Ingenieurschule Biel (HTL) **Aufnahmeprüfung 1990**

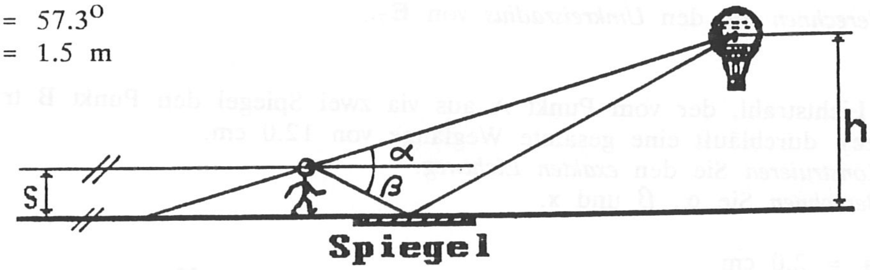
Geometrie

Serie 1

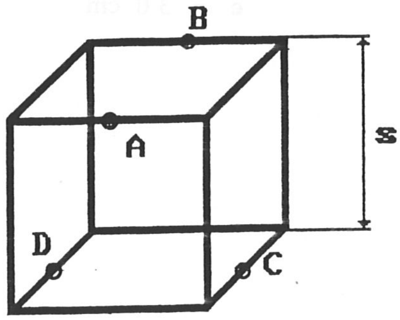
Bedingungen:
Einziges erlaubtes Hilfsmittel ist der Taschenrechner, aber keine Formelsammlung. Lösungen ohne klaren und vollständigen Lösungsweg mit Angabe der Zwischenresulate werden **nicht akzeptiert.** Ungültige Teile der Arbeit sind deutlich durchzustreichen und Resultate sind doppelt zu unterstreichen.

1. *Berechnen* Sie die *Höhe* **h** des Ballons bezüglich des *Bodens* unter Verwendung der Angaben in der Figur:

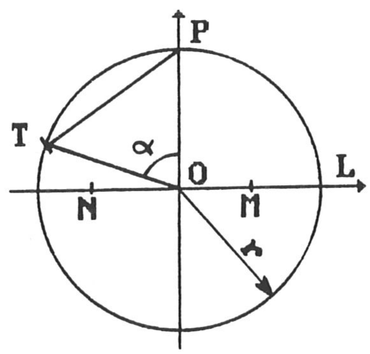
$\alpha = 56.2^o$
$\beta = 57.3^o$
$s = 1.5$ m



2. A, B, C und D seien die Kantenmitten des gezeichneten Würfels mit der Kantenlänge **s**. Durch geradliniges Verbinden der vier Punkte erhält man ein Tetraeder. *Berechnen* Sie den *totalen Oberflächeninhalt* des *Tetraeders.*



3. Der Kreisradius **r** in untenstehender Figur misst 10 cm. Zudem ist bekannt, dass M die Streckenmitte von $\overline{OL}$ ist. Es gilt: $\overline{MN} = \overline{MP}$ und $\overline{PN} = \overline{PT}$ für diese Streckenlängen.
Berechnen Sie:
a) die *Streckenlänge* $\overline{PT}$,
b) den *Winkel* α in Grad.



Fortsetzung: Rückseite

4. Gegeben sei ein Dreieck ABC. $\overline{AB}$ misst 4.0 cm, $\overline{BC}$ 5.0 cm. Der Winkel der Ecke B beträgt 165°.

a) *Konstruieren* Sie das *Dreieck* mit *Zirkel* und *Lineal.*

b) *Konstruieren* Sie nur mit Zirkel und Lineal einen *Punkt* P, von dem aus die Strecke $\overline{AB}$ und ebenso die Strecke $\overline{BC}$ je unter einem Winkel von 30° erscheinen.
Es muss eine stichwortartige *Konstruktionsbeschreibung* dazu gemacht werden.

5. Wir betrachten ein regelmässiges 7-Eck E_7. Wir kennen die Distanz d = 7.0 cm von einer Ecke von E_7 zum Mittelpunkt der gegenüberliegenden Seite.

a) *Berechnen* Sie den *Flächeninhalt* von E_7.

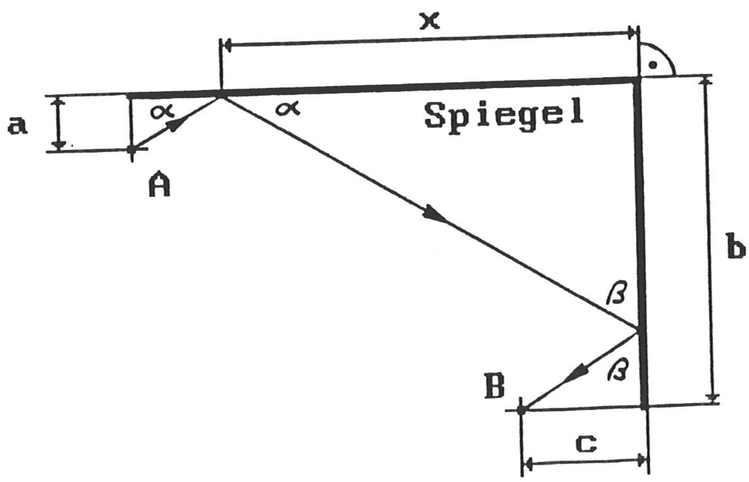
b) *Berechnen* Sie den *Umkreisradius* von E_7.

6. Ein Lichtstrahl, der vom Punkt A aus via zwei Spiegel den Punkt B trifft (vgl. Skizze), durchläuft eine gesamte Weglänge von 12.0 cm.

a) *Konstruieren* Sie den *exakten Lichtweg.*

b) *Berechnen* Sie α, β und x.

a = 2.0 cm
b = 4.0 cm
c = 3.0 cm



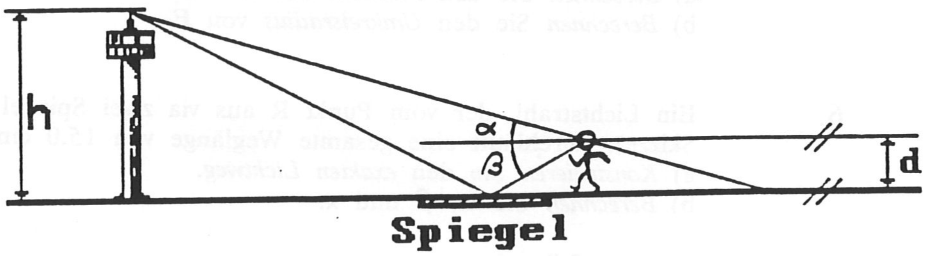
Ingenieurschule Biel (HTL) Aufnahmeprüfung 1990

Geometrie Serie 2

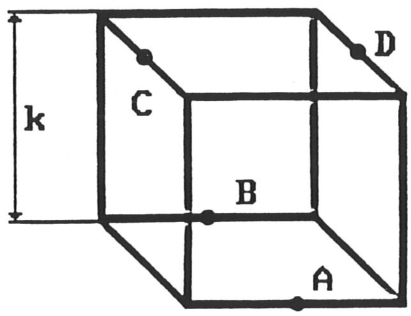
Bedingungen:
Einziges erlaubtes Hilfsmittel ist der Taschenrechner, aber keine Formelsammlung. Lösungen ohne klaren und vollständigen Lösungsweg mit Angabe der Zwischenresulate werden **nicht akzeptiert**. Ungültige Teile der Arbeit sind deutlich durchzustreichen und Resultate sind doppelt zu unterstreichen.

