

1. Rotierende Flüssigkeit

- a) Überprüfen Sie, ob das Becherglas fest auf dem Motor verschraubt ist und stecken Sie das Netzteil in eine Steckdose.
- b) Füllen Sie das Becherglas zur Hälfte mit der bereitstehenden Flüssigkeit.
- c) Versetzen Sie das Becherglas in Rotation, zuerst sehr langsam, dann vorsichtig schneller. Beschreiben Sie Ihre Beobachtung schriftlich.
- d) Fertigen Sie ein großes Koordinatensystem auf einem DIN A1-Bogen an.
- e) Halten Sie das Koordinatensystem hinter das rotierende Becherglas und fotografieren Sie die Flüssigkeit aus horizontaler Richtung, sodass die rotierende Oberfläche der Flüssigkeit im Koordinatensystem gut sichtbar ist.
- f) Fertigen Sie mit Hilfe des Fotos eine Wertetabelle an und übertragen Sie die Werte in das große Koordinatensystem.
- g) Verbinden Sie die Messpunkte, sodass der Kurvenverlauf der Oberfläche sichtbar wird.
- h) Wiederholen Sie das Experiment mit einer anderen Rotationsgeschwindigkeit und tragen Sie die neuen Messpunkte in dasselbe Diagramm ein.
- i) Überlegen Sie sich, um welche Art von Kurve es sich bei Ihrem Diagramm handelt. Bestimmen Sie die jeweiligen Funktionsgleichungen.
- j) Bereiten Sie eine kleine dreiminütige Präsentation vor.



2. Kegelschnitte

- a) Betrachten Sie den Styroporkegel. Überlegen Sie sich, welche Form die Schnittfläche hätte, wenn man die Spitze des Kegels ungefähr 5 cm unterhalb des höchsten Punkts parallel zur Tischebene abschneiden würde.
- b) Fertigen Sie eine ordentliche Skizze von Ihrer Vorstellung dieser Schnittfläche an.
- c) Im zweiten Gedankenexperiment soll der obere Teil des Kegels etwas schief abgeschnitten werden. Skizzieren Sie erneut Ihre Vorstellung der entstehenden Schnittfläche.
- d) Stellen Sie sich nun vor, der Kegel würde parallel zu einer Steilkante (einer Mantellinie) in zwei Teile gesägt werden. Ergänzen Sie eine Skizze dieser Schnittfläche, so wie Sie sich diese vorstellen.
- e) Als letztes wird der Kegel noch steiler zersägt, z.B. senkrecht zur Tischebene, aber nicht mitten durch die Kegelspitze, sondern etwas seitlich versetzt. Fertigen Sie zuletzt noch eine Skizze Ihrer Vorstellung von dieser vierten Schnittfläche an.
- f) Füllen Sie das kegelförmige Glasgefäß mit der bereitstehenden Flüssigkeit.
- g) Neigen Sie diesen flüssigkeitsgefüllten Kegel derart, dass die obigen vorgestellten Schnittflächen sichtbar werden, wenn man die Flüssigkeit von oben/unten betrachtet. Vergleichen Sie Ihre Skizzen mit den realen Grenzflächen.
- h) Holen Sie die zersägten Kegelmodelle und vergleichen Sie erneut die sichtbaren Grenzflächen.
- i) Benutzen Sie die Kegelbruchstücke als Schablonen, um von jeder der vier obigen Kegelschnittarten eine möglichst ordentliche Zeichnung zu erstellen.
- j) Überlegen Sie sich, um welche Art von Kurve es sich bei der Zeichnung handelt, die durch den Kegelschnitt parallel zur Steilkante entstanden ist.
- k) Bestimmen Sie die Funktionsgleichung dieses Kegelschnitts.
- l) Bereiten Sie eine kleine dreiminütige Präsentation vor.

