

Abschlussprüfung an zwei-, drei- und vierstufigen Wirtschaftsschulen

Prüfungsfach: Mathematik
Prüfungstag: 25. Juni 2020

Prüfungszeit:	Teil A:	20 Minuten	15 Punkte
	Teil B:	130 Minuten	60 Punkte
	gesamt:	150 Minuten	75 Punkte

Zugelassene Hilfsmittel: Teil A: zugelassene Merkhilfe
Teil B: elektronischer, nicht programmierbarer
Taschenrechner; zugelassene Merkhilfe

Vorname: Nachname: Klasse: Platznummer:

Punkte Teil A: (von 15)

Punkte Teil B: (von 60)

Erstkorrektor: Erreichte
Gesamtpunktzahl: (von 75)

Zweitkorrektor: Note:

Hinweis für den Prüfungsausschuss:

Die Aufgabenauswahl richtet sich nach den im KMS vom 20.01.2020
Nr. VI.4-BS 9500.0-4/22/2 getroffenen Regelungen.

Aufgabenteil A

(ohne Taschenrechner)

Vorname:

Nachname:

Klasse:

Platznummer:

Arbeitszeit Teil A: 20 Minuten

Maximale Punktzahl: 15 Punkte

Hilfsmittel: zugelassene Merkhilfe

Aufgaben ohne Benutzung des Taschenrechners

Punkte

- 1 Familie Gruber (Vater, Mutter, der 13-jährige Sohn Jonas und die 4-jährige Tochter Lena) besucht zu Beginn der Sommerferien die Stadt München und möchte auf dem Fernsehturm die Aussicht genießen. Aus der Zeitung weiß Herr Gruber, dass es in der ersten Ferienwoche 20 % Rabatt auf den Eintrittspreis gibt.



Eintrittspreise

Erwachsene:	7,00 €
Kinder und Jugendliche (6 – 18 Jahre):	5,00 €
Kinder unter 6 Jahre:	frei

Entscheiden Sie, welcher Term zur Berechnung des ermäßigten Eintrittspreises richtig ist.

A	B	C	Lösung
$(2 \cdot 7 + 5) \cdot 0,2$	$(2 \cdot 7 + 5) \cdot \frac{4}{5}$	$(2 \cdot 7 + 2 \cdot 5) \cdot 1,2$	

 /1

- 2 Beim Oktoberfest - Special der Quizshow „Wer wird Millionär?“ wurde folgende 125.000 € - Frage gestellt.

Betragen die Seitenlängen bei einem Dreieck 3 cm, 4 cm und 5 cm, dann handelt es sich definitiv um ein ...

A: spitzwinkliges Dreieck

B: rechtwinkliges Dreieck

C: stumpfwinkliges Dreieck

D: gleichseitiges Dreieck

Welche dieser Antworten ist die richtige? Begründen Sie rechnerisch.

[illegible]

/2

- 3 Luca möchte sein Fahrradschloss öffnen. Auf jedem Ring können die Ziffern 0 bis 9 eingestellt werden. Die ersten vier Ziffern der Kombination hat er richtig eingestellt. Leider hat er die letzte Ziffer vergessen.



Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass Luca bereits beim ersten Versuch sein Fahrradschloss öffnen kann?

