

Ausbildungsberuf **KonstruktionsmechanikerIn**



Einsatzgebiet/e: Metall
Schiffbau
Schweißen

Schriftlicher Leistungsnachweis (Klassenarbeit)

1. Klassendaten

Klasse	Schuljahr	Halbjahr	Klassenarbeit Nr.	Datum	FachlehrerIn/Dozent/in
KM 07U	2007/08	2	3	26.06.2008	Herr Rath

2. Schülerdaten

Name	Vorname	Ausb.-Beruf	Ausb.-Betrieb
		Konstruktionsmechaniker	InCoTrain GmbH

3. Bearbeitungszeit, Hilfsmittel

Bearb.-Zeit in Minuten	Erlaubte Hilfsmittel
180	- Tabellenbuch Metall; Haan-Gruiten: VERLAG EUROPA-Lehrmittel - Peter Schierbock: Formeln und Tabellen für metalltechnische Berufe; Troisdorf: Bildungsvlg EINS GmbH; 17. Aufl., ISBN 978-3-8239-7140-5 - Netzunabhängiger, nicht programmierbarer Taschenrechner - Zeichenmaterial

4. Arbeitshinweise:

Zur Aufgabenstellung gehören die Zeichnungen:

- Gerade Pyramide mit quadratischer Grundfläche, Bl. 1(2)
- Pyramidenstumpf mit quadratischer Grundfläche, Bl. 1(3) und Bl. 2(3)

1. Vor Beginn der Bearbeitung der programmierten Aufgaben tragen Sie auf der Titelseite dieses Aufgabenheftes Ihren Namen, Vornamen, Ausbildungsberuf und -betrieb ein (s.o. Punkt 2 – Schülerdaten)
2. Danach prüfen Sie, ob das Aufgabenheft 13 Seiten mit den Aufgaben

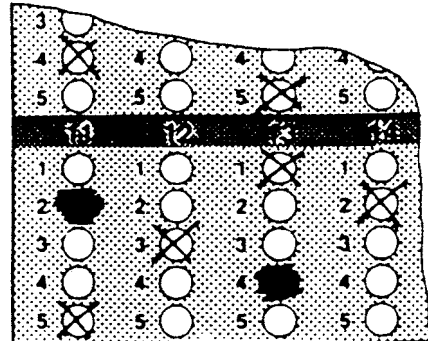
Nr.	Thema	Aufgaben	Erreichbare Punkte ¹	P_{ges}
1	Größen und Einheiten	1.1 ... 1.11	110	420 Bonuspunkte: 3.11 ... 3.15: 50 4.3 4.6: .. 40
2	Physikalisch-technische Begriffe	2.1 2.10	100	
3	Technische Mathematik	3.1 ... 3.15	150	
4	Technische Kommunikation	4.1 ... 4.6	60	

enthält. Bei Unstimmigkeiten ist die Aufsicht zu informieren. Reklamationen nach Schluss der Bearbeitungszeit werden nicht anerkannt.

3. Die Aufgaben können in beliebiger Reihenfolge gelöst werden.
4. Von den angegebenen Auswahlantworten der programmierten Aufgaben ist jeweils nur eine richtig. Es darf also nur eine Auswahlantwort angekreuzt werden. Werden mehr als eine angekreuzt, so gilt die Aufgabe als nicht gelöst.

¹ Ohne Bonuspunkte; diese Punkte ergeben P_{max} und sind Grundlage für den Notenschlüssel - vgl. dazu Punkt 4.14, S. 2. Mit den Bonuspunkten kann der Schüler/die Schülerin mehr Punkte als die Gesamtpunktzahl erreichen.

5. Die Aufgabenstellung und die Auswahlantworten sind sorgfältig durchzulesen. Erst dann ist die richtige Auswahlantwort anzukreuzen.
6. **Zum Ankreuzen ist ein Kugelschreiber zu verwenden.** Die Markierung muss deutlich erkennbar sein.
7. Sollte aus Versehen eine Markierung in das falsche Feld gesetzt werden, so ist dieses Kreuz unkenntlich zu machen und ein anderes Kreuz an die richtige Stelle zu setzen.