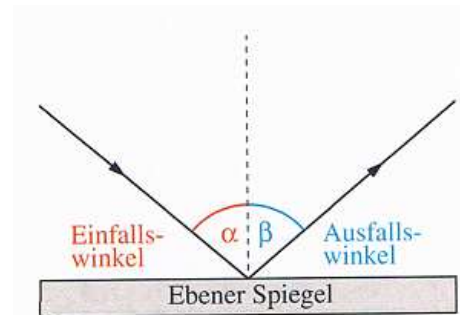


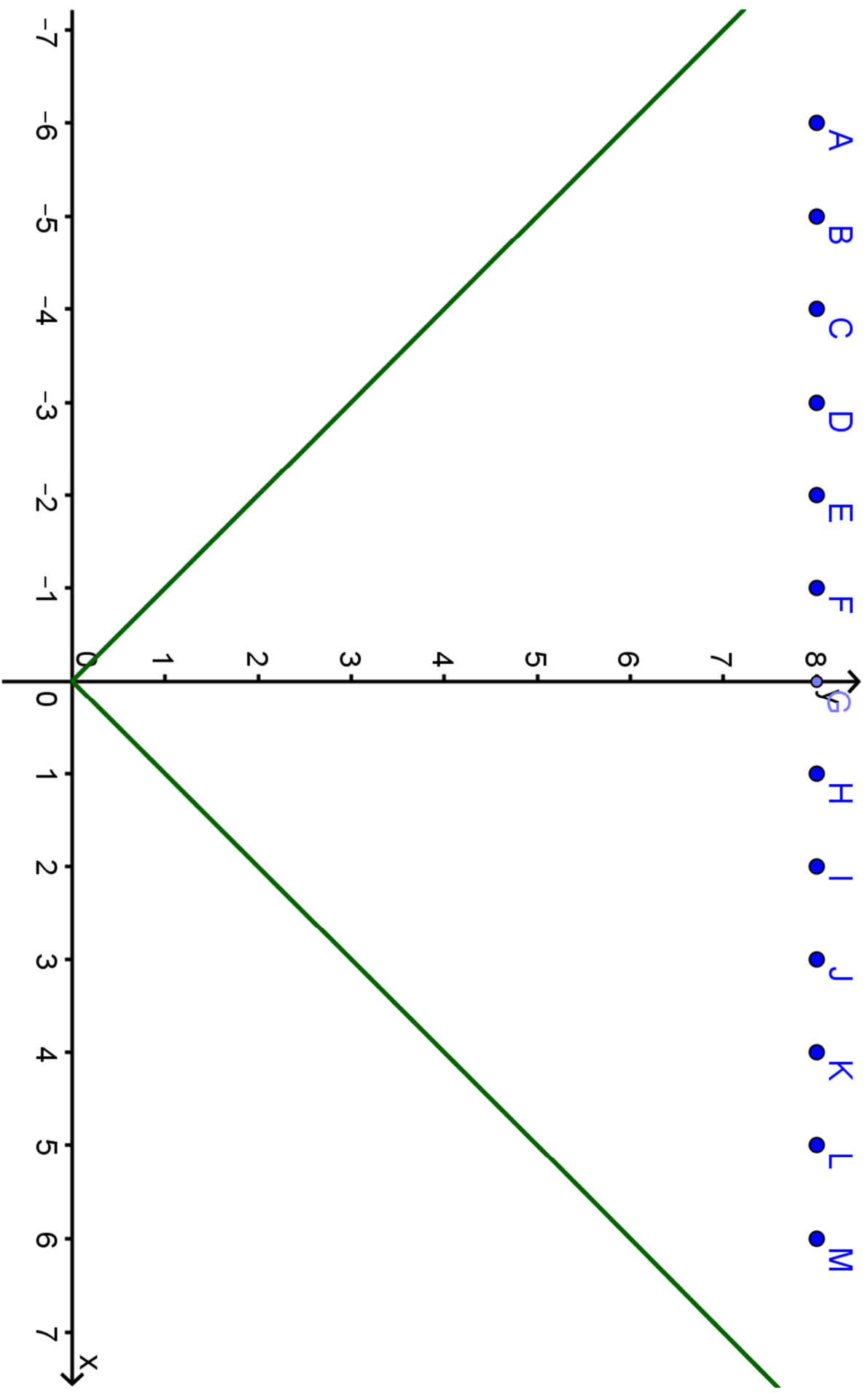
3. Satellitenschüssel

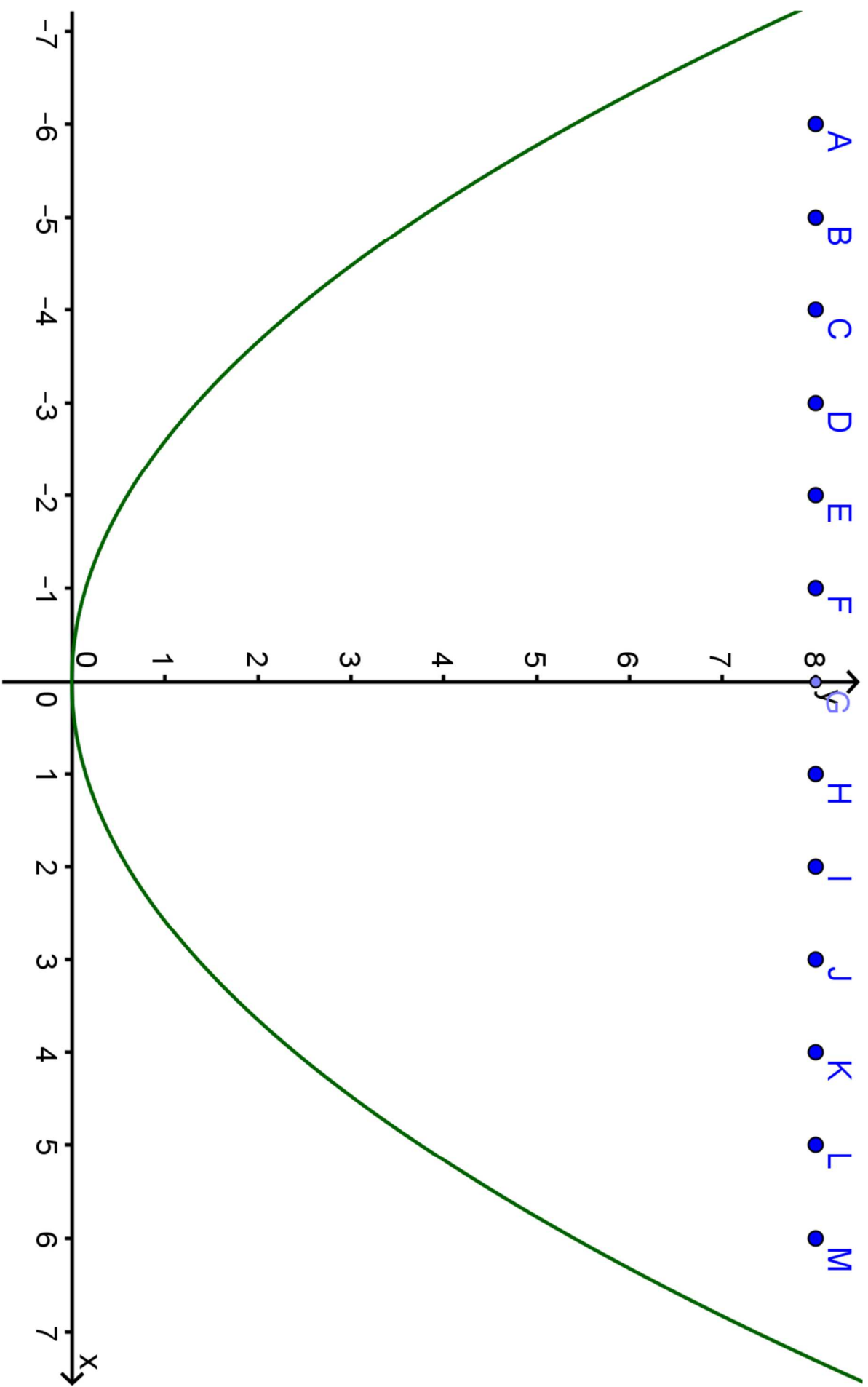
Die Idee einer Satellitenschüssel ist, die quasi parallel einfallenden elektromagnetischen Strahlen des Satelliten mit Hilfe der Schüssel in einem Punkt – dem sogenannten Brennpunkt – zu bündeln, um die Signalintensität zu erhöhen. Im Brennpunkt ist der Detektor montiert.