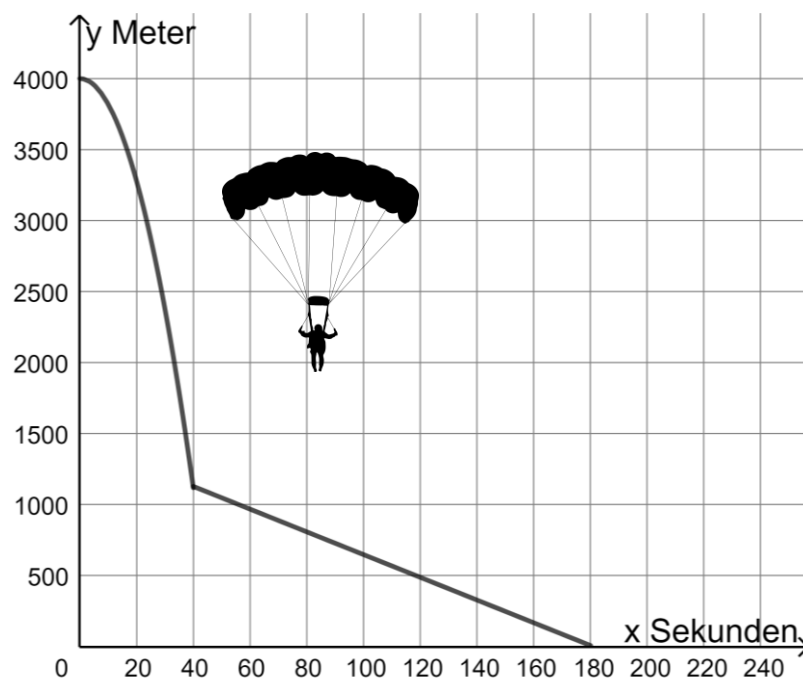
Geben Sie das Ergebnis als Bruch und in Prozent an.

[illegible]

/1

- 4 Hannes hat zum Geburtstag einen Tandemfallschirmsprung geschenkt bekommen. Er springt mit einem erfahrenen Fallschirmspringer aus dem Flugzeug und befindet sich in den ersten 40 Sekunden im freien Fall. Danach öffnet sich der Fallschirm und der Gleitflug beginnt.

Der Graph stellt Hannes Flughöhe y in Abhängigkeit von der Zeit x dar.



- 4.1 Setzen Sie aus folgenden Bausteinen die Funktionsgleichung zusammen, welche die Flugphase „Freier Fall“ beschreibt.

$18x^2$	$1,8x^2$	$-1,8x^2$	4000	-4000
---------	----------	-----------	--------	---------

$$y = \underline{\hspace{10cm}}$$

1

- 4.2 Entnehmen Sie der Zeichnung, wie lange nur der Gleitflug dauert.

/1

- 5 Das Ehepaar Albrecht möchte sich den Traum eines eigenen Hauses erfüllen und kauft sich deshalb ein Grundstück. Sie müssen beim Kauf 3 % vom Grundstückspreis als Grunderwerbssteuer zahlen. Diese beläuft sich auf 4.503,00 €.

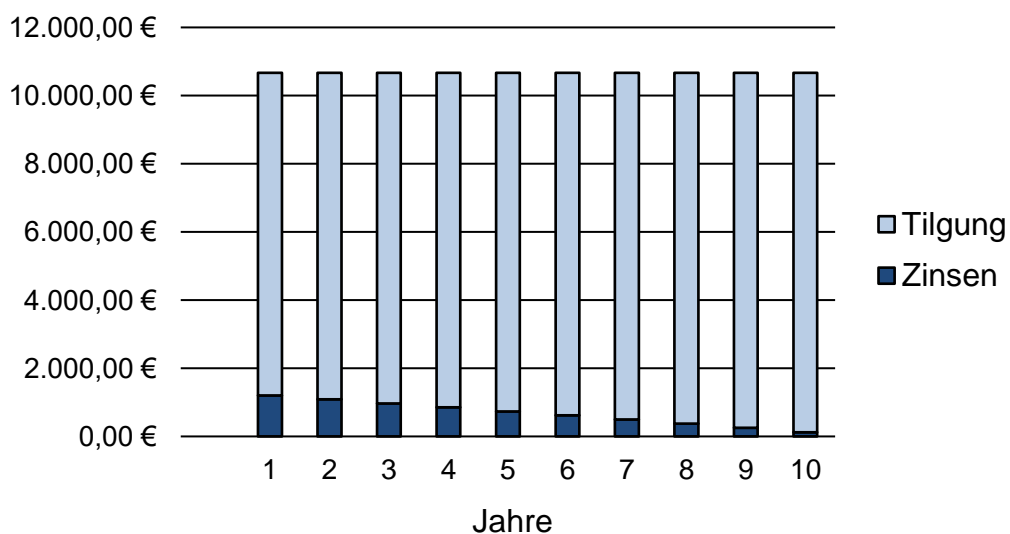
- 5.1 Berechnen Sie den Kaufpreis des Grundstücks.

