2. Schularbeit (dreistündig)

Klasse 8B (Gymnasium), 25. 03. 2014

1. Für jedes Viereck $ABCD$ gelten die folgenden Sätze, welche auf die rechte obere Abbildung Bezug nehmen, wobei p_1 und p_2 entsprechend markierte Parallele zu ebenso hervorgehobenen Seiten des Vierecks $ABCD$ sind. **10P**
   * $\boxed{\text{Satz 1.}}$ $g_{EF} \parallel g_{CD}$
   * $\boxed{\text{Satz 2.}}$ $\overline{CD} \cdot \mathcal{F}_{\Delta ABC} \cdot \mathcal{F}_{\Delta ABD} = \overline{EF} \cdot \mathcal{F}_{\Delta ACD} \cdot \mathcal{F}_{\Delta BCD}$

   Verifiziere diese schöne Satzgruppe am konkreten Beispiel des Vierecks $ABCD[A(0|0),\ B(10|0),\ C(8|6),\ D(2|4)]$

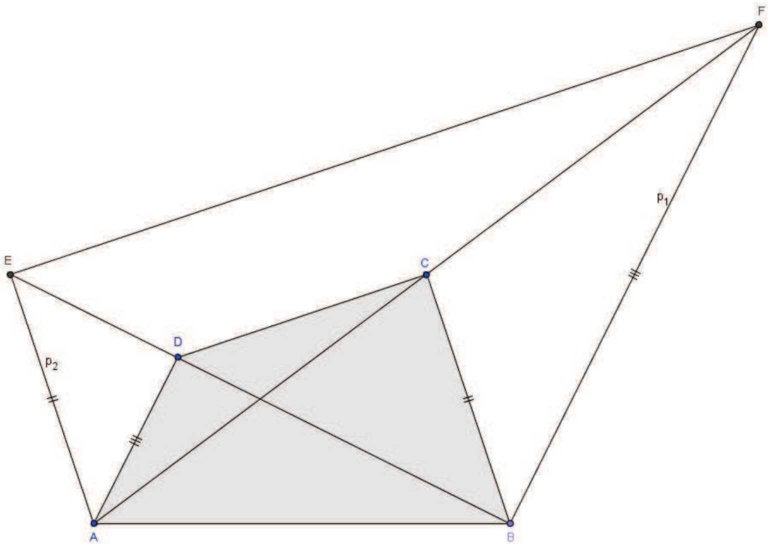
2. Die mittlere rechte Abbildung zeigt einen Würfel der Seitenlänge 4. Bei P und R handelt es sich um Kantenmittelpunkte, Q entsteht durch Viertelung der Raumdiagonale AG, I ist der Spiegelpunkt von G an C, S geht aus fortlaufender Viertelung der Strecke DI hervor.
   (a) Wähle ein passendes Koordinatensystem und koordinatisiere P, Q, R, I und S! **4P**
   (b) Stelle Gleichungen der Trägerebenen der Dreiecke ΔPQR und ΔPSR auf und zeige, dass sie aufeinander normal stehen! **8P**
   (c) Zeige, dass das Verhältnis der Flächeninhalte der beiden Dreiecke $\sqrt{6} : 1$ bzw. $\sqrt{6} : 6$ beträgt. **4P**