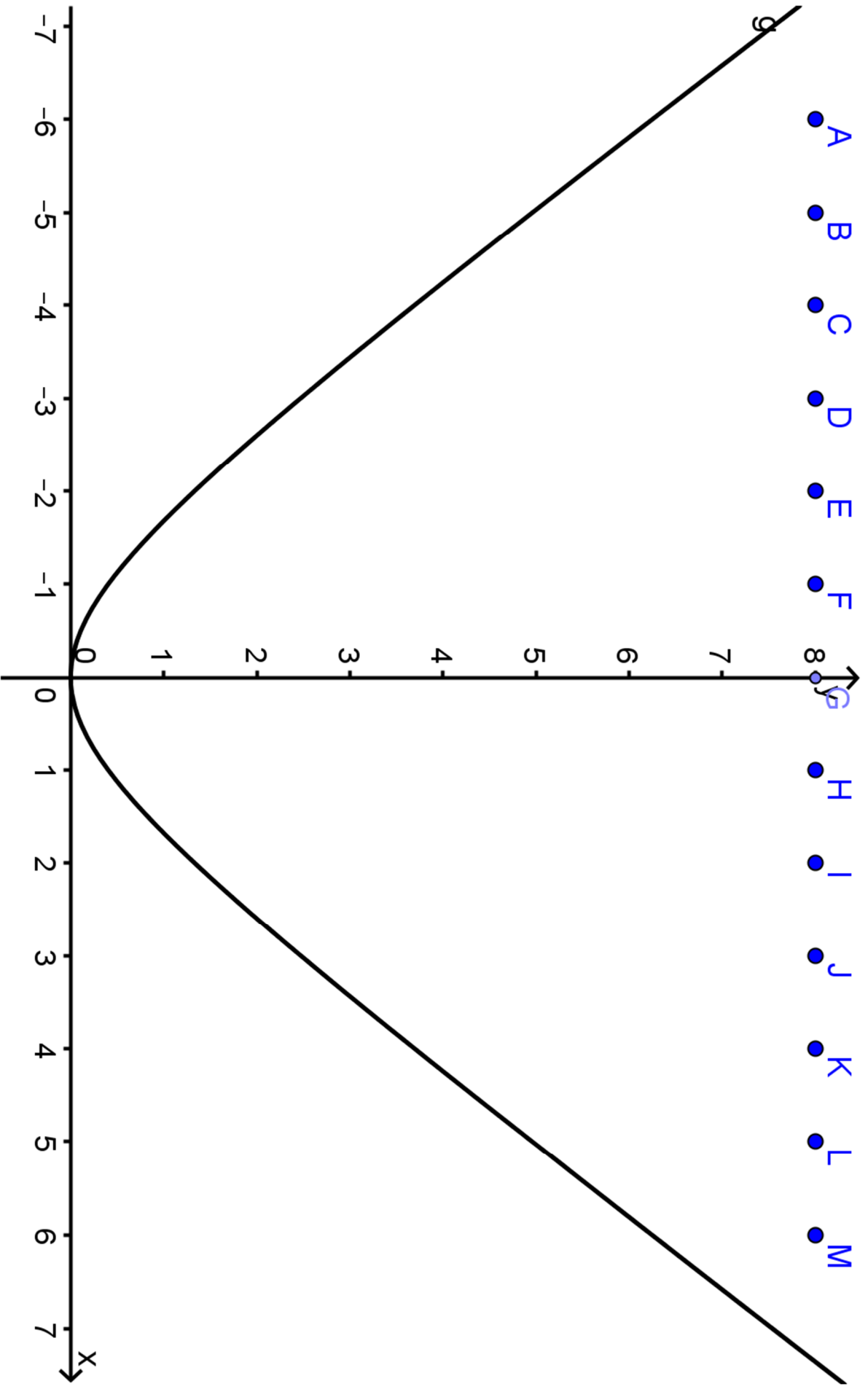


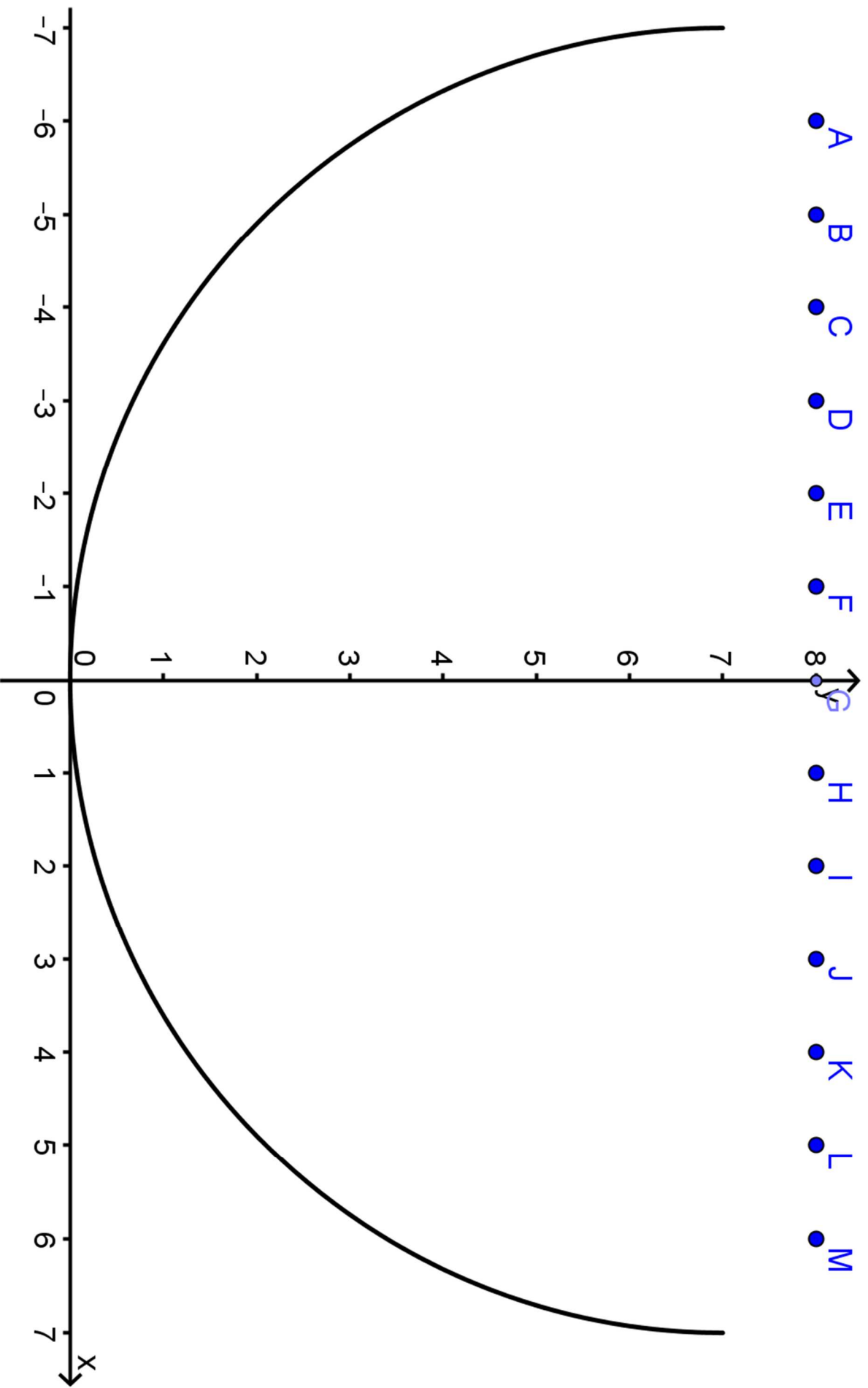
- Nehmen Sie sich jeweils eine Zeichnung des Querschnitts der vier unterschiedlichen Satellitenschüsselformen (kegelförmig, kugelförmig, parabolisch, hyperbolisch).
- Beginnen Sie mit dem Querschnitt des Kegels. Zeichnen Sie nacheinander Strahlen von den Punkten am oberen Diagrammrand parallel zur y-Achse nach unten, bis diese auf die Satellitenschüssel treffen. Zeichnen Sie nun den reflektierten Strahl mit Hilfe des Reflexionsgesetzes: „Einfallswinkel gleich Ausfallswinkel“
- Wiederholen Sie die Strahlenkonstruktion für die drei anderen Schüsselformen. Zeichnen Sie als Hilfskonstruktion pro Strahl eine zusätzliche „Spiegelgerade“ ein, die die Satellitenschüssel an den Reflexionspunkten berührt (Tangente).
- Diskutieren Sie und halten Sie schriftlich fest, welche Form Sie zum Bau einer Satellitenschüssel empfehlen würden.
- Bestimmen Sie die Funktionsgleichung der optimalen Satellitenschüsselform.
- Bereiten Sie eine kleine dreiminütige Präsentation vor.
- Falls noch Zeit bleibt: Wiederholen Sie die Strahlenkonstruktion für die von Ihnen bevorzugte Form, aber mit einem Parallelstrahlenbündel, das nicht mehr parallel zur y-Achse verläuft.