1. *Berechnen* Sie die *Höhe* **h** des Turms bezüglich des *Bodens* unter Verwendung der Angaben in der Figur:

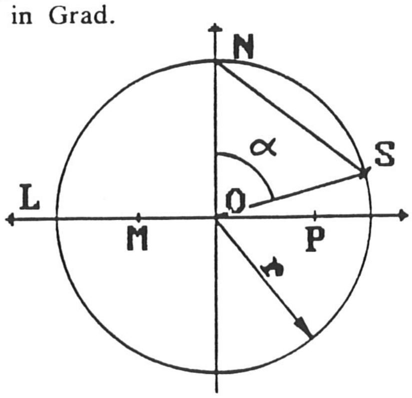
$\alpha = 54.3^{\circ}$
$\beta = 55.4^{\circ}$
$d = 1.6$ m



2. A, B, C und D seien die Kantenmitten des gezeichneten Würfels mit der Kantenlänge **k**. Durch geradliniges Verbinden der vier Punkte erhält man ein Tetraeder. *Berechnen* Sie den *totalen Oberflächeninhalt* des *Tetraeders*.



3. Der Kreisradius **r** in untenstehender Figur misst 12 cm. Zudem ist bekannt, dass M die Streckenmitte von $\overline{OL}$ ist. Es gilt: $\overline{MP} = \overline{MN}$ und $\overline{NP} = \overline{NS}$ für diese Streckenlängen.
Berechnen Sie:
a) die *Streckenlänge* $\overline{NS}$,
b) den *Winkel* α in Grad.



Fortsetzung: Rückseite

4. Gegeben sei ein Dreieck RST. $\overline{RS}$ misst 4.0 cm, $\overline{ST}$ 7.0 cm. Der Winkel der Ecke S beträgt 150°.

a) *Konstruieren* Sie das *Dreieck* mit *Zirkel* und *Lineal.*

b) *Konstruieren* Sie nur mit Zirkel und Lineal einen *Punkt* P, von dem aus die Strecke $\overline{RS}$ und ebenso die Strecke $\overline{ST}$ je unter einem Winkel von 45° erscheinen.
Es muss eine stichwortartige *Konstruktionsbeschreibung* dazu gemacht werden.

5. Wir betrachten ein regelmässiges 7-Eck E_7. Wir kennen die Distanz $s = 6.0$ cm von einer Ecke von E_7 zum Mittelpunkt der gegenüberliegenden Seite.

a) *Berechnen* Sie den *Flächeninhalt* von E_7.

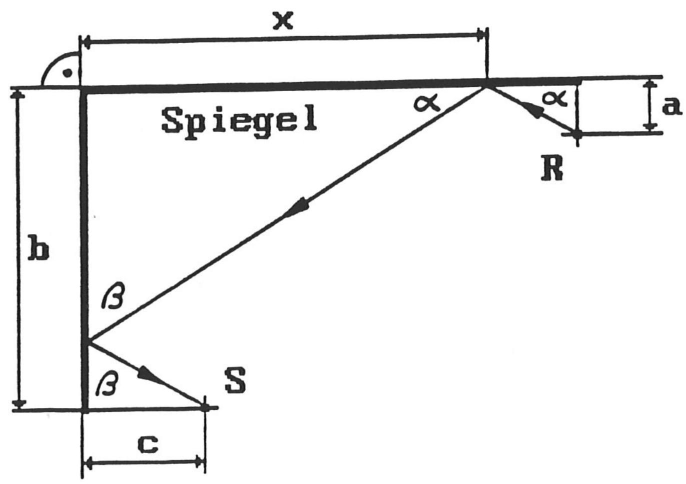
b) *Berechnen* Sie den *Umkreisradius* von E_7.

6. Ein Lichtstrahl, der vom Punkt R aus via zwei Spiegel den Punkt S trifft (vgl. Skizze), durchläuft eine gesamte Weglänge von 15.0 cm.

a) *Konstruieren* Sie den *exakten Lichtweg.*

b) *Berechnen* Sie α, β und **x**.

a = 2.0 cm
b = 5.0 cm
c = 4.0 cm



Ecole d'Ingénieurs Bienne (ETS) **Examen d'admission 1990**

Géométrie

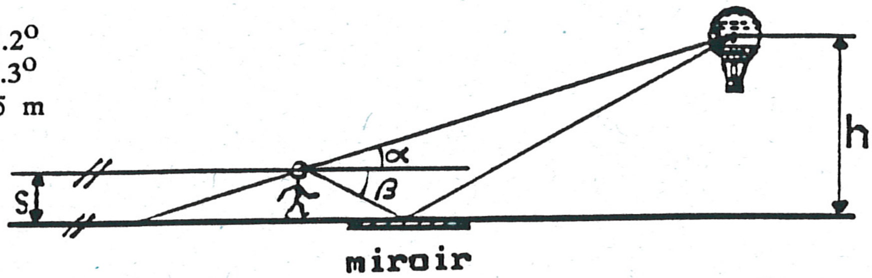
Série 1

Conditions à observer:
Seul outil autorisé: la calculatrice de poche. Les formulaires et autres documents de tout genre sont interdits. Des solutions obtenues sans développement clair et compréhensible et les résultats intermédiaires en rapport **ne sont pas acceptées.** Les parties non valables du travail doivent être dûment tracées en diagonale, et les résultats finaux doivent être soulignés deux fois.

---

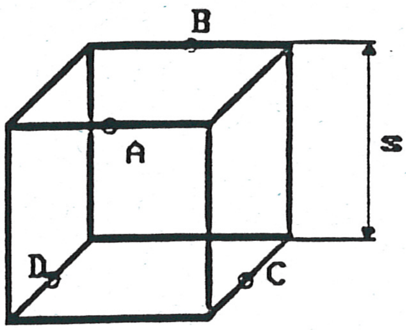
1. *Calculez* la hauteur **h** de la montgolfière par rapport au *sol* en employant les indications de l'esquisse.

$\alpha = 56.2^{o}$
$\beta = 57.3^{o}$
$s = 1.5$ m



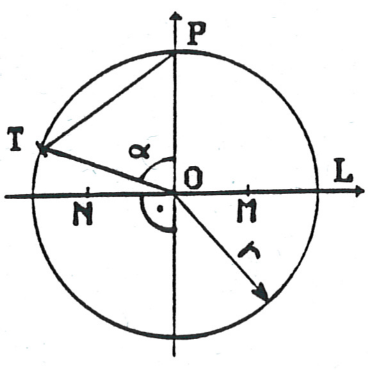
---

2. Soient A, B, C et D les centres des arêtes du cube dessiné. Ces arêtes sont de longueur s. En joignant les quatre points par des lignes droites, on obtient un tétraèdre. Calculez la *superficie totale* de ce *tétraèdre*.



---

3. Le rayon r du cercle de la figure ci-dessus mesure 10 cm. On sait que M est le centre du segment $\overline{OL}$. De plus, on a les relations $\overline{MN} = \overline{MP}$ et $\overline{PN} = \overline{PT}$ pour les longueurs des segments.
Calculez:
a) la *longueur du segment* $\overline{PT}$,
b) *l'angle* α en degrés.



