330.[illegible] Betriebswirtschaftliche Optimierung
[illegible]

[illegible] Zwischentest, Gruppe B
[illegible]

Aufgabe 1 (3 Punkte):

Gemischt-ganzzahliges lineares Maximierungsproblem: Der optimale Zielfunktionswert des Problems P0 im Branch-and-Bound Algorithmus stellt für den optimalen Zielfunktionswert der Lösung des Problems …

a) … eine obere Schranke dar.

b) … eine untere Schranke dar.

Aufgabe 2 (9 Punkte): 3 Richtige

Firma Y erzeugt zwei verschiedene Produkte 1 und 2. Bei einem Absatz der Mengen x_1 und x_2 erzielt das Unternehmen einen Deckungsbeitrag von $65x_1 + 75x_2$. Firma Y hat das Ziel, den Gesamtdeckungsbeitrag zu maximieren.
In der Produktion werden zwei Rohstoffe eingesetzt, Rohstoff A und B.
Der Ressourcenverbrauch der Produkte pro Stück ist gegeben durch

	Rohstoff A	Rohstoff B
Produkt 1	27 EH/Stück	22 EH/Stück
Produkt 2	11 EH/Stück	15 EH/Stück

Von Rohstoff A stehen maximal 37 Einheiten zur Verfügung, von Rohstoff B maximal 30 Einheiten.

Implementiert man das Problem mit `lp` in R und speichert das Ergebnis in der Variable `sol`, dann ergibt `sol$duals` die Ausgabe

```
[1] 0 5 -45 0
```

Welche der folgenden Aussagen sind richtig (drei richtig).

a) Im Optimum sind beide Rohstoffbeschränkungen aktiv.

b) Es ist optimal, Produkt 1 nur dann zu produzieren, wenn es gelingt, seinen Deckungsbeitrag um mindestens EUR 45 zu steigern.

(c) Würde die zur Verfügung stehende Menge der Ressource B steigen, so würde der optimale Gesamtdeckungsbeitrag um EUR 5 pro zusätzlicher Einheit steigen.

(d) Die Nebenbedingungen des dualen Problems sind:

$$27x_1 + 22x_2 \geq 37,$$
$$11x_1 + 15x_2 \geq 30.$$

$27x_1 + 11x_2 \leq 37$
$22x_1 + 15x_2 \leq 30$

(e) Der optimale Gesamtdeckungsbeitrag ist EUR 150.

(f) Die optimale Produktionsentscheidung ist $x_1 = 2$, $x_2 = 2$.

$65x_1 + 75x_2$

$L = (65x_1 + 75x_2) + \lambda_1(27x_1 + 11x_2 - 37) + \lambda_2 \cdot (22x_1 + 15x_2 - 30)$

$\frac{\partial L}{\partial x_1} = 65 + 27\lambda_1 + 22\lambda_2$

$\frac{\partial L}{\partial x_2} = 75 + 11\lambda_1 + 15\lambda_2$

$\frac{\partial L}{\partial \lambda_1} = 27x_1 + 11x_2 - 37 \Rightarrow 11x_2 = 37 - 27x_1$

$x_2 = \frac{37}{11} - \frac{27}{11}x_1$

$\frac{\partial L}{\partial \lambda_2} = 22x_1 + 15x_2 - 30$

$\Rightarrow 22x_1 + 15 \cdot (\quad) - 30 = 0$

$22x_1 + \frac{555}{11} - \frac{405}{11}x_1 - 30 = 0$

$\frac{225}{11} = \frac{163}{11}x_1$

$x_1 = 1{,}380368098$

$\frac{4950}{163} + 15x_2 - 30 = 0$

$x_2 = -0{,}368098159$

$x_2 = \frac{30 - 22x_1}{15}$

$27x_1 + 11 \cdot \left(\frac{30 - 22x_1}{15}\right) - 37 \geq 1$