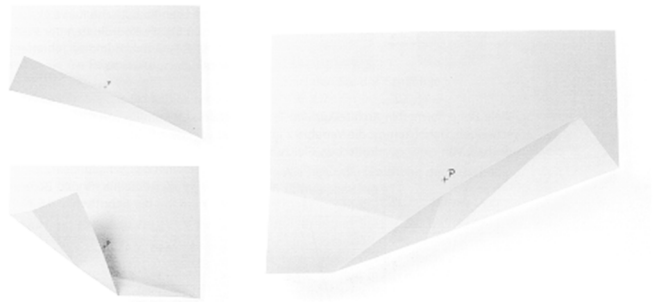






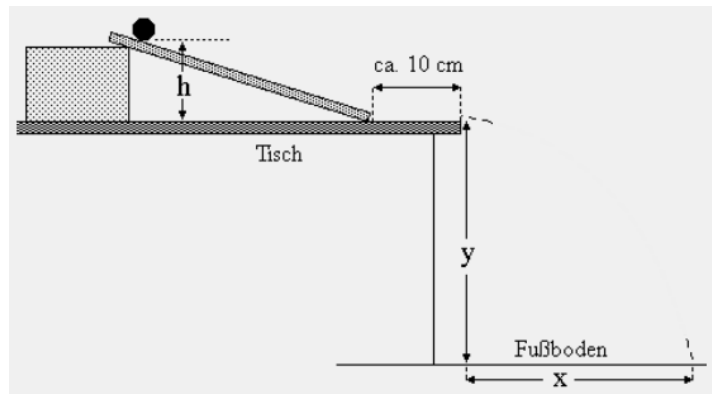
4. Origami

- a) Nehmen Sie ein leeres DIN A4-Blatt und zeichnen Sie an einer der langen Kanten alle 2 cm einen Punkt. Drehen Sie das Blatt so, dass die nun gepunktete Kante die untere Seite des Rechtecks darstellt.
- b) Ergänzen Sie die Mittelsenkrechte der unteren Kante.
- c) Jedes Gruppenmitglied markiert an einer anderen Stelle auf dieser Mittelsenkrechten einen Punkt B , und zwar in folgendem Abstand zur unteren Kante: 3 cm, 4 cm, 5 cm und 6 cm
- d) Falten Sie das Blatt nun von unten, sodass die umgefaltete untere Kante sowohl durch einen markierten Punkt an der Unterseite verläuft, wie auch durch den Punkt B auf der Mittelsenkrechten.
- e) Falten Sie das Blatt wieder auf und wiederholen Sie das Falten für die anderen Punkte auf der unteren Kante.
- f) Wenn Sie rechts begonnen haben und nun auf der linken Seite nicht mehr weiterfalten können, beginnen Sie von links, bis Sie auf der rechten Seite nicht mehr weiterkommen.
- g) Als sogenannte Einhüllende entsteht eine gekrümmte Kurve. Zeichnen Sie diese ein und vergleichen Sie Ihre Kurve mit denen der anderen Gruppenmitglieder.
- h) Überlegen Sie sich, um welche Art von Kurve es sich bei Ihrem Diagramm handelt.
- i) Bestimmen Sie die Funktionsgleichung Ihrer Kurve.
- j) Bereiten Sie eine kleine dreiminütige Präsentation vor.
- k) Falls noch Zeit bleibt: Fertigen Sie weitere Faltblätter mit ergänzter Einhüllender an, sodass Sie für die Präsentation genug Anschauungsmaterial zur Verfügung haben.



5. Ball in der Luft

- a) Lassen Sie den Ball von der Rampe rollen und vom Tisch fallen.