Suite au verso

4. Soit un triangle ABC. $\overline{AB}$ mesure 4.0 cm, $\overline{BC}$ 5.0 cm. L'angle du sommet B mesure 165^o.

a) *Construisez* le *triangle* à l'aide du compas et de la règle.

b) *Construisez*, uniquement avec la règle et le compas, un *point* P à partir duquel le segment $\overline{AB}$ et le segment $\overline{BC}$ apparaissent sous un angle de 30^o.
Une *description concise de la construction* doit être jointe.

5. Considérons un polygone régulier à 7 côtés E_7. On connaît la distance $d = 7.0$ cm entre un sommet de E_7 et le milieu du côté opposé.

a) *Calculez l'aire* de E_7.

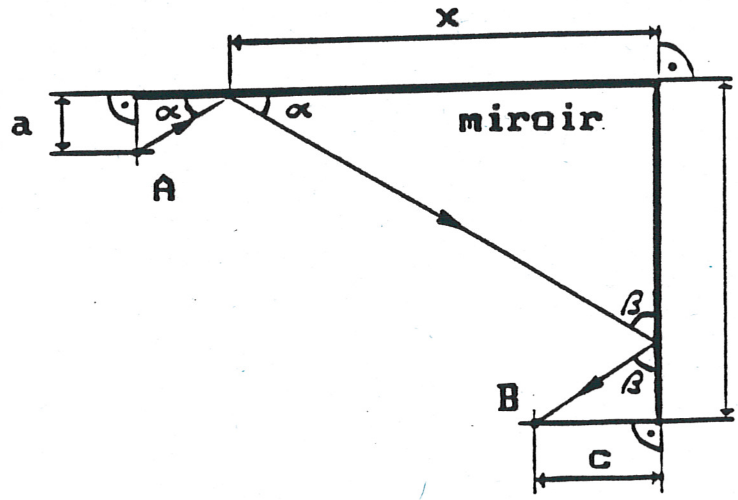
b) *Calculez* le *rayon du cercle circonscrit* à E_7.

6. Un rayon de lumière qui, en partant du point A et touchant deux miroirs, atteint le point B (voir esquisse), parcourt une distance totale de 12.0 cm.

a) *Construisez* le *parcours exact* du *rayon de lumière*.

b) *Calculez* α, β et x.

$a = 2.0$ cm
$b = 4.0$ cm
$c = 3.0$ cm



Ecole d'Ingénieurs Bienne (ETS) **Examen d'admission 1990**

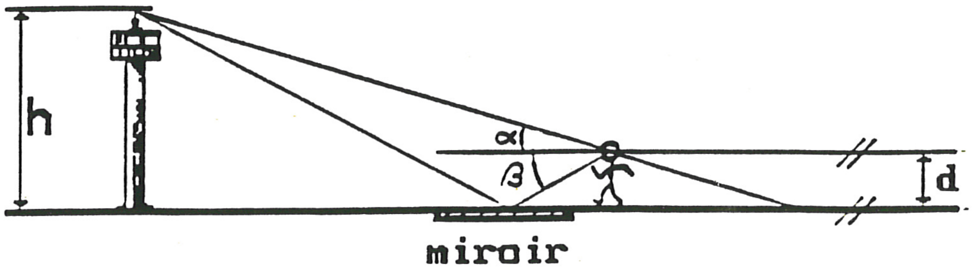
Géométrie Série 2

Conditions à observer:
Seul outil autorisé: la calculatrice de poche. Les formulaires et autres documents de tout genre sont interdits. Des solutions obtenues sans développement clair et compréhensible et les résultats intermédiaires en rapport **ne sont pas acceptées.** Les parties non valables du travail doivent être dûment tracées en diagonale, et les résultats finaux doivent être soulignés deux fois.

---

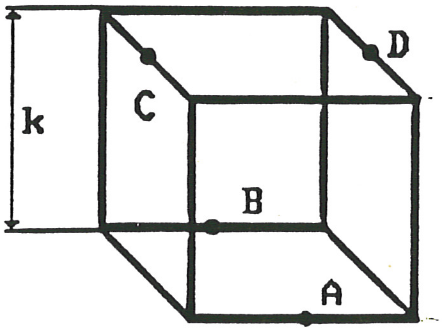
1. *Calculez* la hauteur **h** de la tour par rapport au *sol* en employant les indications de l'esquisse.

$\alpha = 54.3^{o}$
$\beta = 55.4^{o}$
$d = 1.6$ m



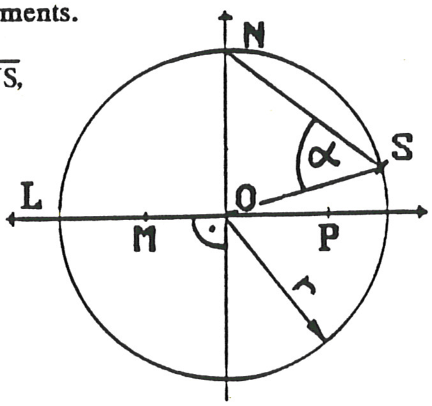
---

2. Soient A, B, C et D les centres des arêtes du cube dessiné. Ces arêtes sont de longueur **k**. En joignant les quatre points par des lignes droites, on obtient un tétraèdre. Calculez la *superficie totale* de ce *tétraèdre.*



---

3. Le rayon **r** du cercle de la figure ci-dessus mesure 12 cm. On sait que M est le centre du segment $\overline{OL}$. De plus, on a les relations $\overline{MP} = \overline{MN}$ et $\overline{NP} = \overline{NS}$ pour les longueurs des segments.
Calculez:
a) la *longueur du segment* $\overline{NS}$,
b) *l'angle* α en degrés.



Suite au verso

4. Soit un triangle RST. $\overline{RS}$ mesure 4.0 cm, $\overline{ST}$ 7.0 cm. L'angle du sommet S mesure 150°.

a) *Construisez* le *triangle* à l'aide du compas et de la règle.

b) *Construisez*, uniquement avec la règle et le compas, un *point* P à partir duquel le segment $\overline{RS}$ et le segment $\overline{ST}$ apparaissent sous un angle de 45°.
Une *description concise de la construction* doit être jointe.

5. Considérons un polygone régulier à 7 côtés $\mathbf{E_7}$. On connaît la distance s = 6.0 cm entre un sommet de $\mathbf{E_7}$ et le milieu du côté opposé.

a) *Calculez l'aire* de $\mathbf{E_7}$.

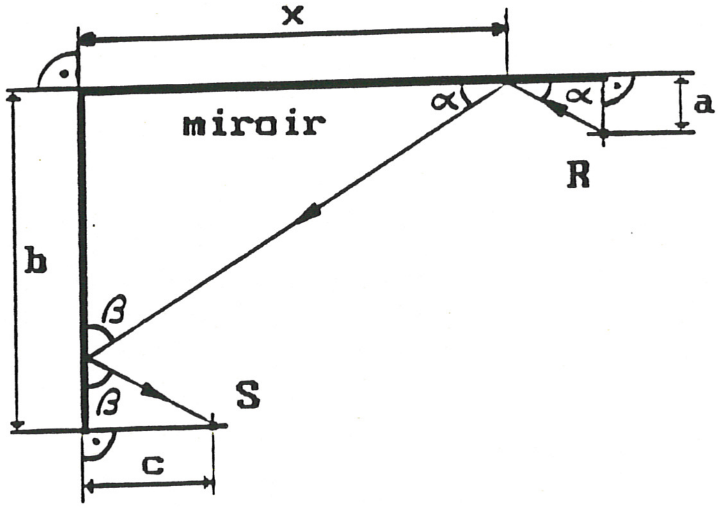
b) *Calculez* le *rayon du cercle circonscrit* à $\mathbf{E_7}$.