8. Sofern Sie zur Ermittlung des Ergebnisses einer programmierten Aufgabe Aus- und Nebenrechnungen durchführen, sind dafür unbedingt die vorgesehenen Felder dieses Aufgabenheftes zu verwenden.
9. Bei den Rechenaufgaben ohne vorgesehene Auswahlantworten (ungebundene Aufgaben) ist der vollständige Rechengang (Formel, Ansatz, Ergebnis, Einheit) in dem dafür vorgesehenen Feld auszuführen.
12. Bei der Ermittlung der Leistung wird ausschließlich dieses Aufgabenheft mit den Anlagen zugrunde gelegt. Das Aufgabenheft und die Anlagen sind deshalb am Ende der Aufsicht zu übergeben. Spätere Reklamationen sind nicht möglich.

13. $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$ $\pi = 3,14159$ $SB\text{-Stahl } \rho = 7,85 \frac{kg}{dm^3}$

14. Bewertungskriterien

14.1 Bewertung der Teilaufgaben (Punkte)

	Aufgaben mit Auswahlantworten (Programmierte Aufgaben)	Aufgaben ohne Auswahlantworten
Technische Mathematik	10 - 0	10 - 9 - 8 - 7 - 6 - 5 - 4 - 3 - 2 - 1 - 0
Technische Kommunikation	10 - 0	10 - 9 - 7 - 5 - 3 - 1 - 0
Fachtheorie	10 - 0	10 - 9 - 8 - 7 - 6 - 5 - 4 - 3 - 2 - 1 - 0

14.2 Zuordnung in die Zeugnisfächer Montage-, Fertigungs- und Installationstechnik:

Die Gesamtnote wird für alle drei Zeugnisfächer gleich gewichtet.

Notenschlüssel:

Punkte von in v. Hd.	Punkte bis in v. Hd.	Note	Punkte von absolut	Punkte bis absolut
0	< 30	6	0	< 126
30	< 50	5	126	< 210
50	< 67	4	210	< 281
67	< 81	3	281	< 340
81	< 92	2	340	< 386
92	<= 100	1	386	<= 420

Aufgabe 1: Größen und Einheiten

1.1	Welche der folgenden physikalisch-technischen Größen ist <i>keine</i> SI-Basisgröße?
①	Länge
②	Masse
③	Geschwindigkeit
④	Lichtstärke
⑤	Temperatur

1.2	Welche der folgenden Einheiten ist eine SI-Basiseinheit?
①	Seemeile
②	Newton
③	Watt
④	Knoten
⑤	Sekunde

1.3	Welche der folgenden physikalisch-technischen Größen ist eine SI-Basisgröße?
①	Elektrische Spannung
②	Kraft
③	Stromstärke
④	Arbeit
⑤	Leistung

1.4	Welche der folgenden Einheiten ist <i>keine</i> SI-Basiseinheit?
①	Meter
②	Kilogramm
③	Sekunde
④	Candela
⑤	Watt

1.5	Welcher gerundete Wert (Betrag und Einheit) für die Fallbeschleunigung g darf bei der Berechnung der Gewichtskraft einer Masse eingesetzt werden?
①	$g \approx 9,81 \frac{m}{s}$
②	$g \approx 10 \frac{m}{s^2}$
③	$g \approx 10 \frac{m}{s}$
④	$g \approx 9 \frac{N}{kg}$
⑤	$g \approx 1 \frac{m}{s^2}$

1.6	Welche Zuordnung Größe und Einheit ist richtig?	
	<i>Größe</i>	<i>Einheit</i>
①	Arbeit	N·m
②	Kraft	$\frac{kg \cdot m}{s}$
③	Masse	N
④	Kinetische Energie	J
⑤	Geschwindigkeit	km h

1.7	Welche Zuordnung Größe und Formelzeichen ist <i>falsch</i> ?	
	<i>Größe</i>	<i>Formelzeichen</i>
①	Masse	m
②	Kraft	F
③	Geschwindigkeit	v
	<i>Größe</i>	<i>Formelzeichen</i>
④	Impuls	p
⑤	Länge	l

1.8	Ein Pkw fährt mit der Geschwindigkeit $v = 108 \text{ km/h}$. Wie groß ist die Geschwindigkeit in m/s ?
①	$v = 1,08 \text{ m/s}$
②	$v = 0,108 \text{ m/s}$
③	$v = 30 \text{ m/s}$
④	$v = 108 \text{ m/s}$
⑤	$v = 10,8 \text{ m/s}$