- b) Beschreiben Sie den Bewegungsablauf des Balls schriftlich.
- c) Fertigen Sie auf einem DIN A1-Papier ein großes Koordinatensystem an.
- d) Halten Sie das Koordinatensystem hinter die Kurve des Balls und fotografieren Sie den fallenden Ball mehrmals aus horizontaler Richtung.
- e) Fertigen Sie eine Wertetabelle mit Hilfe der Fotos an und übertragen Sie Ihre Messpunkte in das Koordinatensystem.
- f) Verbinden Sie die Messpunkte, sodass der Kurvenverlauf des Balls sichtbar wird.
- g) Wiederholen Sie das Experiment mit einer anderen Rampenhöhe und tragen Sie die neuen Messpunkte in dasselbe Diagramm ein.
- h) Überlegen Sie sich, um welche Art von Kurve es sich bei Ihrem Diagramm handelt.
- i) Bestimmen Sie die Funktionsgleichung dieser Kurve.
- j) Bereiten Sie eine kleine dreiminütige Präsentation vor.



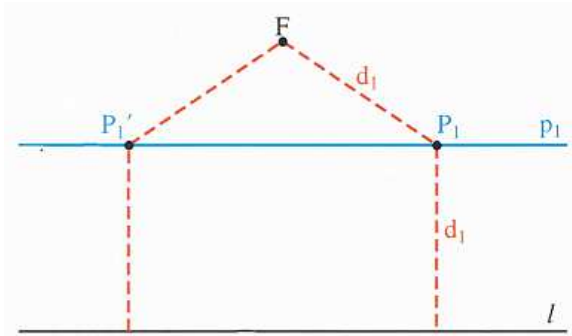
6. Ortslinie

a) Zeichnen Sie im unteren Drittel eines DIN A4-Blatts eine Gerade l parallel zur unteren Papierkante.

b) Ergänzen Sie über der Geraden im Abstand von 5 cm mittig einen Punkt F .

c) Zeichnen Sie eine weitere Gerade p_1 im Abstand von $d_1 = 3$ cm parallel zu g .

d) Fertigen Sie mit dem Zirkel einen Kreis mit Radius d_1 um F an. Die Schnittpunkte von p_1 mit dem Kreisbogen sind P_1 und P_1' . Kennzeichnen Sie diese beiden Punkte farbig.



e) Wiederholen Sie c) und d) für folgende Abstände:

$$d_2 = 2,5 \text{ cm} \quad d_3 = 4 \text{ cm} \quad d_4 = 5 \text{ cm} \quad d_5 = 7 \text{ cm} \quad d_6 = 9 \text{ cm} \quad d_7 = 11 \text{ cm}$$

f) Verbinden Sie alle Schnittpunkte mit einer durchgezogenen Kurve.

g) Verdeutlichen Sie Ihr Vorgehen mit Hilfe der vorbereiteten Schnurpaare an der Stellwand.