[illegible]

____/2

- 5.2 Einen Teil des Kaufpreises finanzieren die Eheleute Albrecht über einen Kredit. Von der Bank bekommen sie eine Grafik ausgehändigt, die den Darlehensverlauf darstellt.
- Bestimmen Sie, um welche Tilgungsart es sich handelt.

Tilgungsart: _____



 / 1

- 6 Laura behauptet, dass die beiden Funktionsgleichungen $p_1: y = (x + 3)^2 - 2$ und $p_2: y = x^2 + 6x + 7$ die gleiche Parabel beschreiben.

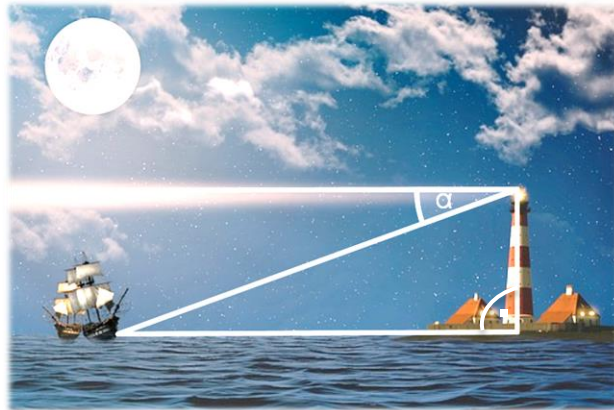
Überprüfen Sie die Behauptung von Laura rechnerisch, indem Sie die Scheitelform in die allgemeine Form umwandeln.

[illegible]

/2

- 7 Von einem 58 m hohen Leuchtturm sieht man ein Schiff unter dem Tiefenwinkel $\alpha = 30^\circ$.

Berechnen Sie mit Hilfe
untenstehender Tabelle, wie weit
das Schiff vom Leuchtturm
entfernt ist.



Winkel	5 °	10 °	15 °	20 °	25 °	30 °	35 °	40 °	45 °
sin ≈	0,09	0,17	0,26	0,34	0,42	0,50	0,57	0,64	0,71
cos ≈	1	0,98	0,97	0,94	0,91	0,87	0,82	0,77	0,71
tan ≈	0,09	0,18	0,27	0,36	0,47	0,58	0,70	0,84	1

[illegible]

____/2

- 8 Auf dem Bild ist ein zylinderförmiger Wassertank zu sehen. Schätzen Sie Durchmesser und Höhe des Tanks und berechnen Sie dessen Volumen ($\pi = 3$).

[illegible]

____/2

Summe ____/15

Aufgabenteil B

Vorname: Nachname: Klasse: Platznummer:

Arbeitszeit Teil B: 130 Minuten

Maximale Punktzahl: 60 Punkte

Hilfsmittel: elektronischer, nicht programmierbarer Taschenrechner;
zugelassene Merkhilfe

1 Finanzmathematik

Punkte



Die ehemalige Wirtschaftsschülerin Luisa träumt davon, ihr Hobby zum Beruf zu machen. Sie plant einen kleinen Laden zu eröffnen, in dem sie Longboards, Skateboards und Snowboards anbieten will.

Luisas Opa hat am Anfang des Jahres 2010 einen Sparvertrag für seine Enkelin abgeschlossen, in den er einmalig zu Beginn 7.500,00 € und seither immer zu Jahresbeginn 2.500,00 € einbezahlt hat. Der Vertrag wurde mit 2,10 % verzinst.

- 1.1 Berechnen Sie, auf welches Kapital Luisa am Ende des Jahres 2019 zurückgreifen kann.

