EI 10a	*MATHEMATIK*	
2011-12	# 1. Arbeit - Vektoren	$\mathbf{10\vec{a}} = \begin{pmatrix} \mathbf{27} \\ \mathbf{-1} \end{pmatrix}$

Diese Arbeit ist **OHNE GTR** zu lösen. Erlaubt und erwünscht ist allerdings ein Geodreieck! Achte darauf, dass du strukturiert schreibst und dass du deine Gedankengänge dokumentierst!
Bearbeitungszeit: 90 Minuten

Aufgabe 1 **(1 Punkt)**
Welche Punkte liegen sowohl auf der x_3-Achse als auch in der x_1x_2-Ebene?

Aufgabe 2 **(3 Punkte)**
Zeichne alle Punkte des Raumes mit der x_1-Koordinate 3 und der x_2-Koordinate 2 in ein passendes Koordinatensystem ein. Von welcher Art ist das durch sie definierte geometrische Objekt (Punkt, Gerade, Ebene, keins davon) und warum? Begründe kurz.

Aufgabe 3 **(2 Punkte)**
Gegeben ist der Punkt P(1|2|3).

a) Spiegele P am Ursprung O(0|0|0).
b) Spiegele P an der x_1x_2-Ebene.

Aufgabe 4 **(2 Punkte)**
Berechne die Linearkombination $-\begin{pmatrix} 4 \\ 5 \end{pmatrix} + 4 \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ und verdeutliche sie mit einer Zeichnung.

Aufgabe 5 **(2 Punkte)**
Vereinfache den Ausdruck $7\vec{u} + 5\big(\vec{u} - 2(\vec{u} + \vec{v})\big) + 8\vec{v}$ soweit wie möglich.

Aufgabe 6 **(6 Punkte)**
Gegeben ist ein Quader ABCDEFGH mit den Bodeneckpunkten A(3|0|0), B(3|4|0) und C(-1|4|0) und der Dachecke E(3|0|4).

a) Fertige eine Zeichnung des Quaders an. Bestimme dazu die Koordinaten der fehlenden Ecken D, F, G und H.
b) Bestimme die Länge der Raumdiagonalen $\overline{AG}$.
c) Gibt es weitere Raumdiagonalen des Quaders gleicher Länge? Welche?
d) Zusatzfrage: Wie groß ist die Oberfläche des Quaders? **(+1 Punkt)**

Aufgabe 7 **(6 Punkte)**
Gegeben sind die Punkte P(1|2|3), Q(0|-1|2) und R(2|2|1), die ein Dreieck bilden.

a) Zeichne das Dreieck in ein geeignetes Koordinatensystem.
b) Überprüfe, ob das Dreieck gleichseitig ist.
c) Berechne den Mittelpunkt der Punkte P und Q.
d) Ergänze das Dreieck PQR um einen Punkt T, so dass PQRT ein Parallelogramm ist.

Aufgabe 7 **(2 Punkte)**

Bestimme die Zahl b so, dass der Ebenenpunkt B(b|4) den Abstand 5 vom Ursprung O(0|0) besitzt!

Zusatzfrage **(+2 Punkte)**

Die Darstellung g: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$, wobei man für t jede Zahl einsetzen darf, beschreibt eine Gerade im Raum. Warum? Ist P(1|1|3) ein Punkt der Geraden g?