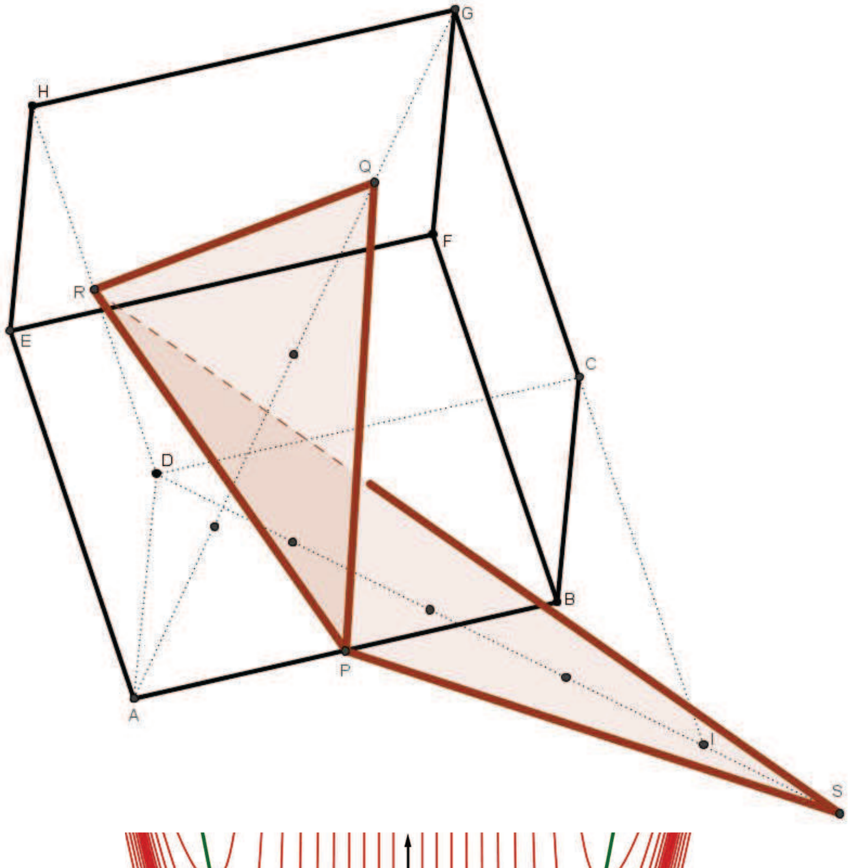
3. Julie hat in ihrer Funktion als Chef-Statistikerin des Peer-Mediatoren-Teams statistisch analysiert, wie viel Zeit die Schüler ihrer Schule über alle Pausen des Schultags verteilt mit der Nutzung ihrer Smartphones (sei es alleine oder zusammen mit Mitschülern) verbringen. Sie war mehr als überrascht, dass die in Stunden gemessene Nutzungsdauer als stetige Zufallsvariable X mit dem Ereignisraum $\Omega = [0; 1]$ nach der Dichtefunktion φ mit der Funktionsgleichung $\varphi(x) = \frac{1}{6}(-21x^5 + 30x^3 + 2)$ verteilt ist.
   (a) Beweise, dass φ wirklich eine Dichtefunktion ist! **5P**
   (b) Berechne die durchschnittliche Nutzungsdauer (μ) auf Minuten genau! **2P**
   (c) Um wie viele Minuten (σ) streut diese Nutzungsdauer im Mittel um μ (auch in Minuten anzugeben!)? **3P**
   (d) Gloria behauptet (auf Grundlage von Julies Modell), dass bei $\frac{2}{3}$ aller Schüler die Nutzungsdauer um höchstes σ von μ abweicht. Nimm zu ihrer Aussage Stellung! **3P**

4. Zeige, dass alle Extrempunkte der Kurvenschar mit der Gleichung $y = \frac{3x^5}{x^3-50t^3}$ auf der Parabel k mit der Gleichung $k:\ y = 5x^2$ liegen. Der Nachweis der Extrema kann entfallen! **9P**

$\boxed{\textbf{Punkteschlüssel:}}$ 0 – 23 Punkte: Nicht genügend, 24 – 30 Punkte: Genügend, 31 – 37 Punkte: Befriedigend, 38 – 43 Punkte: Gut, 44 – 48 Punkte: Sehr gut

Gutes Gelingen bei der Präsentation deines mathematischen Wissens und Könnens!


F
E
C
D
A
B
p
1
p
2


G
H
Q
F
R
E
C
D
B
P
A
I
S