3

Neben dem Sparvertrag von ihrem Opa besitzt Luisa noch ein Sparbuch, auf das sie vor 7 Jahren ihre Geldgeschenke zur Konfirmation in Höhe von 2.490,00 € einbezahlt hat. Aktuell weist das Sparbuch nach Eintragung aller Zinsen und Zinseszinsen einen Kontostand von 2.763,51 € auf.

- 1.2 Berechnen Sie den Zinssatz, den Luisa auf ihr Sparbuch bekommen hat.

3

Luisa erbt von ihrer Großtante 40.000,00 €. Diesen Betrag legt sie auf einem Sparkonto zu einem Zinssatz von 1,80 % an. Sie möchte davon zukünftig zu Beginn eines jeden Jahres Geld entnehmen, um davon ihre Werbepartner bezahlen zu können.

- 1.3 Berechnen Sie, wie viele volle Jahre Luisa den Betrag von 5.200,00 € entnehmen kann, bevor das Kapital aufgebraucht ist.

4

Zur Einrichtung ihres Ladens benötigt Luisa einen Bankkredit (siehe Beleg).

Darlehensvertrag

zwischen

und

Sparbank Unterfranken
Kreditinstitut
Weißburger Str. 35
Straße
63739 Aschaffenburg
PLZ und Wohnort

– nachfolgend „Darlehensgeber“ genannt –

Schott, Luisa
Name, Vorname
Hörsteiner Str. 4
Straße
63801 Kleinostheim
PLZ und Wohnort

– nachfolgend „Darlehensnehmer“ genannt –

§ 1 Darlehensgewährung

Der Darlehensgeber gewährt dem Darlehensnehmer ein verzinsliches Darlehen in Höhe von 57.800,00 EUR.

Das Darlehen hat eine Laufzeit von 17 Jahren ab dem Auszahlungsdatum.

Der Darlehensbetrag wird auf folgende Bankverbindung ausgezahlt:

Luisa Schott
Kontoinhaber

DE34 7953 5547 0000 0145 88
Kontoverbindung (IBAN)

Sparbank Unterfranken
Geldinstitut

§ 2 Verzinsung

Das Darlehen ist mit 3,20 % p. a. zu verzinsen. Die Zinsen werden jeweils jährlich berechnet.

§ 3 Tilgung

Das Darlehen ist in jährlichen gleichbleibenden Tilgungsraten in Höhe von 3.400,00 EUR zu tilgen. Tilgung und Zinsen werden automatisch am Jahresende von Ihrem Konto eingezogen. Bitte achten Sie auf ausreichende Deckung.

Aschaffenburg, 25.06.2020
(Ort) (Datum)

Harald Geißendörfer
(Darlehensgeber)

Luisa Schott
(Darlehensnehmer)

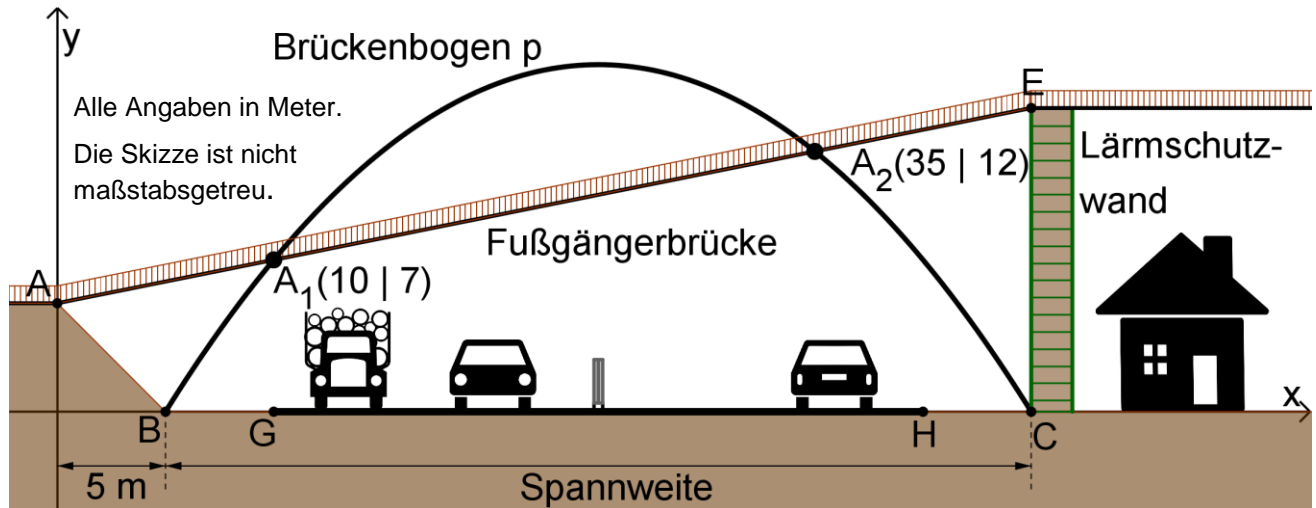
- 1.4 Erstellen Sie einen Tilgungsplan für die ersten beiden Jahre. 3
- 1.5 Berechnen Sie nach wie vielen Jahren Luisa erstmals weniger als 1.000,00 € Zinsen für Ihr Darlehen zahlen muss. 2