1.9	Auf der Probefahrt wird für ein Schiff die Höchstgeschwindigkeit mit 23 kn ermittelt. Wie groß ist diese Geschwindigkeit in km/h ?
①	$v = 23 \text{ km/h}$
②	$v = 44,71 \text{ km/h}$
③	$v = 11,83 \text{ km/h}$
④	$v = 42,60 \text{ km/h}$
⑤	$v = 46 \text{ km/h}$

1.10	Die SI-Einheit für die Kraft ist das Newton (N). Welche Zuordnung ist richtig?
①	$1 \text{ N} = 1 \text{ kg}$
②	$1 \text{ N} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
③	$1 \text{ N} = 9,81 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$
④	$1 \text{ N} = 9,81 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$
⑤	$1 \text{ N} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$

1.11	Die SI-Einheit für die Energie und Arbeit ist das Joule (J). Welche Aussage ist <i>falsch</i> ?
①	$1 \text{ J} = 1 \text{ Nm}$
②	$1 \text{ J} = 1 \text{ Ws}$
③	$1 \text{ J} = 0,000000278 \text{ kWh}$
④	$1 \text{ J} = 9,81 \text{ Nm}$
⑤	$1 \text{ J} = 0,001 \text{ kJ}$

Aufgabe 2: Physikalisch-technische Begriffe/Gesetze

2.1	Wie wird in der Mechanik der Impuls (Formelzeichen: p) definiert?
①	$p = m \cdot v$
②	$p = m \cdot a$
③	$p = m \cdot g$
④	$p = F \cdot s$
⑤	$p = v \cdot t$

2.2	Wie lautet des „Dynamische Grundgesetz“?
①	$F = m \cdot a$
②	$F = m \cdot g$
③	$F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$
④	$W = \frac{m \cdot v^2}{2}$
⑤	$W = F \cdot s \cdot \cos \alpha$

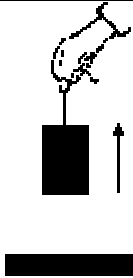


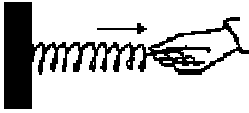

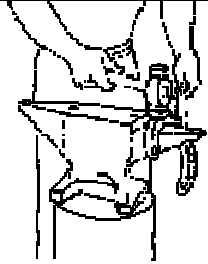
2.3 Welche der folgenden Aussagen zu „Arbeit“ und „Energie“ ist <i>falsch</i> ?	
①	Die Formel $W = F \cdot s$ darf nur dann für die Berechnung der mechanischen Arbeit benutzt werden, wenn die Richtung der Kraft gleich der Richtung des Weges ist.
②	Die Formel zur Berechnung der Bewegungsenergie lautet: $W_{kin} = \frac{p \cdot v}{2}$
③	Die Formel zur Berechnung der Bewegungsenergie lautet: $W_{kin} = \frac{m \cdot v}{2}$
④	Wenn eine Masse senkrecht nach oben gehoben wird, wird Hubarbeit verrichtet.
⑤	Wenn Arbeit verrichtet wird, wird Energie umgewandelt.

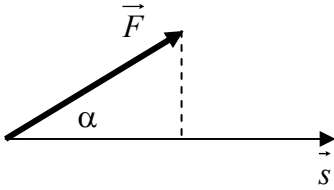
2.4 Was ist der Verdrängungsvolligkeitsgrad C_B im Schiffbau?	
①	Der Verdrängungsvolligkeitsgrad C_B gibt an, wie viel Kubikmeter Wasser vom Schiff verdrängt wird.
②	Der Verdrängungsvolligkeitsgrad C_B gibt an, wie groß das Verhältnis des Volumens des Unterwasserschiffes zum Volumen des aus Hauptspantfläche und Länge gebildeten Körpers des Schiffes ist.
③	Der Verdrängungsvolligkeitsgrad C_B gibt an, wie viel Tonnen Wasser vom Schiff verdrängt wird.
④	Der Verdrängungsvolligkeitsgrad C_B gibt an, wie groß die Gewichtskraft des vom Schiff verdrängten Wassers ist.
⑤	Der Verdrängungsvolligkeitsgrad C_B gibt an, wie groß das Verhältnis des Volumens des Unterwasserschiffes zum umschriebenen Quader ist.