6. Un rayon de lumière qui, en partant du point R et touchant deux miroirs, atteint le point S (voir esquisse), parcourt une distance totale de 14.0 cm.

a) *Construisez* le *parcours exact* du *rayon de lumière*.

b) *Calculez* α, β et **x**.

a = 2.0 cm
b = 5.0 cm
c = 4.0 cm

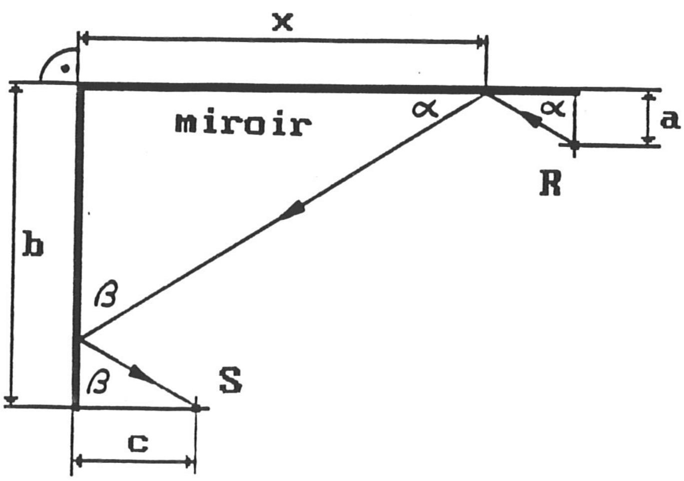


4. Soit un triangle RST. $\overline{RS}$ mesure 4.0 cm, $\overline{ST}$ 7.0 cm. L'angle du sommet S mesure 150^{o}.
a) *Construisez* le *triangle* à l'aide du compas et de la règle.
b) *Construisez*, uniquement avec la règle et le compas, un *point* P à partir duquel le segment $\overline{RS}$ et le segment $\overline{ST}$ apparaissent sous un angle de 45^{o}.
Une *description concise de la construction* doit être jointe.

5. Considérons un polygone régulier à 7 côtés E_7. On connaît la distance s = 6.0 cm entre un sommet de E_7 et le milieu du côté opposé.
a) *Calculez l'aire* de E_7.
b) *Calculez* le *rayon du cercle circonscrit* à E_7.

6. Un rayon de lumière qui, en partant du point R et touchant deux miroirs, atteint le point S (voir esquisse), parcourt une distance totale de 15.0 cm.
a) *Construisez* le *parcours exact* du *rayon de lumière*.
b) *Calculez* α, β et x.

a = 2.0 cm
b = 5.0 cm
c = 4.0 cm



Ingenieurschule Biel (HTL) **Aufnahmeprüfung 1991**

Algebra

Serie 1

Bedingungen:
Einziges erlaubtes Hilfsmittel ist der Taschenrechner, aber keine Formelsammlung. Lösungen ohne klaren und vollständigen Lösungsweg mit Angabe der Zwischenresulate werden **nicht akzeptiert.** Ungültige Teile der Arbeit sind deutlich durchzustreichen und Resultate sind doppelt zu unterstreichen.

---

1. *Berechnen* Sie *alle* Lösungen der folgenden Gleichungen, in denen x die Unbekannte ist (c ist gegeben):

$$\frac{1}{c\,x\,(c+1)} = x + \frac{1}{c\,(c+1)}$$

Das Resultat muss *so stark wie möglich vereinfacht* werden!

2. *Lösen* Sie die Gleichung

$$7\sqrt[a^2-b^2]{x^{a+b}} + 2\sqrt[6]{x^2} - 5 = 0$$

für die Werte a = 37 und b = 34.

3. Jean, Peter und Aldo machen zusammen eine Erbschaft von Fr. 96'000.- . Peter ist Besitzer einer Firma. Er erhält deswegen Fr. 24'000.- weniger als Jean und Aldo zusammen. Mit seinem Teil der Erbschaft kauft Jean 3 Aktien von Peters Firma. Aldo könnte mit seinem Teil 7 solche Aktien kaufen. *Wieviel kostet* kostet eine Aktie von Peters Firma?

4. *Vereinfachen* Sie so weit als möglich den Ausdruck:

$$\frac{(a^4 - 3a^2b^2 - 4b^4) : (a^2 + b^2)}{\dfrac{2\left(\frac{5}{27}a^2 - \left(2 + \frac{6}{27}\right)ab + \frac{50}{27}ba\right) : \left(4 + \frac{4}{54}\right)}{\left(2 + \frac{3}{4}\right)a + \frac{3}{2}a\left(5 + \frac{1}{2}\right)}}$$

Fortsetzung: Rückseite

5. Eine Strecke der Länge 1 Meter wird in zwei gleiche Teile geteilt. Die Längen der beiden Teile erfüllen die folgenden Bedingungen:

kleiner Teil : grosser Teil = grosser Teil : ganze Strecke.

Berechnen Sie die *Länge* des *grossen* der beiden Teile.

6. Vor 9 Jahren war Vater Janarius zweimal so alt wie seine beiden Söhne Victorius und Ursus. Zu jener Zeit bemerkte Ursus, dass er genau zweimal so alt war wie Victorius.
Heute ist Janarius genau 3 mal so alt wie sein jüngster Sohn.
Wie alt ist Ursus, der heute gerade Geburtstag feiert?

Ingenieurschule Biel (HTL) **Aufnahmeprüfung 1992**

Arithmetik/Algebra Serie 1

Bedingungen

- **Als Hilfsmittel ist lediglich ein netzunabhängiger Taschenrechner, aber keine Formelsammlung erlaubt.**
- **Lösungen ohne klaren und vollständigen Lösungsweg mit Angabe der Zwischenresultate werden nicht akzeptiert.**
- **Ungültige Teile der Arbeit sind deutlich durchzustreichen und Resultate sind doppelt zu unterstreichen.**
- **Es darf nicht mit Bleistift geschrieben werden.**

---

1. Vereinfachen Sie die folgenden Ausdrücke so weit als möglich:

a) $$\frac{x^3 - xy^2 + x^2y - y^3}{x^4 - 2x^2y^2 + y^4}$$

b) $$2\sqrt[6]{x^4} - (\sqrt[3]{x})^2 - 3 \cdot \frac{x}{6 \cdot \sqrt[3]{x}} + \sqrt[3]{\sqrt[3]{x^6}}$$

c) $$\frac{1 + 4 \cdot \frac{b}{a}}{\frac{a}{b} - 16 \cdot \frac{b}{a}} + \frac{6}{1 - 4 \cdot \frac{b}{a}}$$

2. Wie müssen die Parameter a und b gewählt werden, damit die Polynomdivision

$$(x^6 - 3x^5 + 4x^4 - 6x^3 + 2x^2 + bx + a) : (x^2 + 2)$$

ohne Rest aufgeht ?

3. Berechnen Sie je alle Lösungen der folgenden Gleichungen (lg bedeutet der Logarithmus zur Basis 10):

a) $(\lg x)^2 - \lg x - 2 = 0$

b) $\lg(1 - z) - \lg(1 + z) = -3$

4. Gegeben sind drei positive Zahlen a, b, c, wobei a kleiner als b ist. Betrachten Sie die vier Ausdrücke

$$\frac{a}{b}, \quad \frac{a+c}{b}, \quad \frac{a}{b+c}, \quad \frac{a+c}{b+c}$$

a) Ordnen Sie die Ausdrücke absteigend nach ihrer Grösse. $\hookrightarrow$

wenden

b) Begründen Sie genau, warum die Anordnung in **a)** unter den oben beschriebenen Bedingungen stets richtig ist.