Summe 15

2 Funktionaler Zusammenhang

Punkte

Über eine Autobahn \overline{GH} soll eine Fußgängerbrücke gebaut werden, die von einem parabelförmigen Brückenbogen getragen wird.



Der Brückenbogen p soll durch die Punkte $A_1(10 | 7)$ und $A_2(35 | 12)$ verlaufen.

- 2.1 Bestimmen Sie die allgemeine Form der Parabel p , wenn $a = -0,04$ gilt. (Ergebnis: $p: y = -0,04x^2 + 2x - 9$)

Für die Einreichung des Bauantrages sind noch einige Größen zu berechnen.

- 2.2 Berechnen Sie die Spannweite \overline{BC} des Brückenbogens.

Aufgrund des naheliegenden Hubschrauberlandeplatzes darf der Brückenbogen nicht höher als 20 Meter sein.

- 2.3 Überprüfen Sie rechnerisch, ob der Brückenbogen wie geplant gebaut werden darf.

Die Fußgängerbrücke kann zwischen den Punkten A und E durch eine Gerade g beschrieben werden. An den Punkten A_1 und A_2 liegt der Gehweg am Brückenbogen auf.

- 2.4 Bestimmen Sie die Funktionsgleichung von g . (Ergebnis: $g: y = 0,2x + 5$)

Die Lärmschutzwand soll mit Kletterpflanzen begrünt werden. Die zuständige Autobahnmeisterei soll eine Kletterhilfe für Pflanzen anbringen.

- 2.5 Berechnen Sie die Höhe \overline{CE} der senkrechten Lärmschutzwand, wenn die Spannweite \overline{BC} 40 m beträgt.

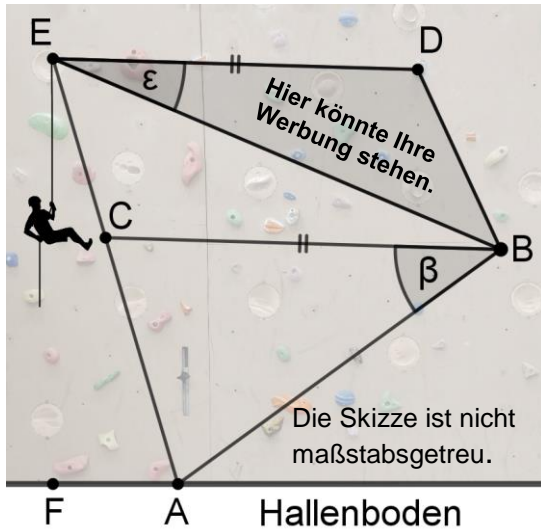
Summe

15

3 Trigonometrie

Punkte

Simon und Teresa möchten nach der Schule die neue Kletterhalle in ihrer Heimatstadt testen. Vor Ort finden die beiden eine große Kletterwand vor, die sowohl für Anfänger als auch für Fortgeschrittene geeignet ist.