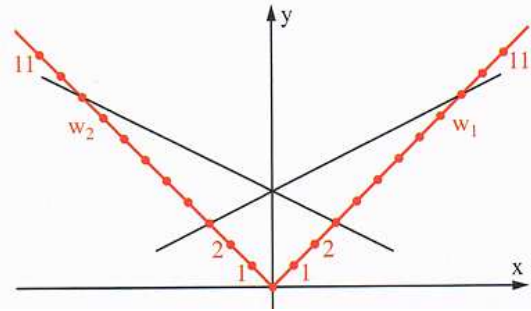
h) Überlegen Sie sich, um welche Art von Kurve es sich bei Ihrem Diagramm handelt.

i) Bestimmen Sie die Funktionsgleichung der Kurve.

j) Bereiten Sie eine kleine dreiminütige Präsentation vor.

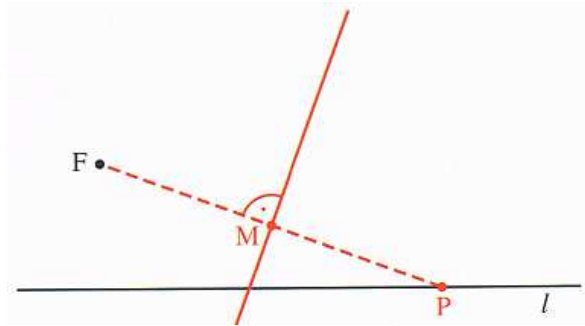
7. Hüllkurve

- Erstellen Sie ein möglichst großes Koordinatensystem auf einem DIN A1-Blatt.
- Ergänzen Sie die Winkelhalbierenden des ersten und zweiten Quadranten.
- Markieren Sie auf den Winkelhalbierenden vom Ursprung aus gehend jeweils 11 Punkte in gleichmäßigem Abstand und nummerieren Sie diese.



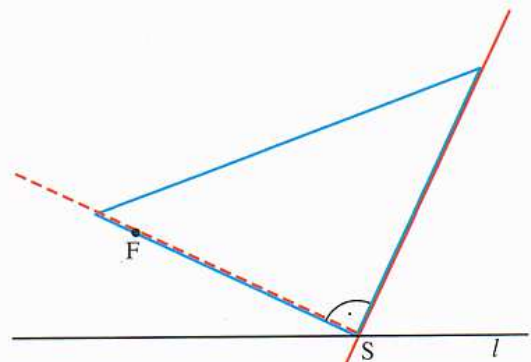
- Verbinden Sie die Punkte 1 und 11, 2 und 10, 3 und 9 usw. durch Geraden.
- Zeichnen Sie die entstehende Hüllkurve, die jede Gerade einmal berührt.

- Erstellen Sie ein neues Koordinatensystem.
- Zeichnen Sie eine Gerade l und einen Punkt F , der nicht auf l liegt.
- Markieren Sie einen beliebigen Punkt P auf l und zeichnen Sie die Strecke $[PF]$ ein.



- Zeichnen Sie mit anderer Farbe die Mittelsenkrechte zu $[PF]$.
- Wiederholen Sie h) und i) für weitere Punkte auf der Geraden l .
- Zeichnen Sie wieder die entstehende Hüllkurve zu allen Mittelsenkrechten.

- Erstellen Sie ein neues Koordinatensystem.
- Zeichnen Sie eine Gerade l und einen Punkt F , der nicht auf g liegt.
- Legen Sie Ihr Geodreieck verkehrt herum mit der 90° -Spitze S auf die Gerade l . Eine Kathete des Geodreiecks soll durch F gehen.



- Zeichnen Sie entlang der anderen (!) Kathete eine Gerade.
- Wiederholen Sie n) und o) für weitere Punkte auf der Geraden g .
- Zeichnen Sie wieder die entstehende Hüllkurve zu allen Geraden.

- Überlegen Sie sich, um welche Art von Kurve es sich bei Ihren Diagrammen handelt.
- Bestimmen Sie jeweils die Funktionsgleichung.
- Bereiten Sie eine kleine dreiminütige Präsentation vor.