5. Vergrössert man die beiden Seiten eines Rechtecks um je 2 cm, so vergrössert sich der Flächeninhalt um 220 cm^2. Wird eine Seite des ursprünglichen Rechtecks um 5 cm verkleinert, so verringert sich der Flächeninhalt um 185 cm^2.
Berechnen Sie die beiden Seiten des ursprünglichen Rechtecks.

6. Die beiden Freunde Hans und Fritz wohnen an derselben geraden Strasse. Sie treffen sich an einem Ort, der 3.75 km näher beim Wohnort von Fritz liegt als bei dem von Hans. Fritz ist 3, Hans 4 Stunden marschiert (mit konstanten Geschwindigkeiten). Fritz hat pro Stunde 250 m mehr zurückgelegt als Hans.

a) Welchen Weg hat jeder pro Stunde zurückgelegt ?

b) Wie weit wohnen sie auseinander ?

Ingenieurschule Biel (HTL) **Aufnahmeprüfung 1992**

Arithmetik/Algebra

Serie 2

Bedingungen

- **Als Hilfsmittel ist lediglich ein netzunabhängiger Taschenrechner, aber keine Formelsammlung erlaubt.**
- **Lösungen ohne klaren und vollständigen Lösungsweg mit Angabe der Zwischenresultate werden nicht akzeptiert.**
- **Ungültige Teile der Arbeit sind deutlich durchzustreichen und Resultate sind doppelt zu unterstreichen.**
- **Es darf nicht mit Bleistift geschrieben werden.**

---

1. Vereinfachen Sie die folgenden Ausdrücke so weit als möglich:

a) $\dfrac{a^3 - ab^2 + a^2b - b^3}{a^4 - 2a^2b^2 + b^4}$

b) $\sqrt[3]{\sqrt[3]{y^6}} + \sqrt[6]{y^4} - (\sqrt[3]{y})^2 - 4 \cdot \dfrac{y}{6 \cdot \sqrt[3]{y}}$

c) $\dfrac{7}{1 - 4 \cdot \dfrac{b}{a}} + \dfrac{1 + 4 \cdot \dfrac{b}{a}}{\dfrac{a}{b} - 16 \cdot \dfrac{b}{a}}$

2. Wie müssen die Parameter a und b gewählt werden, damit die Polynomdivision

$$(x^6 - 3x^5 + 5x^4 - 9x^3 + 3x^2 + bx + a) : (x^2 + 3)$$

ohne Rest aufgeht ?

3. Berechnen Sie je alle Lösungen der folgenden Gleichungen (lg bedeutet der Logarithmus zur Basis 10):

a) $(\lg x)^2 - 2\lg x - 3 = 0$

b) $\lg(1 + y) - \lg(1 - y) = -2$

4. Gegeben sind drei positive Zahlen x, y, z, wobei x kleiner als y ist. Betrachten Sie die vier Ausdrücke

$$\frac{x+z}{y}, \quad \frac{x}{y+z}, \quad \frac{x+z}{y+z}, \quad \frac{x}{y},$$

a) Ordnen Sie die Ausdrücke aufsteigend nach ihrer Grösse. ↪

wenden

b) Begründen Sie genau. warum die Anordnung in **a)** unter den oben beschriebenen Bedingungen stets richtig ist.

5. Vergrössert man die beiden Seiten eines Rechtecks um je 4 cm. so vergrössert sich der Flächeninhalt um 104 cm^2. Wird eine Seite des ursprünglichen Rechtecks um 5 cm verkleinert, so verringert sich der Flächeninhalt um 65 cm^2.
Berechnen Sie die beiden Seiten des ursprünglichen Rechtecks.

6. Die beiden Freunde Hans und Fritz wohnen an derselben geraden Strasse. Sie treffen sich an einem Ort, der 2.25 km näher beim Wohnort von Fritz liegt als bei dem von Hans. Fritz ist 5, Hans 6 Stunden marschiert (mit konstanten Geschwindigkeiten). Fritz hat pro Stunde 250 m mehr zurückgelegt als Hans.

a) Welchen Weg hat jeder pro Stunde zurückgelegt ?

b) Wie weit wohnen sie auseinander ?

Ecole d'ingénieurs ETS, Bienne — Examens d'admission 1992

Arithmétique/Algèbre — Série 1

Conditions à observer

- **Seul outil autorisé: calculatrice de poche indépendante du secteur. Les formulaires et autres documents de tout genre sont interdits.**
- **Des solutions sans un développement clair et compréhensible et sans résultats intermédiares ne sont pas acceptées.**
- **Les parties non valables du travail doivent être dûment biffées en diagonale, et les résultats finaux doivent être soulignés deux fois.**
- **Ne pas écrire au crayon.**

---

1. Simplifier autant que possible les expressions suivantes:

a) $\dfrac{x^3 - xy^2 + x^2y - y^3}{x^4 - 2x^2y^2 + y^4}$

b) $2\sqrt[6]{x^4} - (\sqrt[3]{x})^2 - 3 \cdot \dfrac{x}{6 \cdot \sqrt[3]{x}} + \sqrt[3]{\sqrt[3]{x^6}}$

c) $\dfrac{1 + 4 \cdot \frac{b}{a}}{\frac{a}{b} - 16 \cdot \frac{b}{a}} + \dfrac{6}{1 - 4 \cdot \frac{b}{a}}$

2. Comment doit-on choisir les paramètres a et b pour que la division des polynômes

$$(x^6 - 3x^5 + 4x^4 - 6x^3 + 2x^2 + bx + a) : (x^2 + 2)$$

soit sans reste ?

3. Calculer toutes les solutions pour chacune des équations suivantes (lg représente le logarithme décimal):

a) $(\lg x)^2 - \lg x - 2 = 0$

b) $\lg(1 - z) - \lg(1 + z) = -3$

4. Soient les trois nombres positifs a, b et c, où a est plus petit que b. On considère les quatre expressions

$$\frac{a}{b},\ \frac{a+c}{b},\ \frac{a}{b+c},\ \frac{a+c}{b+c}$$

a) Ordonner ces expressions par ordre décroissant.

b) Justifier pourquoi l'arrangement obtenu en **a)** est toujours juste sous les conditions ci-dessus.

Tourner svp.

5. Si l'on allonge de 2 cm chacun des deux côtés d'un rectangle, l'aire croit de 220 cm^2. Si, au contraire, on raccourcit de 5 cm l'un des côtés du rectangle initial, l'aire diminue de 185 cm^2.
Calculer les deux côtés du rectangle initial.

6. Deux amis, Jean et Frédéric, habitent au bord de la même route rectiligne. Ils se donnent rendez-vous à un endroit situé 3.75 km plus près du domicile de Frédéric que de celui de Jean. Frédéric a marché pendant 3 heures, Jean pendant 4 (à vitesses constantes). Frédéric a parcouru 250 m de plus par heure que Jean.

a) Quelle distance chacun a-t-il parcouru en une heure ?

b) A quelle distance habitent-ils l'un de l'autre ?