Details zur Kletterwand:

$$|\overline{AB}| = 7,98 \text{ m}$$

$$|\overline{BC}| = 7,91 \text{ m}$$

$$|\overline{BD}| = 3,96 \text{ m}$$

$$|\overline{AE}| = 8,86 \text{ m}$$

$$|\overline{DE}| = 7,30 \text{ m}$$

$$\beta = 37,68^\circ$$

$$\epsilon = 21,34^\circ$$

$$\overline{ED} \parallel \overline{CB}$$

Teresa klettert die Anfängerstrecke, die vom Punkt A zum Punkt E führt. Sie seilt sich von dort senkrecht zum Punkt F ab. Der Punkt E befindet sich 8,50 m über dem Hallenboden.

3.1 Berechnen Sie, wie weit Teresa vom Punkt A entfernt den Boden berührt. 2

Zum Aufwärmen klettert Simon die Übungsstrecke \overline{AC} .

3.2 Berechnen Sie die Länge dieser Strecke. 3

Im Anschluss möchte Simon die Tour für Fortgeschrittene klettern, bei der man vom Punkt A aus über die Punkte B und D zum Endpunkt E gelangt.

3.3 Berechnen Sie die Größe des Winkels $\sphericalangle DBA$. 4

(Zwischenergebnis: $\sphericalangle DBE = 42,13^\circ$)

Bereits im Punkt B merkt Simon, dass seine Kräfte nachlassen und er das schwierigste Stück der Tour nicht mehr schafft. Deshalb entscheidet er sich, sofort zum Punkt E zu klettern.

3.4 Berechnen Sie die Länge der Abkürzung \overline{BE} . (Ergebnis: $|\overline{BE}| = 9,74 \text{ m}$) 4

Das Freizeitbad „elypso“ möchte an der großen Kletterwand 15 m^2 Werbung anbringen.

3.5 Überprüfen Sie rechnerisch, ob das Dreieck BDE dafür geeignet ist. 2

Summe

15

4 Daten und Zufall

Punkte

In der Abschlussklasse müssen sich die Wirtschaftsschülerinnen und -schüler entscheiden, ob sie im Fach Mathematik oder im Fach Übungsunternehmen die Abschlussprüfung ablegen wollen. An einer Wirtschaftsschule mit insgesamt 80 Abschlussschülern entschieden sich die Schüler/-innen 2019 wie in nebenstehender Tabelle dargestellt.

Abschluss 2019		
Klasse	Mathematik	Übungsunternehmen
10a	18	12
10b	19	6
10c	18	7
davon waren weiblich:		
10a	12	6
10b	13	3
10c	6	3

4.1 Berechnen Sie die absolute Häufigkeit der männlichen Abschlussschüler an dieser Wirtschaftsschule.

2

4.2 Erstellen Sie ein Säulendiagramm, das den prozentualen Anteil der Abschlussschüler pro Klasse im Fach Übungsunternehmen zeigt.

3

Im Fach Mathematik muss eine schriftliche Abschlussprüfung abgelegt werden, bei der maximal 75 Punkte erreicht werden können. Die 12 Abschlussschülerinnen der Klasse 10a erzielten dabei insgesamt folgende Punkte:

Schülerin	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Punkte	46	72	41	62	35	70	68	49	75	22	64	56

4.3 Ermitteln Sie das arithmetische Mittel und den Median der erzielten Punkte.

4

Nach der Abschlussprüfung in Deutsch wurde die Turnhalle aufgrund eines Wasserschadens gesperrt. Alle 80 Abschlussschüler mussten die Prüfungen in den Fächern BSK und Englisch in drei unterschiedlich großen Klassenzimmern schreiben.

Raum A: 24 Plätze	Raum B: 36 Plätze	Raum C: 20 Plätze
-------------------	-------------------	-------------------

Es wurde per Los entschieden, welchen Raum der Prüfling zugewiesen bekam.

