Pythagoras 2014, PM2e

Prüfungsdauer	■ 50 Minuten
Hilfsmittel	■ **Nicht programmierbarer** Taschenrechner, **ohne CAS**!
Bedingungen	■ **Wahlaufgaben 4 bzw. 5**: Sie können wählen, welche Aufgabe Sie lösen. Es wird nur eine Wahlaufgabe bewertet! ■ Dokumentieren Sie den Lösungsweg sauber. ■ Der Lösungsweg muss klar ersichtlich sein. ■ Es ist anzugeben **was gegeben** und **was gesucht** wird. ■ Das Resultat ist so weit wie 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 7».

■ **Bewertungen bei allen Textaufgaben:**

Saubere Skizze, die hilft die Aufgabe zu lösen	0.5 Pkt.
Korrekte Deklaration (gegeben bzw. gesucht)	0.25 Pkt.
Formal korrekt (Formel, Werte einsetzen, mit Einheiten gerechnet, Namen, etc.)	0.25 Pkt.

Ich wünsche Ihnen viel Erfolg!

Name und Vorname ....

Bewertungsübersicht

Aufgabe	1	2	3	4 (W)	5 (W)	Gesamtpunkte
Punkte	2	2	2	3	3	9

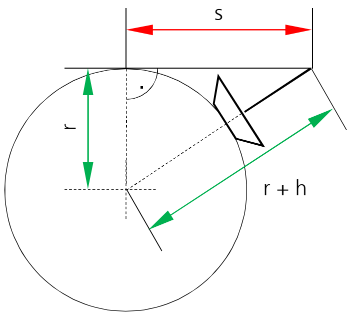
Note

Aufgabe 1 — 2 Punkte

Skizze	0.5
Dekl.	0.25
Form.	0.25
	1
Total 2	

Die Mastspitze eines Schiffes liegt 30 m über dem Meeresspiegel. Wie weit ist die Mastspitze von einem Beobachter am Ufer entfernt, wenn sie hinter dem Horizont verschwindet? Rechnen Sie mit einem Erdradius von 6’370 km. Die Grösse des Beobachters kann vernachlässigt werden. Resultat auf ganze Meter runden.

Skizze:



Geg: $h = 30\,\text{m}, \quad r = 6'370'000\ \text{m}$

Ges: $s = ?$

Lösung:

$$s = \sqrt{(r+h)^2 - r^2} = \sqrt{(6'370'000\,\text{m} + 30\,\text{m})^2 - 6'370'000^2\ \text{m}^2} = \underbrace{19'550\,\text{m}}_{\substack{0.5 \text{ für Resultat} \\ 0.5 \text{ für Rundung}}} \qquad (1)$$

Die Mastspitze ist 19'550 m vom Beobachter entfernt.

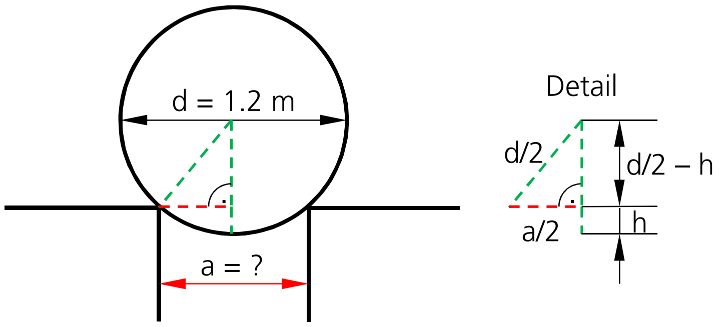
Aufgabe 2

2 Punkte

Skizze	0.5
Dekl.	0.25
Form.	0.25
	0.5
	0.5
Total 2	

Eine Kugel vom Durchmesser d = 1.2 m rollt auf ein Loch vom Durchmesser a zu. Die Kugel sackt 0.17 m in das Loch ein. Berechnen Sie den Lochdurchmesser a.
Geben Sie das Resultat in cm auf 1 Stelle hinter dem Komma gerundet an!

Skizze:



Geg: $d = 120\text{ cm}, \quad h = 17\text{ cm}$

Ges: $a = ?$

Lösung:

$$\left(\frac{a}{2}\right)^2 = \left(\frac{d}{2}\right)^2 - \left(\frac{d}{2} - h\right)^2$$

$$\frac{a}{2} = \sqrt{\left(\frac{d}{2}\right)^2 - \left(\frac{d}{2} - h\right)^2} = \sqrt{(60\text{ cm})^2 - (43\text{ cm})^2} = \underline{41.84\text{ cm}} \qquad (0.5)$$

$$a = 2 \cdot 41.84\text{ cm} = \underline{\underline{83.7\text{ cm}}} \qquad \text{nur falls korrekt gerundet } (0.5)$$

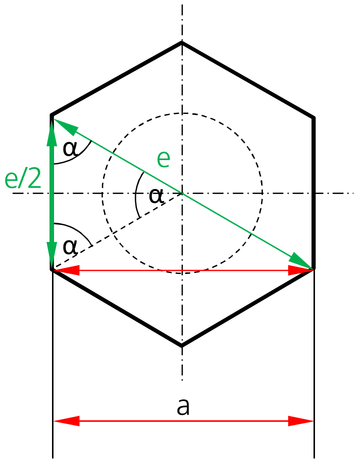
Der Lochdurchmesser a beträgt 83.7 cm.