Ecole d'ingénieurs ETS, Bienne | Examens d'admission 1992

Arithmétique/Algèbre — Série 2

Conditions à observer

- **Seul outil autorisé: calculatrice de poche indépendante du secteur. Les formulaires et autres documents de tout genre sont interdits.**
- **Des solutions sans un développement clair et compréhensible et sans résultats intermédiares ne sont pas acceptées.**
- **Les parties non valables du travail doivent être dûment biffées en diagonale, et les résultats finaux doivent être soulignés deux fois.**
- **Ne pas écrire au crayon.**

---

1. Simplifier autant que possible les expressions suivantes:

a) $$\frac{a^3 - ab^2 + a^2b - b^3}{a^4 - 2a^2b^2 + b^4}$$

b) $$\sqrt[3]{\sqrt[3]{y^6} + \sqrt[6]{y^4} - (\sqrt[3]{y})^2 - 4 \cdot \frac{y}{6 \cdot \sqrt[3]{y}}}$$

c) $$\frac{7}{1 - 4 \cdot \frac{b}{a}} + \frac{1 + 4 \cdot \frac{b}{a}}{\frac{a}{b} - 16 \cdot \frac{b}{a}}$$

2. Comment doit-on choisir les paramètres a et b pour que la division des polynômes

$$(x^6 - 3x^5 + 5x^4 - 9x^3 + 3x^2 + bx + a) : (x^2 + 3)$$

soit sans reste ?

3. Calculer toutes les solutions pour chacune des équations suivantes (lg représente le logarithme décimal):

a) $(\lg x)^2 - 2\lg x - 3 = 0$

b) $\lg(1 + y) - \lg(1 - y) = -2$

4. Soient les trois nombres positifs x, y et z, où x est plus petit que y. On considère les quatre expressions

$$\frac{x+z}{y}, \quad \frac{x}{y+z}, \quad \frac{x+z}{y+z}, \quad \frac{x}{y},$$

a) Ordonner ces expressions par ordre croissant.

b) Justifier pourquoi l'arrangement obtenu en **a)** est toujours juste sous les conditions ci-dessus.

Tourner svp.

5. Si l'on allonge de 4 cm chacun des deux côtés d'un rectangle, l'aire croît de 104 cm^2. Si, au contraire, on raccourcit de 5 cm l'un des côtés du rectangle initial, l'aire diminue de 65 cm^2.
Calculer les deux côtés du rectangle initial.

6. Deux amis, Jean et Frédéric, habitent au bord de la même route rectiligne. Ils se donnent rendez-vous à un endroit situé 2.25 km plus près du domicile de Frédéric que de celui de Jean. Frédéric a marché pendant 5 heures, Jean pendant 6 (à vitesses constantes). Frédéric a parcouru 250 m de plus par heure que Jean.

a) Quelle distance chacun a-t-il parcouru en une heure ?

b) A quelle distance habitent-ils l'un de l'autre ?

Ingenieurschule Biel
Ecole d'ingénieurs Bienne

Aufnahmeprüfung – Examen d'admission 1993

Abt. / Div. MEBAFI   Fach / Branche Geometrie   Serie Serie 1

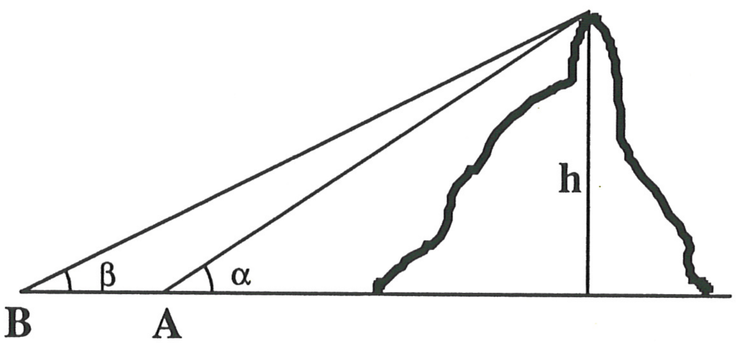
Bedingungen

- **Als Hilfsmittel ist lediglich ein netzunabhängiger Taschenrechner, aber keine Formelsammlung erlaubt.**
- **Lösungen ohne klaren und vollständigen Lösungsweg mit Angabe der Zwischenresultate werden nicht akzeptiert.**
- **Ungültige Teile der Arbeit sind deutlich durchzustreichen und Resultate sind doppelt zu unterstreichen.**
- **Lösungsbestandteile auf dem Aufgabenblatt werden nicht akzeptiert.**
- **Es darf nicht mit Bleistift geschrieben werden.**
- **Diese Prüfung umfasst sechs Aufgaben.**

****

1. Einem Würfel der Kantenlänge a wird eine Kugel einbeschrieben und eine zweite Kugel umbeschrieben. Berechnen Sie das Verhältnis der Volumina der beiden Kugeln. Das Resultat ist *exakt*, d.h. ohne Dezimalbrüche anzugeben.

2. Um die Höhe eines Berges zu bestimmen misst man die Winkel $\alpha = 43.5°$ und $\beta = 32.4°$, sowie die Strecke $\overline{AB} = 256\,m$. Berechnen Sie die Höhe h des Berges.

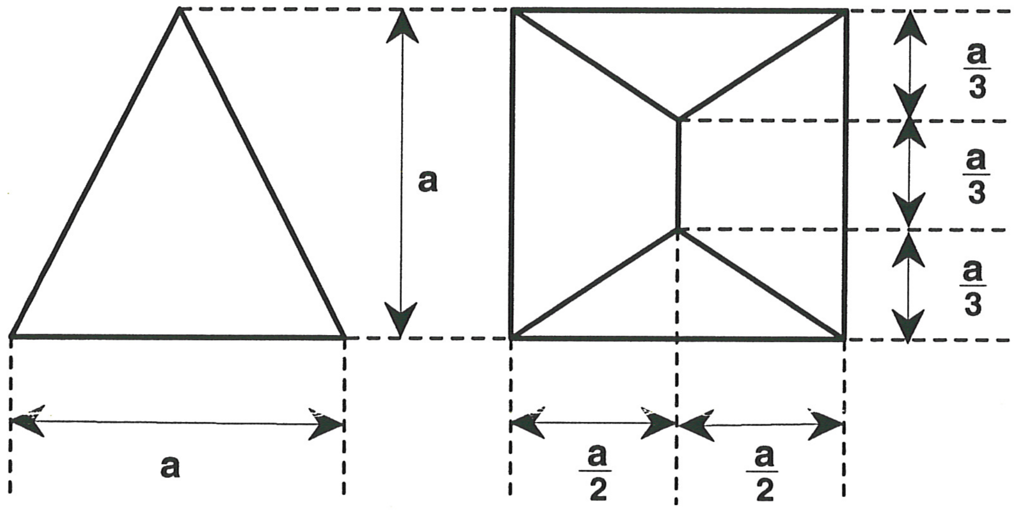


bitte wenden

3. Gegeben sei ein Kreis K mit einem Radius von $3\,cm$, sowie ein Punkt P, der sich im Abstand von $6\,cm$ vom Mittelpunkt von K befindet. Konstruieren Sie **alle** Kreise von $4.5\,cm$ Radius, die durch P gehen und K berühren.

4. Der Grundkreisradius eines Kegels sei r und der abgewickelte Mantel ein Halbkreis. Welches Volumen hat der Kegel (ausgedrückt durch r)?

5. Von einem Zelt kennt man den Aufriss und den Grundriss (s. Figur). Die Strecke a sei gegeben.



   (a) Berechnen Sie die Fläche des Zeltdachs *exakt*, d.h. ohne Dezimalbrüche.