2.5 Wie lautet das Archimedische Gesetz?	
①	Jeder Körper, der sich in einem Medium (z.B. Wasser, Luft) befindet, verdrängt Volumen dieses Mediums.
②	Der Betrag der Auftriebskraft ist größer als das Gewicht der von einem Körper verdrängten Flüssigkeit oder des verdrängten Gases.
③	Der Betrag der Auftriebskraft ist gleich dem Gewicht der von einem Körper verdrängten Flüssigkeit oder des verdrängten Gases. Die Auftriebskraft wird nur dann wirksam, wenn ein Körper z.B. in Wasser schwimmt oder in Luft ein Ballon aufsteigt.
④	Der Betrag der Auftriebskraft ist gleich der Masse der von einem Körper verdrängten Flüssigkeit oder des verdrängten Gases.
⑤	Der Betrag der Auftriebskraft ist gleich dem Gewicht der von einem Körper verdrängten Flüssigkeit oder des verdrängten Gases.

2.6 Was bedeutet Beschleunigung?	
①	Beschleunigung ist die Zunahme der Geschwindigkeit eines Körpers.
②	Beschleunigung ist die Änderung der Geschwindigkeit eines Körpers in Meter pro Sekunde pro Sekunde.
③	Beschleunigung ist die Zunahme oder Abnahme der Geschwindigkeit eines Körpers.
④	Beschleunigung ist die auf einen Körper wirkende Kraft, wenn sich dessen Geschwindigkeit ändert..
⑤	Beschleunigung ist der von einem Körper zurückgelegte Weg pro Sekunde.

2.7 Welche Aussage zum rechtwinkligen Dreieck ist <i>falsch</i> ?	
①	In einem rechtwinkligen Dreieck heißen die den rechten Winkel bildenden Seiten Katheten.
②	In einem rechtwinkligen Dreieck ist der Sinus eines Winkels, der nicht der rechte Winkel sein darf, gleich dem Verhältnis der Länge der dem Winkel gegenüberliegenden Kathete zur Länge der Hypotenuse.
③	In einem rechtwinkligen Dreieck heißt die dem rechten Winkel gegenüberliegende Seite Hypotenuse.
④	Die Summe der Innenwinkel eines rechtwinkligen Dreiecks beträgt 90° . Der rechte Winkel wird nicht mitgerechnet.
⑤	In einem rechtwinkligen Dreieck ist die Summe der Quadrate der Katheten gleich dem Quadrat der Hypotenuse.

2.8 Ordnen Sie den Beispielen die Formen der Arbeit zu (Hubarbeit, Spannarbeit, Beschleunigungsarbeit, Reibungsarbeit, Verformungsarbeit, keine Arbeit, ...) zu.	
<p>Ein Körper wird mit konstanter Geschwindigkeit gehoben.</p> 	<p>Ein Körper bewegt sich reibungsfrei mit konstanter Geschwindigkeit auf waagrechter Unterlage.</p> 
<p>Ein Körper bewegt sich reibungsfrei immer schneller werdend auf waagrechter Unterlage.</p> 	<p>Eine elastische Schraubenfeder wird gespannt.</p> 
<p>Eine elastische Schraubenfeder wird gespannt gehalten.</p> 	<p>Ein Schmied bearbeitet das Hufeisen mit dem Hammer.</p> 

2.9 Welche Formel zur Berechnung der Arbeit ist zu verwenden?		
①	$W = F s \cos \alpha$	
②	$W = F s \sin \alpha$	
③	$W = F s \tan \alpha$	
④	$W = F s$	
⑤	Keine der Formeln ① ... ④, weil keine Arbeit verrichtet wird.	

2.10	Welche Aussage zur Dichte der Stoffe ist <i>falsch</i> ?
①	Die Dichte für destilliertes Wasser (= 1,00 kg/dm ³) gilt bei 4 °C.
②	Die Dichte gasförmiger Stoffe wird meist in kg/m ³ angegeben. Die Tabellenwerte gelten bei 20 °C und 1 bar.
③	Die Dichte gasförmiger Stoffe wird meist in kg/m ³ angegeben. Die Tabellenwerte gelten bei 0 °C und 1,013 bar.
④	Die Dichte (genauer: Massendichte) eines Körpers ist das Verhältnis seiner Masse zu seinem Volumen.
⑤	Die Dichte fester und flüssiger Stoffe wird meist in kg/dm ³ angegeben. Die Tabellenwerte gelten bei 20 °C.

