

Gesamtprüfung 3. Semester 2012, PM2e

- Prüfungsdauer ■ 60 Minuten
- Hilfsmittel ■ Taschenrechner, **ohne CAS!**
- Bedingungen ■ Dokumentieren Sie den Lösungsweg sauber.
 ■ Der Lösungsweg muss klar ersichtlich sein.
 ■ Es ist anzugeben **was gegeben** und **was gesucht** wird.
 ■ Das Resultat ist soweit als möglich zu vereinfachen.
 ■ Erstellen Sie Skizzen und **kontrollieren Sie Ihre Resultate!**
 ■ Falls der freie Platz bei den Aufgaben nicht ausreicht, benutzen Sie bitte die Zusatzblätter am Ende des Dokuments. Versehen Sie die Aufgabenseite mit einem Hinweis wie «Fortsetzung auf Seite 8».

Ich wünsche Ihnen viel Erfolg!

Name und Vorname

Bewertungsübersicht

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	Gesamtpunkte
Punkte	2	1	2	2	1.5	2.5	11

Note

Aufgabe 1

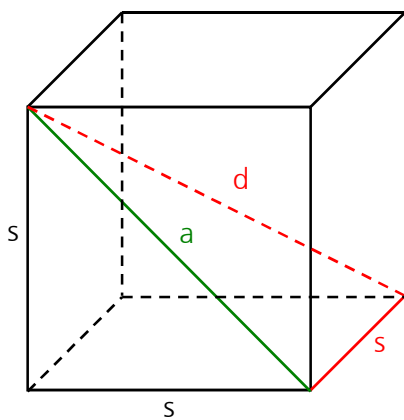
2 Punkte

Die Flächendiagonale eines Würfels beträgt a . Berechnen Sie die Raumdiagonale d des Würfels! Das Resultat ist in der Form $d = a \cdot \text{Faktor}$ anzugeben.

Geg: a

Ges: $d = ?$

Skizze und Lösung:



saubere Skizze, korrekt beschriftet
(0.5)

$$a^2 = s^2 + s^2 = 2s^2 \rightarrow \text{nach } s^2 \text{ auflösen}$$

$$s^2 = \frac{a^2}{2} \quad (0.5)$$

$$d = \sqrt{a^2 + s^2} = \sqrt{a^2 + \frac{a^2}{2}} = \sqrt{\frac{2a^2 + a^2}{2}} = \sqrt{\frac{3a^2}{2}} = a \cdot \sqrt{\frac{3}{2}} \quad (0.5)$$

0.5
0.5
0.5
0.5
Total 2

Aufgabe 2**1 Punkt**

Die Höhe eines kegelförmigen, gusseisernen Stückes ($\rho = 7'250 \text{ kg/m}^3$) beträgt 325 mm. Der Durchmesser der Grundfläche beträgt 255 mm. Berechnen Sie die Masse des Kegels.

0.5
0.5

Total 1

Geg: $h = 325 \cdot 10^{-3} \text{ m}$, $d = 255 \cdot 10^{-3} \text{ m}$, $\rho = 7'250 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

Ges: $m = ?$

Lösung:

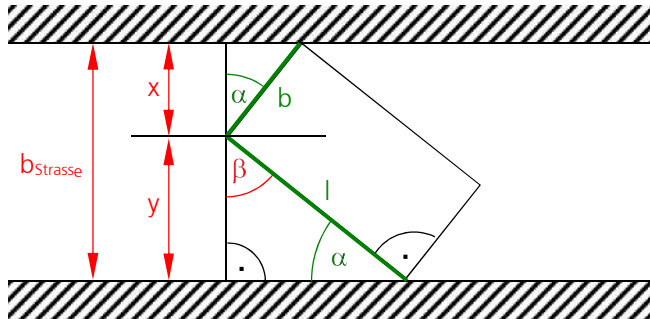
(1) $m = V \cdot \rho$

(2) $V = \frac{A \cdot h}{3} = \frac{d^2 \cdot \pi \cdot h}{4 \cdot 3} = \frac{d^2 \cdot \pi \cdot h}{12}$

(2) in (1): $m = \frac{d^2 \cdot \pi \cdot h}{12} \cdot \rho = \frac{\overbrace{(255 \cdot 10^{-3} \text{ m})^2 \cdot \pi \cdot 325 \cdot 10^{-3} \text{ m}}^{5.53 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3}}{12} \cdot \frac{7'250 \text{ kg}}{\text{m}^3} = \underline{\underline{40.11 \text{ kg}}}$
(0.5) (0.5)

Aufgabe 3**2 Punkte**

Eine rechteckige Kiste, 1.5 m breit und 3.4 m lang, blockiert eine Durchfahrt.
Wie breit ist die Durchfahrt, wenn $\alpha = 25^\circ$ ist?