   (b) Berechnen Sie den Rauminhalt des Zeltes *exakt*, d.h. ohne Dezimalbrüche.

6. Begründen oder widerlegen Sie die folgende Behauptung: *Wenn die Diagonalen eines gleichschenkligen Trapezes senkrecht aufeinander stehen, so sind Mittellinie und Höhe des Trapezes gleich lang.*

Ingenieurschule Biel
Ecole d'ingénieurs Bienne

Aufnahmeprüfung – Examen d'admission 19 93

Abt. Div. MEBAFI | Fach Branche Geometrie | Serie Serie 2

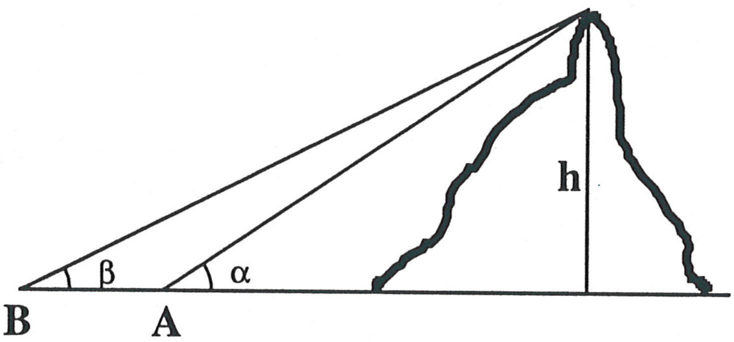
Bedingungen

- **Als Hilfsmittel ist lediglich ein netzunabhängiger Taschenrechner, aber keine Formelsammlung erlaubt.**
- **Lösungen ohne klaren und vollständigen Lösungsweg mit Angabe der Zwischenresultate werden nicht akzeptiert.**
- **Ungültige Teile der Arbeit sind deutlich durchzustreichen und Resultate sind doppelt zu unterstreichen.**
- **Lösungsbestandteile auf dem Aufgabenblatt werden nicht akzeptiert.**
- **Es darf nicht mit Bleistift geschrieben werden.**
- **Diese Prüfung umfasst sechs Aufgaben.**

****

1. Einem Würfel der Kantenlänge a wird eine Kugel einbeschrieben und eine zweite Kugel umbeschrieben. Berechnen Sie das Verhältnis der Oberflächen der beiden Kugeln. Das Resultat ist *exakt*, d.h. ohne Dezimalbrüche anzugeben.

2. Um die Höhe eines Berges zu bestimmen misst man die Winkel $\alpha = 47.5°$ und $\beta = 35.8°$, sowie die Strecke $\overline{AB} = 278\,m$. Berechnen Sie die Höhe h des Berges.

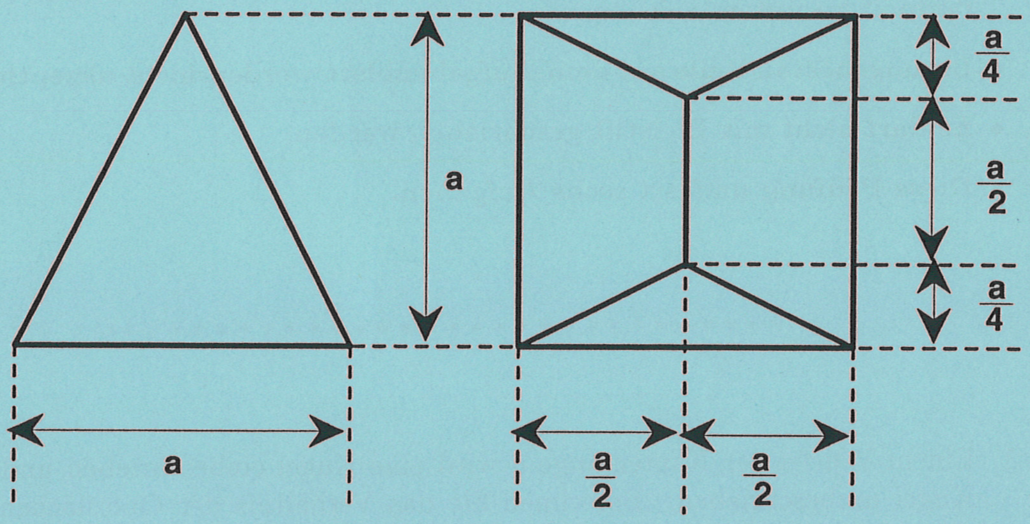


bitte wenden

3. Gegeben sei ein Kreis K mit einem Radius von $4\,cm$, sowie ein Punkt P, der sich im Abstand von $8\,cm$ vom Mittelpunkt von K befindet. Konstruieren Sie **alle** Kreise von $6\,cm$ Radius, die durch P gehen und K berühren.

4. Der abgewickelte Mantel eines Kreiskegels ist ein Halbkreis vom Radius R. Welches Volumen hat der Kegel (ausgedrückt durch R)?

5. Von einem Zelt kennt man den Aufriss und den Grundriss (s. Figur). Die Strecke a sei gegeben.



   (a) Berechnen Sie die Fläche des Zeltdachs *exakt*, d.h. ohne Dezimalbrüche.

   (b) Berechnen Sie den Rauminhalt des Zeltes *exakt*, d.h. ohne Dezimalbrüche.

6. Begründen oder widerlegen Sie die folgende Behauptung: *Wenn die Diagonalen eines gleichschenkligen Trapezes senkrecht aufeinander stehen, so sind Mittellinie und Höhe des Trapezes gleich lang.*

Aufnahmeprüfung – Examen d'admission 19 93

Abt. Div. MEBAFI — Fach Branche Géométrie — Serie Série 1

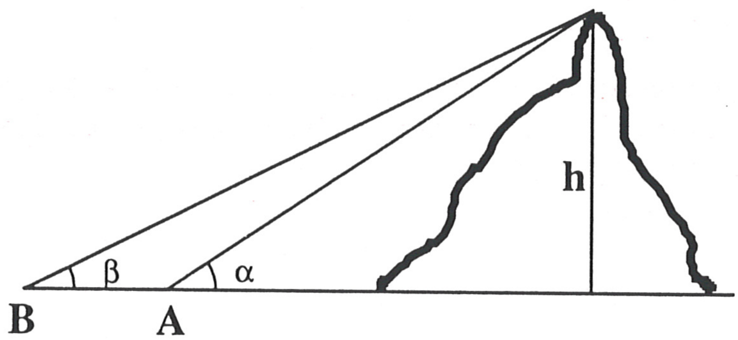
Conditions à observer

- **Seul outil autorisé: calculatrice de poche indépendante du secteur. Les formulaires et autres documents de tout genre sont interdits.**
- **Des solutions sans développement clair et compréhensible et sans résultats intermédiares ne sont pas acceptées.**
- **Les parties non valables du travail doivent être dûment biffées en diagonale, et les résultats finaux doivent être soulignés deux fois.**
- **Toutes solutions présentées sur la feuille des problèmes ne sont pas acceptées.**
- **Ne pas écrire au crayon.**
- **Cet examen se compose de six problèmes.**

****

1. Inscrire et circonscrire une sphère à un cube dont l'arête est de longueur a. Calculer le rapport des volumes des deux sphères. Donner le résultat sous sa forme *exacte*, c.-à-d. sans fractions décimales.

2. Pour déterminer la hauteur d'une montagne on mesure les angles $\alpha = 43.5°$ et $\beta = 32.4°$ et le segment $\overline{AB} = 256\,m$. Calculer la hauteur h de la montagne.