4.4 Fertigen Sie zu dem Zufallsexperiment „Zuweisung eines Klassenzimmers an den beiden Prüfungstagen“ ein passendes Baumdiagramm an und tragen Sie die einzelnen Übergangswahrscheinlichkeiten ein.

4

4.5 Berechnen Sie die prozentuale Wahrscheinlichkeit für das Ereignis E: „Ein Schüler oder eine Schülerin legte beide Prüfungen im selben Raum ab“.

2

Summe

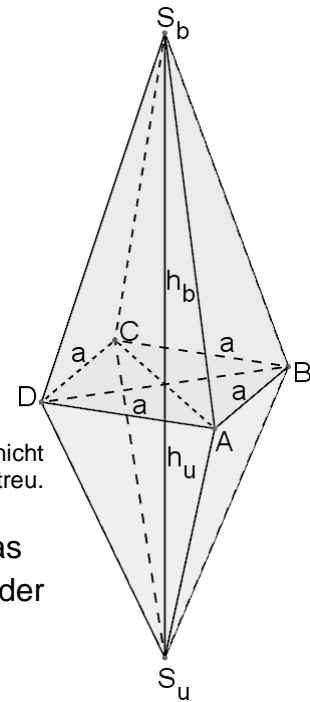
15

5 Raum und Form

Die See-Meer-Fluss GmbH (kurz SMF GmbH) stellt verschiedene Arten von Bojen her.

Ein guter Kunde der SMF GmbH bestellt die Boje „Egypt“, welche die Form einer Doppelpyramide mit quadratischer Grundfläche ABCD und der Seitenlänge $a = 1$ m hat. Die Höhe der unteren Pyramide beträgt $h_u = 2,10$ m.

Die Skizze ist nicht maßstabsgetreu.



- 5.1 Berechnen Sie die Gesamthöhe $\overline{S_u S_b}$ der Boje, wenn das Volumen der oberen Pyramide um 20 % größer als das der unteren Pyramide ist.

4

In der Forschungsabteilung der SMF GmbH wird die neue Hochsee-Boje „Atlantik“ entwickelt. Sie besteht aus einer Halbkugel mit Radius $r = 1,50$ m, der eine kegelförmige Haube mit der Höhe $h_K = 4,13$ m aufgesetzt wurde.

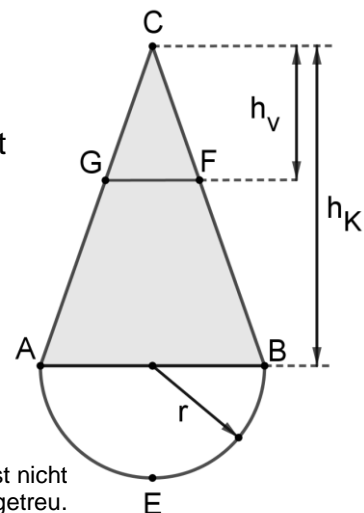
Der halbkugelförmige Teil der Boje soll aus Kork hergestellt werden. Im Lager der SMF GmbH sind noch 100 m^3 Kork vorhanden.

- 5.2 Berechnen Sie, wie viele halbkugelförmige Bauteile aus dem Lagerbestand hergestellt werden können, wenn 3 % Verschnitt berücksichtigt werden muss.

3

Die Hochsee-Boje muss vollständig mit einem Speziallack versehen werden.

Die Skizze ist nicht maßstabsgetreu.



- 5.3 Berechnen Sie die insgesamt zu lackierende Fläche der neuen Boje „Atlantik“.
(Zwischenergebnis: $|\overline{BC}| = 4,39$ m)

5

Stabilitätstests an der neuen Boje haben ergeben, dass im oberen, kegelförmigen Teil eine horizontale Verstrebung \overline{GF} in Form einer Metallscheibe mit einem Durchmesser von 80 cm eingesetzt werden muss.

- 5.4 Berechnen Sie, welchen Abstand h_v diese zusätzliche Verstrebung \overline{GF} von der Spitze C hat.

3

Summe

15