Aufgabe 3: Technische Mathematik

Hinweis: Den Aufgaben 3.1 ... 3.10 liegt die Zeichnung „Gerade Pyramide mit quadratischer Grundfläche Bl. 1(2)“ zugrunde. Aufg. 3.10 hat keine vorgegebene Antwort.

3.1	Wie groß ist das Volumen V der Pyramide in dm ³ ?	<i>Nebenrechnung:</i>
①	0,64 dm ³	
②	0,21 dm ³	
③	0,80 dm ³	
④	0,27 dm ³	
⑤	1,92 dm ³	

3.2	Wie groß ist die Mantelhöhe h_s der Pyramide in mm?	<i>Nebenrechnung:</i>
①	108 mm	
②	107 mm	
③	11 600 mm	
④	140 mm	
⑤	100 mm	

3.3	Wie groß ist die Kantenlänge l_1 der Pyramide in mm?	<i>Nebenrechnung:</i>
①	108 mm	
②	114 mm	
③	107 mm	
④	115 mm	
⑤	13 200 mm	

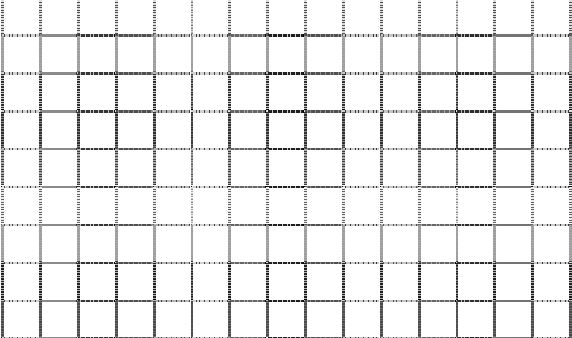
3.4 Wie groß ist die Mantelfläche A_M der Pyramide in dm^2 ?		<i>Nebenrechnung:</i>	
①	1,72 dm^2		
②	3,45 dm^2		
③	1,70 dm^2		
④	0,64 dm^2		
⑤	1,60 dm^2		

3.5 Wie lang ist die Diagonale e der Grundfläche in mm?		<i>Nebenrechnung:</i>	
①	80 mm		
②	320 mm		
③	160 mm		
④	113 mm		
⑤	12 800mm		

3.6 Wie groß ist der Winkel zwischen einer Seitenfläche und der Grundfläche der Pyramide?		<i>Nebenrechnung:</i>	
①	21,8°		
②	23,6°		
③	66,4°		
④	90°		
⑤	68,2°		

3.7 Wie groß ist der Öffnungswinkel zwischen zwei Seitenflächen (Winkel an Kante I_1)?		<i>Nebenrechnung:</i>	
①	90°		
②	98°		
③	97°		
④	66°		
⑤	100°		

3.8 Welcher Mindestbiegeradius ist zu wählen, wenn die Blechstärke 4 mm beträgt und ein Schiffbaustahl S235JR verwendet wird?			
①	4 mm	④	10 mm
②	6 mm	⑤	5 mm
③	8 mm		

