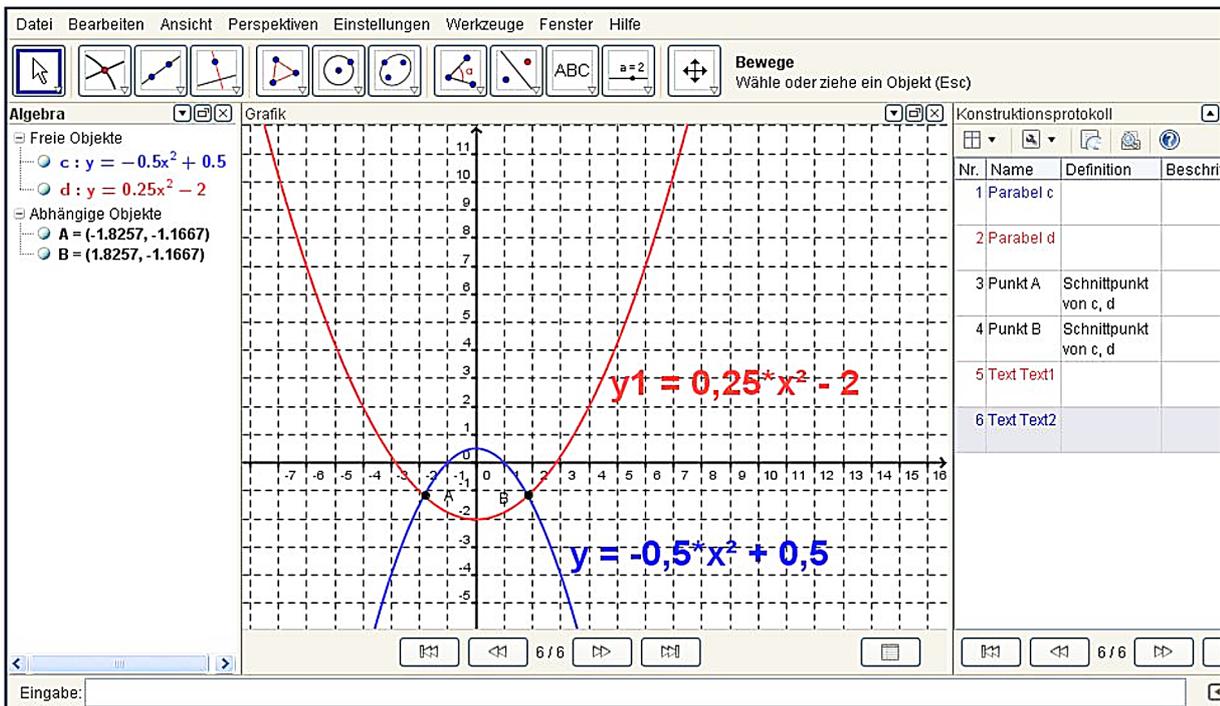
c) Es soll mit der DGS eine Gerade durch den Punkt A und den Koordinatenursprung konstruiert werden. Gib die einzelnen Konstruktionsschritte in richtiger Reihenfolge an und beschreibe, wie du vorgehst.

1. Zuerst errichtest du einen Punkt (Punkt C) im Koordinatenursprung.
2. Dann klickst du auf das Werkzeug „Gerade durch zwei Punkte“ und gibst die Punkt A und C an. Daraufhin wird die Gerade ‚a‘ angezeigt.

d) Mit welchem Befehl lässt sich die Steigung der Geraden a anzeigen? Kreuze an!

| | |
|---|-------------------------------------|
|  | <input type="checkbox"/> |
|  | <input type="checkbox"/> |
|  | <input type="checkbox"/> |
|  | <input type="checkbox"/> |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  | <input type="checkbox"/> |

Aufgabe 10: Parabel – Parabelschnittpunkte



- a) Wie lauten die Koordinaten der Parabelschnittpunkte A und B?
Notiere deine Rechnung:

Gleichsetzen der beiden Funktionen: $y = y_1$

$$0,25 \cdot x^2 - 2 = -0,5 \cdot x^2 + 0,5$$

Punkt A(-1,8257 | -1,167)

$$0,75 \cdot x^2 = 2,5$$

Punkt B(1,8257 | -1,167)

$$x^2 = 3,33 \dots$$

$$x_1 = +1,8257 \quad x_2 = -1,8257$$

$$y = -0,5 \cdot 1,8257^2 + 0,5 = -1,167 \dots$$

- b) In welcher Programmansicht können die Koordinaten direkt abgelesen werden?
Kreuze die richtige Antwort an:

Konstruktionsprotokoll

Tabelle

Zeichenblatt

Algebra

- c) Der Graph der Funktion y wird axial in +Y-Richtung verschoben. Wie verhalten sich die Schnittpunkte A und B in der Darstellung?

Die Schnittpunkte A und B wandern dabei jeweils auf der Funktionskurve y_1 mit nach oben.