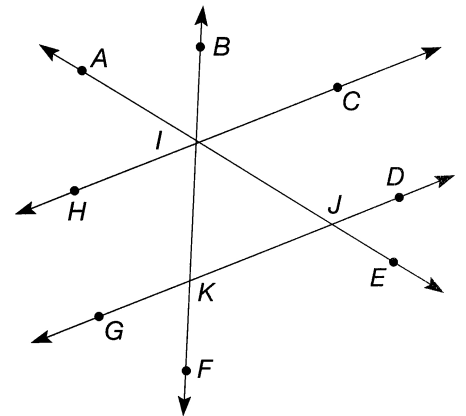


# 1. Übungsblatt zur Vorlesung Geometrie, WS 2017/18

(Bonusaufgaben: 2, 3, 4, 5, 7, 8)

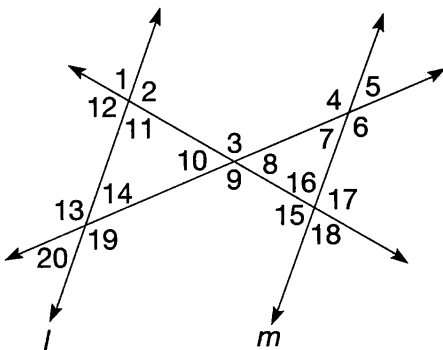
1) In der nebenstehenden Abbildung seien die Geraden  $\overline{HC}$  und  $\overline{GD}$  parallel. Bestimmen Sie jeweils 3 Paare von

- Nebenwinkeln,
- Scheitelwinkeln,
- Stufenwinkeln,
- Wechselwinkeln.



2) Die Größen der Winkel 1 und 4 seien  $75^\circ$  bzw.  $130^\circ$ .

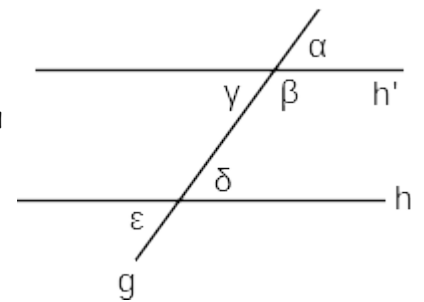
Bestimmen Sie die Größen der übrigen Winkel ( $l \parallel m$ ), und begründen Sie ihre Antwort.



3) In der Vorlesung wurde gezeigt: Zwei Geraden  $h$  und  $h'$  sind genau dann parallel, wenn die Wechselwinkel an ihnen gleich groß sind.

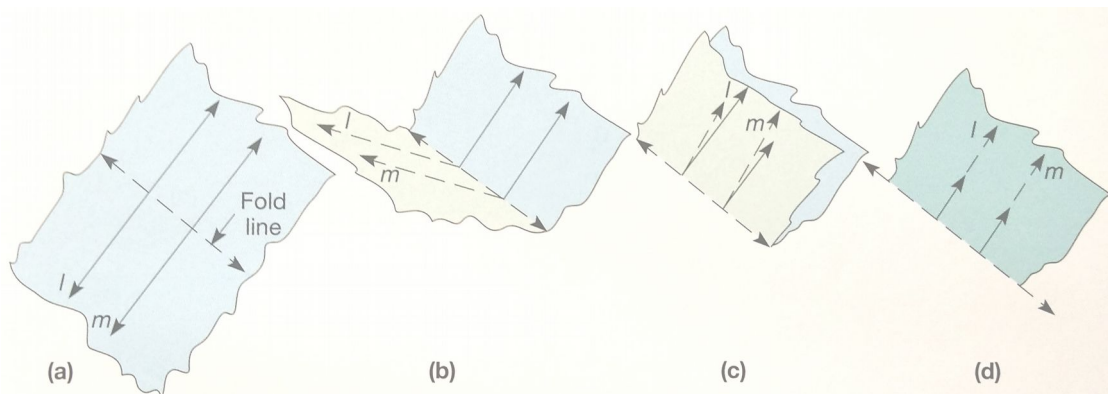
Im Beweis dazu wurde jedoch nur Bezug genommen zu den „inneren“ Wechselwinkeln  $\gamma$  und  $\delta$ . Beweisen Sie, dass die Aussage auch für die „äußeren“ Wechselwinkel  $\alpha$  und  $\varepsilon$  gilt:

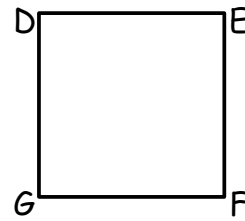
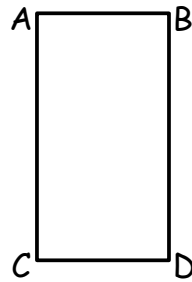
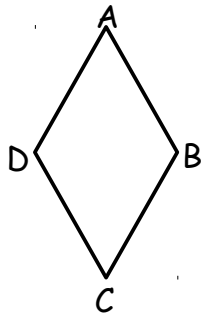
(i) Wenn  $|\alpha| = |\varepsilon|$ , dann ist  $h \parallel h'$ . (ii) Wenn  $h \parallel h'$ , dann ist  $|\alpha| = |\varepsilon|$ .



