a) (1) ► **Angeben des größtmögliche Definitionsbereichs** (3BE)

Funktion f ist für alle x - Werte definiert, für die der Nenner des Funktionsterms ungleich null ist.

(2) ► **Ermitteln der Gleichungen aller Asymptoten des Graphen von f**

Untersuche den Graphen von f hier auf waagrechte, schiefe und senkrechte Asymptoten. Besitzt der Graph der gebrochenrationalen Funktion f Definitionslücken, bzw. Polstellen, so besitzt dieser bei jenen Stellen senkrechte Asymptoten. Betrachte zum Untersuchen des Graphen der Funktion f auf Polstellen deren Nennerfunktion N. Besitzt N dabei Nullstellen, so besitzt der Graph von f bei diesen Nullstelle senkrechte Asymptoten.

Ist der Grad der Zählerfunktion um eins größer als der Grad der Nennerfunktion, so besitzt der Graph einer gebrochenrationalen Funktion eine schiefe Asymptote. Da dies hier der Fall ist, suchen wir die Funktionsgleichung der schiefen Asymptoten a_2 an den Graphen von f. Die Gleichung der schiefen Asymptoten an den Graphen von f bestimmst du mittels Polynomdivision und anschließender Grenzwertbetrachtung.

b) ► **Bestimmen eines Wertes für a so, dass sich die Graphen der beiden Funktionen berühren** (3BE)

Bevor du damit anfängst diese Aufgabe zu lösen, solltest du dir vor Augen führen, welche Bedingungen an einer Berührstelle erfüllt sein müssen.

Die Graphen der Funktionen f und g müssen an einer Berührstelle B

- einen gemeinsamen Punkt besitzen.
- die gleiche Steigung besitzen.

Es muss also gelten für eine Berührstelle bei x_B:
$f(x_B) = g_a(x_B)$ und $f'(x_B) = g'_a(x_B)$

Es entsteht also folgendes Gleichungssystem:

I $f(x_B) = g_a(x_B)$
$\sin x = a + \cos x$

II $f'(x_B) = g'_a(x_B)$
$\cos x = -\sin x$

c) ► **Darstellen der Vektoren $\overrightarrow{DE}$ und $\overrightarrow{FG}$ mit Hilfe der Vektoren $\overrightarrow{a}$ und $\overrightarrow{b}$** (2BE)

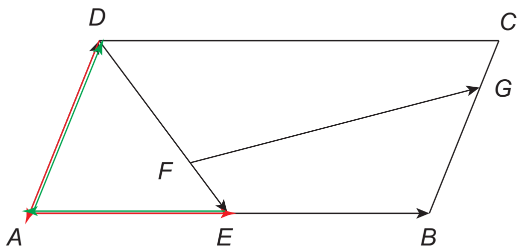
Deine Aufgabe ist es hier, die Vektoren $\overrightarrow{DE}$ und $\overrightarrow{FG}$ mit Hilfe der Vektoren $\overrightarrow{a} = \overrightarrow{AB}$ und $\overrightarrow{b} = \overrightarrow{AD}$ darzustellen. Bevor du damit beginnst, diese Aufgabe zu lösen, solltest du dir die Eigenschaften des Vierecks $ABCD$ kurz vor Augen führen:

- $ABCD$ ist ein Parallelogramm, d.h.: $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$ und $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{BC}$.
- E ist der Mittelpunkt der Strecke $\overline{AB}$, d.h.: $\overrightarrow{AE} = \overrightarrow{EB} = \frac{1}{2} \cdot \overrightarrow{AB}$.
- F teilt $\overline{DE}$ im Verhältnis 2:1, d.h.: $\overrightarrow{DF} = \frac{2}{3} \cdot \overrightarrow{DE}$; $\overrightarrow{FE} = \frac{1}{3} \cdot \overrightarrow{DE}$
- G teilt $\overline{BC}$ im Verhältnis 3:1, d.h.: $\overrightarrow{BG} = \frac{3}{4} \cdot \overrightarrow{BC}$; $\overrightarrow{GC} = \frac{1}{4} \cdot \overrightarrow{BC}$.

Willst du nun $\overrightarrow{DE}$ und $\overrightarrow{FG}$ mit Hilfe von $\overrightarrow{a}$ und $\overrightarrow{b}$ darstellen, so bildest du die entsprechenden Vektorenketten, in welchen du $\overrightarrow{a}$ und $\overrightarrow{b}$ so skalierst und miteinander addierst, dass diese Vektorensummen die jeweiligen Vektoren darstellen.

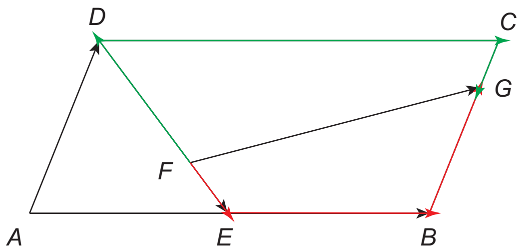
Darstellen von $\overrightarrow{DE}$ mit $\overrightarrow{a}$ und $\overrightarrow{b}$

Hier kann es hilfreich sein, wenn du die jeweiligen Vektorenketten zwischen den Punkten D und E in die Skizze einträgst:



Darstellen von $\overrightarrow{FG}$ mit $\overrightarrow{a}$ und $\overrightarrow{b}$

Auch hier kann es hilfreich sein, wenn du die jeweiligen Vektorenketten zwischen den Punkten F und G in die Skizze einträgst:



d) ► **Bestimmen der Wahrscheinlichkeit** (2BE)

Max hat seine Geheimzahl vergessen, das Einzige was er über seine Geheimzahl noch weiß ist, dass diese aus zwei Dreien und zwei Fünfen besteht. Deine Aufgabe ist es hier, herauszufinden, wie hoch die Wahrscheinlichkeit dafür ist, dass Max die richtige Geheimzahl spätestens im dritten Versuch errät.

Bevor du diese Wahrscheinlichkeit berechnen kannst, bestimmst du zuerst, wie hoch die Wahrscheinlichkeit dafür ist, dass Max beim einmaligen Versuch die richtige Geheimzahl ermittelt. Da die Anzahl der auftretenden Dreien und Fünfen in der Geheimzahl beschränkt ist, handelt es sich hier um das Urnenmodell „Ziehen ohne Zurücklegen".

Fertige ein Baumdiagramm zum Sachverhalt an, um die gesuchte Wahrscheinlichkeit zu berechnen.
Hast du bestimmt, wie hoch die Wahrscheinlichkeit dafür ist, dass Max die richtige Geheimnummer beim ersten Versuch tippt, so kannst du die Wahrscheinlichkeit dafür berechnen, dass Max spätestens im dritten Versuche seine richtige Geheimnummer errät. Hierbei handelt es sich ebenfalls um „Ziehen ohne Zurücklegen“.