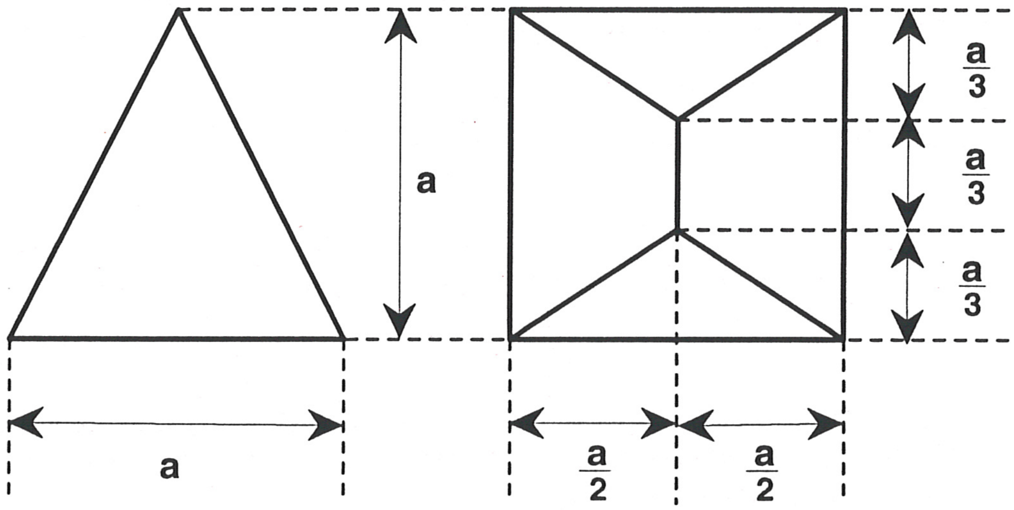
tourner svp

262.48

3. On donne un cercle K d'un rayon de $3\,cm$ et un point P qui se trouve à une distance de $6\,cm$ du centre de K. Construire **tous** les cercles tangents à K d'un rayon de $4.5\,cm$ qui passent par P.

4. Le rayon du cercle de base d'un cône est r et la surface latérale développée un demi-cercle. Calculer le volume du cône (exprimé en fonction de r).

5. D'une tente, on connaît l'élévation et le plan horizontal (v. figure). Le segment a est donné.



   (a) Calculer la surface *exacte* (c.-à-d. sans fractions décimales) du toit de la tente.

   (b) Calculer le volume *exact* (c.-à-d. sans fractions décimales) de la tente.

6. Justifier ou réfuter l'hypothèse suivante: *Si les diagonales d'un trapèze isocèle sont perpendiculaires l'une par rapport à l'autre, alors la base moyenne et la hauteur du trapèze ont la même longueur.*

Aufnahmeprüfung – Examen d'admission 19 93

Abt. Div. MEBAFI | Fach Branche Géométrie | Serie Série 2

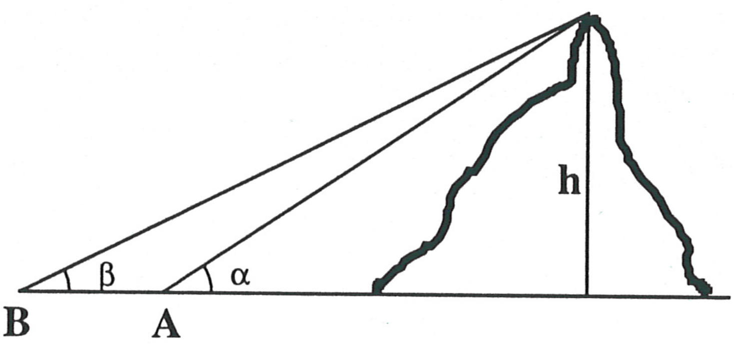
Conditions à observer

- **Seul outil autorisé: calculatrice de poche indépendante du secteur. Les formulaires et autres documents de tout genre sont interdits.**
- **Des solutions sans développement clair et compréhensible et sans résultats intermédiares ne sont pas acceptées.**
- **Les parties non valables du travail doivent être dûment biffées en diagonale, et les résultats finaux doivent être soulignés deux fois.**
- **Toutes solutions présentées sur la feuille des problèmes ne sont pas acceptées.**
- **Ne pas écrire au crayon.**
- **Cet examen se compose de six problèmes.**

****

1. Inscrire et circonscrire une sphère à un cube dont l'arête est de longueur a. Calculer le rapport des aires des deux sphères. Donner le résultat sous sa forme *exacte*, c.-à-d. sans fractions décimales.

2. Pour déterminer la hauteur d'une montagne on mesure les angles $\alpha = 47.5°$ et $\beta = 35.8°$ et le segment $\overline{AB} = 278\,m$. Calculer la hauteur h de la montagne.

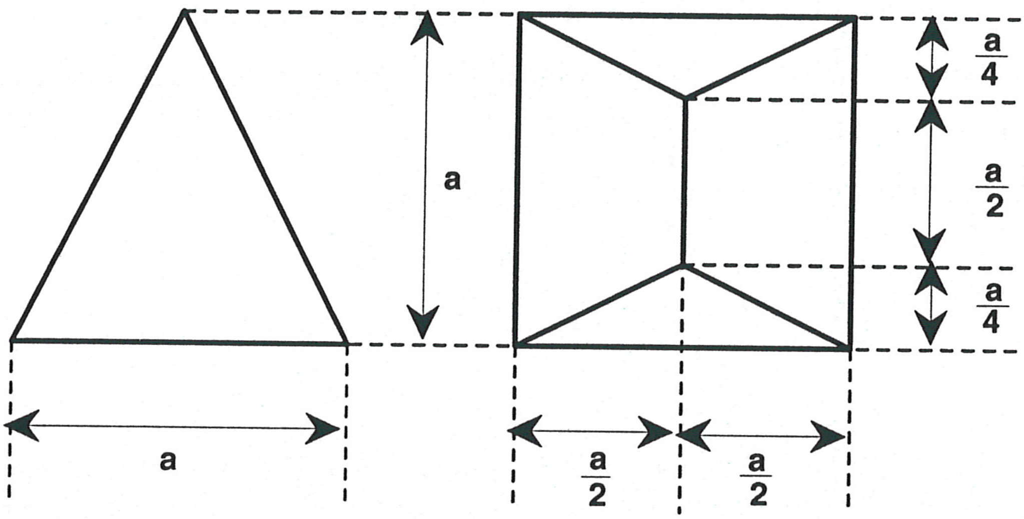


tourner svp

3. On donne un cercle K d'un rayon de $4\,cm$ et un point P qui se trouve à une distance de $8\,cm$ du centre de K. Construire **tous** les cercles tangents à K d'un rayon de $6\,cm$ qui passent par P.

4. La surface latérale développée d'un cône circulaire est un demi-cercle de rayon R. Calculer le volume du cône (exprimé en fonction de R).

5. D'une tente, on connaît l'élévation et le plan horizontal (v. figure). Le segment a est donné.



   (a) Calculer la surface *exacte* (c.-à-d. sans fractions décimales) du toit de la tente.
   (b) Calculer le volume *exact* (c.-à-d. sans fractions décimales) de la tente.

6. Justifier ou réfuter l'hypothèse suivante: *Si les diagonales d'un trapèze isocèle sont perpendiculaires l'une par rapport à l'autre, alors la base moyenne et la hauteur du trapèze ont la même longueur.*