Geg: $\alpha = 25^\circ$, $l = 3.4$ m, $b = 1.5$ m

Ges: $b_{\text{Strasse}} = ?$

Lösung:

Winkel korrekt erkannt

(0.5)

$$\cos \alpha = \frac{x}{b} \rightarrow x = b \cdot \cos \alpha = 1.5 \text{ m} \cdot \cos 25^\circ = \underline{1.36 \text{ m}}$$

(0.5)

$$\sin \alpha = \frac{y}{l} \rightarrow y = l \cdot \sin \alpha = 3.4 \text{ m} \cdot \sin 25^\circ = \underline{1.44 \text{ m}}$$

(0.5)

$$b_{\text{Strasse}} = x + y = 1.36 \text{ m} + 1.44 \text{ m} = \underline{\underline{2.80 \text{ m}}}$$

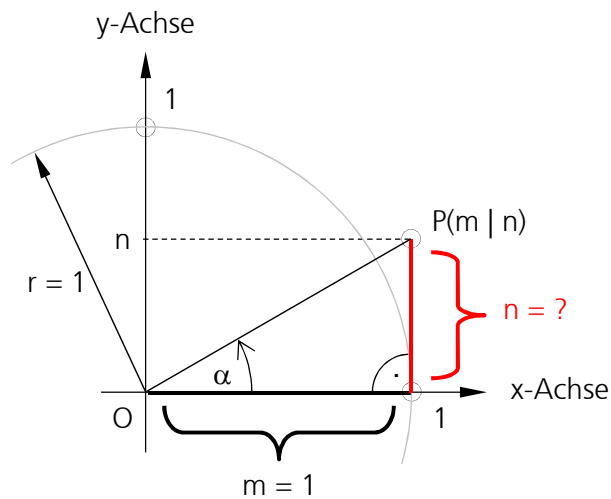
(0.5)

0.5
0.5
0.5
0.5
Total 2

Aufgabe 4

2 Punkte

- Wie gross wird n , wenn $\alpha = 45^\circ$ ist?
- Wie gross wird n , wenn $\alpha = 90^\circ$ ist?
- Welche Winkelfunktion entspricht direkt der Länge von n ?



a.	0.5
b.	0.5
c.	1
Total 2	

Lösung:

a. $n = m = \underline{1}$ (0.5)

b. $n = \underline{\infty}$ (0.5)

c. $\underline{\tan \alpha} = \frac{n}{m} = \frac{n}{1} = n$ (1)

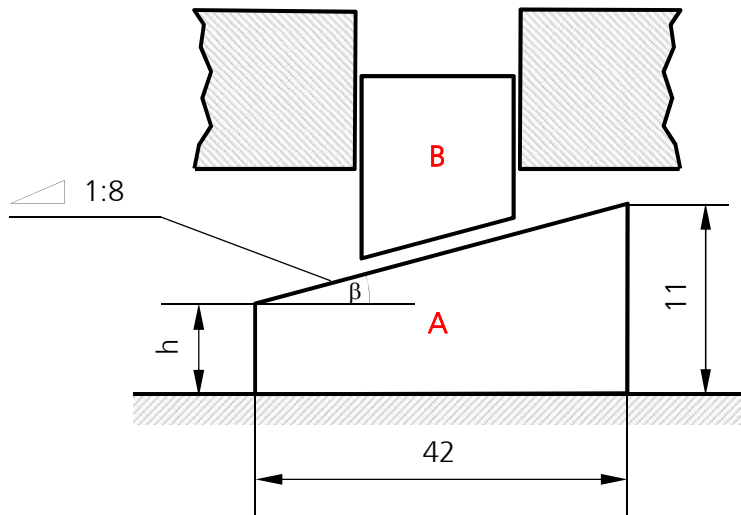
Aufgabe 5

1.5 Punkte

Gegeben sind die Masse (in mm) nach Skizze. Der Keil A wird eingetrieben. Berechnen Sie:

- Wie weit wurde der Keil A eingetrieben, wenn der Keil B sich um 1.2 mm nach oben verschiebt?
- Wie gross ist der Neigungswinkel β ?
- Wie gross ist h?

a.	0.5
b.	0.5
c.	0.5
Total 1.5	



$$\tan\beta = \frac{H-h}{L}$$

$$N\% = \frac{H-h}{L} \cdot 100$$

$$\frac{1}{x} = \frac{H-h}{L}$$

Geg: $H = 11\text{ mm}$, $L = 42\text{ mm}$, $\frac{1}{x} = \frac{1}{8}$

- Ges:**
- $s_A = ?$
 - $\beta = ?$
 - $h = ?$

Lösung:

a. $\frac{1}{x} = \frac{s_B - 0}{s_A} \rightarrow s_A = s_B \cdot x = 1.2\text{ mm} \cdot 8 = \underline{\underline{9.6\text{ mm}}}$ (0.5)

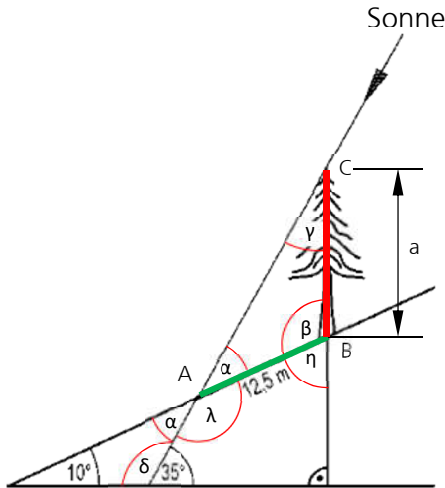
b. $\tan\beta = \frac{1}{x} = \frac{1}{8} \rightarrow \beta = \arctan\frac{1}{8} = \underline{\underline{7.13^\circ}}$ (0.5)

c. $\frac{1}{x} = \frac{H-h}{L} \rightarrow \frac{L}{x} = H-h \rightarrow h = H - \frac{L}{x} = 11\text{ mm} - \frac{42\text{ mm}}{8} = \underline{\underline{5.75\text{ mm}}}$ (0.5)

Aufgabe 6

2.5 Punkte

Ein Baum steht auf einem Hang, der um 10° gegenüber der Waagrechten geneigt ist. Zu einem Zeitpunkt, zu dem der Schatten des Baumes genau in der Falllinie verläuft, werden die Schattenlänge mit 12.5 m und die Sonnenhöhe mit 35° gemessen. Wie hoch ist der Baum?



Sinussatz: $a : b : c = \sin \alpha : \sin \beta : \sin \gamma$

Kosinussatz: $a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos \alpha$

$b^2 = a^2 + c^2 - 2 \cdot a \cdot c \cdot \cos \beta$

$c^2 = a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b \cdot \cos \gamma$

(Skizze nicht massstäblich)

0.25
0.25
0.25
0.25
0.25
1
Total 2.5

Geg: Skizze, $c = 12.5 \text{ m}$

Ges: $a = ?$ (entspricht der Baumhöhe)

Lösung:

$\delta = 180^\circ - 35^\circ = \underline{145^\circ}$ (0.25)

$\alpha = 180^\circ - 10^\circ - 145^\circ = \underline{25^\circ}$ (0.25)

$\lambda = 180^\circ - 25^\circ = \underline{155^\circ}$ (0.25)

$\eta = 360^\circ - 155^\circ - 35^\circ - 90^\circ = \underline{80^\circ}$ (0.25)

$\beta = 180^\circ - 80^\circ = \underline{100^\circ}$ (0.25)

$\gamma = 180^\circ - 25^\circ - 100^\circ = \underline{55^\circ}$ (0.25)

$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{a}{c} \rightarrow a = c \cdot \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = 12.5 \text{ m} \cdot \frac{\sin 25^\circ}{\sin 55^\circ} = \underline{\underline{6.45 \text{ m}}}$ (1)