Aufgabe 3 — 2 Punkte

Skizze	0.5
Dekl.	0.25
Form.	0.25
	1
Total 2	

Bei einer Sechskantschraube M12 kennen Sie die Länge e = 20 mm.
Berechnen Sie die Länge a. Das Resultat ist auf 2 Stellen nach dem Komma zu runden!

Skizze:



Geg: $e = 20\,\text{mm}$

Ges: $a = ?$

Lösung:

$$a = \sqrt{e^2 - \left(\frac{e}{2}\right)^2} = \sqrt{(20\,\text{mm})^2 - (10\,\text{mm})^2} = \underbrace{\underline{\underline{17.32\,\text{mm}}}}_{\substack{\text{0.5 für Resultat} \\ \text{0.5 für Rundung}}}$$

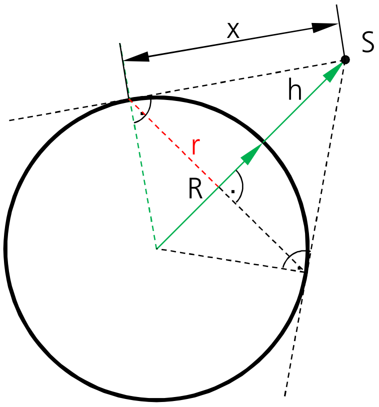
Die Länge a beträgt 17.32 mm.

Aufgabe 4 (Wahlaufgabe 1) 3 Punkte

Skizze	0.5
Dekl.	0.25
Form.	0.25
	1
	0.25
	0.25
	0.5
Total 3	

Ein Satellit S befindet sich in der Höhe h = 230 km über der Erdoberfläche. Die Erdkugel vom Radius R = 6'370 km erscheint von S aus betrachtet als eine Kreisscheibe mit dem Radius r. Erstellen Sie eine genaue und genügend grosse Skizze. Vervollständigen Sie die Skizze entsprechend und berechnen Sie dann den Radius r dieser Kreisscheibe.

Skizze:



Geg: $R = 6'370\,\text{km}, \quad h = 230\ \text{km}$

Ges: $r = ?$

Lösung:

$$x = \sqrt{(R+h)^2 - R^2}$$

$$x = \sqrt{(6'370\,\text{km} + 230\,\text{km})^2 - 6'370^2\,\text{km}^2} = \underline{1'727.17\,\text{km}} \qquad (1)$$

$$\underbrace{\frac{\overbrace{x\cdot R}^{(0.25)}}{2}}_{\text{Fläche }\Delta} = \underbrace{\frac{\overbrace{(R+h)\cdot r}^{(0.25)}}{2}}_{\text{Fläche }\Delta} \quad\rightarrow\quad r = \frac{x\cdot R}{R+h} = \frac{1'727.17\,\text{km}\cdot 6'370\,\text{km}}{6'370\,\text{km}+230\,\text{km}} = \underbrace{\underline{\underline{1'667\,\text{km}}}}_{(0.5)}$$

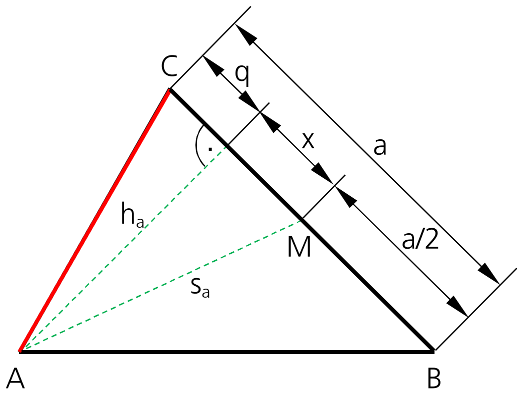
Der Radius r der Kreisscheibe beträgt 1'667 km.

Aufgabe 5 (Wahlaufgabe 2) 3 Punkte

Skizze	0.5
Dekl.	0.25
Form.	0.25
	0.5
	0.5
	0.5
	0.5
Total 3	

Im nachfolgenden Dreieck ABC sind gegeben:
Höhe h_a = 60 mm, Seitenhalbierende s_a = 65 mm, Flächeninhalt A = 2'220 mm^2.
Berechnen Sie die Seitenlänge b des Dreiecks ABC.

Skizze:



Geg: $h_a = 60\,\text{mm}, \quad s_a = 65\,\text{mm}, \quad A = 2'220\,\text{mm}^2$
Ges: $b = ?$

Lösung:

$$A = \frac{a \cdot h_a}{2} \quad \rightarrow \quad a = \frac{2 \cdot A}{h_a} = \frac{2 \cdot 2'220\,\text{mm}^2}{60\,\text{mm}} = \underline{74\,\text{mm}} \qquad (0.5)$$

$$x = \sqrt{{s_a}^2 - {h_a}^2} = \sqrt{(65\,\text{mm})^2 - (60\,\text{mm})^2} = \underline{25\,\text{mm}} \qquad (0.5)$$

$$q = \frac{a}{2} - x = \frac{74\,\text{mm}}{2} - 25\,\text{mm} = \underline{12\,\text{mm}} \qquad (0.5)$$

$$b = \sqrt{{h_a}^2 + q^2} = \sqrt{(60\,\text{mm})^2 + (12\,\text{mm})^2} = \underline{\underline{61.19\,\text{mm}}} \qquad (0.5)$$

Die Seitenlänge b beträgt 61.19 mm.