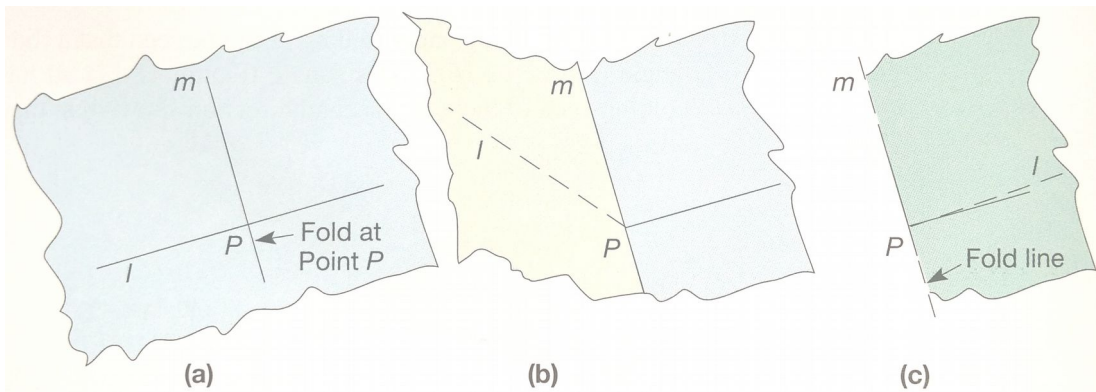
4) Stellen Sie durch Faltung eines Papiers (i) zwei zueinander senkrechte (ii) zwei zueinander parallele Faltlinien her. Beschreiben Sie jeweils Ihr Vorgehen.

5) Die folgende Abbildung zeigt, wie man durch Faltung prüfen kann, ob zwei Geraden parallel zueinander sind. Bestimmen Sie auf diese Art je ein paar paralleler Seiten: einer Raute, eines Rechtecks und eines Quadrats. Geben Sie zu jedem Parallelen-Paar die Faltlinie an (s. nächste Seite).



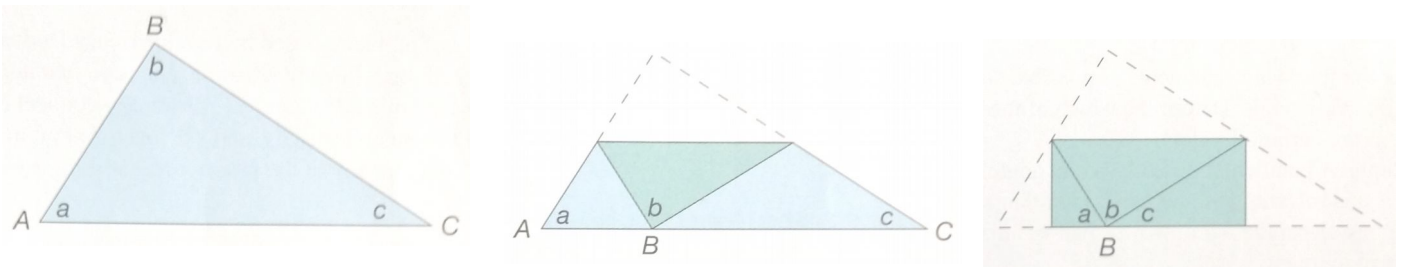


6) Die folgende Abbildung zeigt, wie man durch Faltung prüfen kann, ob zwei Geraden senkrecht zueinander stehen. Bestimmen Sie auf diese Art, ob Parallelogramme, Rauten, Rechtecke und Quadrate senkrechte Diagonalen haben. Geben Sie zu jedem Diagonalen-Paar die Faltlinie an.



7) In der folgenden Abbildung sind drei Faltungen an einem Dreieck dargestellt.

- i. Welche Aussage lässt sich daraus für die Winkel  $\angle A$ ,  $\angle B$  und  $\angle C$  ableiten? Begründen Sie.
- ii. Entsteht am Ende ein Rechteck, oder sieht es nur so aus?  
Wie lang ist die Grundseite der Figur?
- iii. Führen Sie entsprechende Faltungen an zwei weiteren Arten von Dreiecken durch.



8) Nicht alle Dreiecke haben die Winkelsumme  $180^\circ$ . Geht man z.B. auf der Erdkugel vom Äquator zum Nordpol, dreht sich dort um  $90^\circ$ , geht wieder zurück zum Äquator, dreht sich wieder um  $90^\circ$ , um schließlich zurück zum Ausgangspunkt zu gehen, dann ist der Weg eine sphärisches Dreieck mit  $3 \times 90^\circ = 270^\circ$ . Wie groß kann die Winkelsumme in einem sphärischen Dreieck (beschränkt auf eine Halbkugel) maximal werden? Begründen Sie.