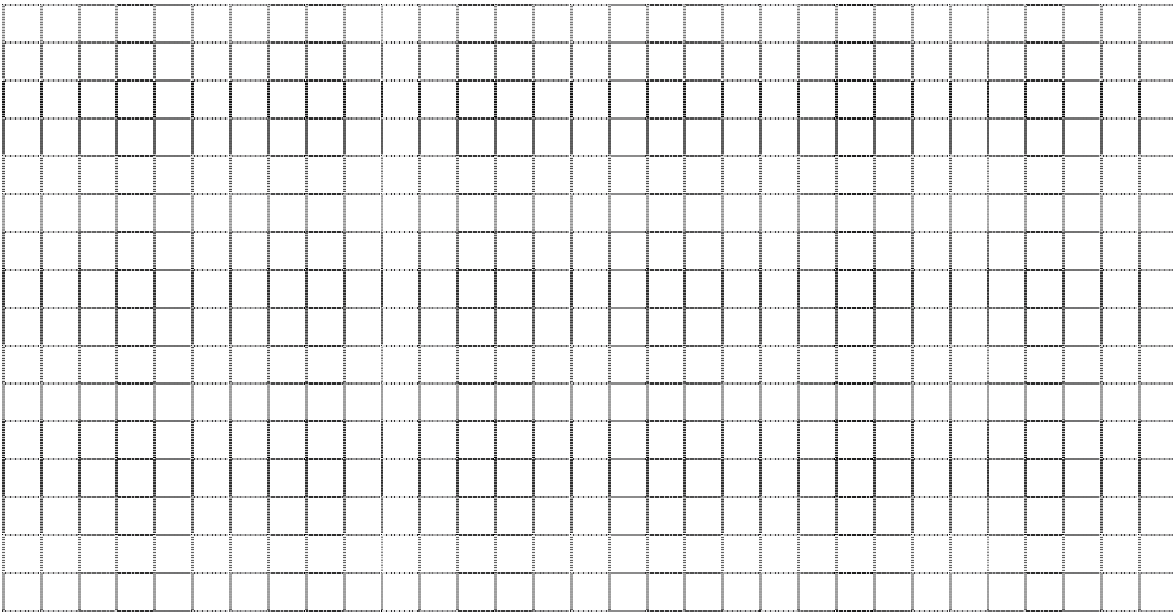
<p>3.9 Wie groß ist die Masse der Pyramide, wenn mit der Mantelfläche A_M aus Aufg. 3.4, einer Blechdicke von $t = 4$ mm und Werkstoff Stahl gerechnet wird?</p>		<p><i>Nebenrechnung:</i></p> 
①	0,541 kg	
②	0,251 kg	
③	1,005 kg	
④	5,411 kg	
⑤	0,551 kg	

<p>3.10 Nennen Sie fünf (5) Punkte, die Sie bei der Fertigung und/oder Montage berücksichtigen müssten, wenn die Pyramide aus einem Stahlblech, $t = 4$ mm, hergestellt werden soll.</p>	
①	
②	
③	
④	
⑤	

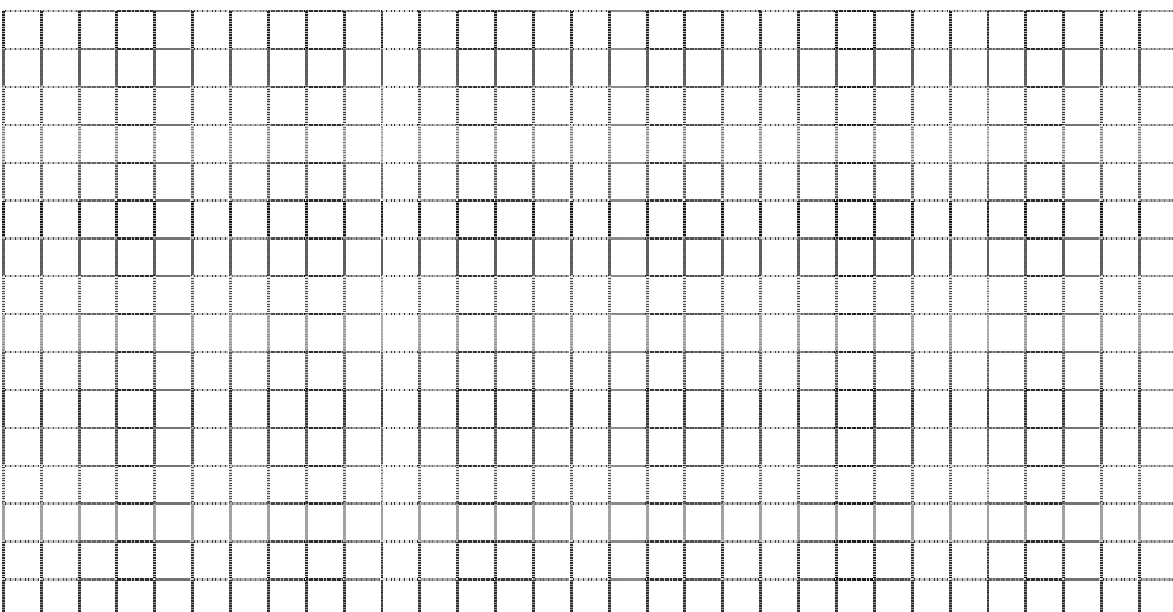
Hinweis: Die Aufgaben 3.11 ... 3.15 beinhalten die Themen Impuls, Kraft, Energie und Arbeit. Diese Aufgaben haben keine vorgegebenen Antworten!

Die in den Aufgaben 3.11 ... 3.15 erreichten Punkte werden mit dem Faktor 2 multipliziert.

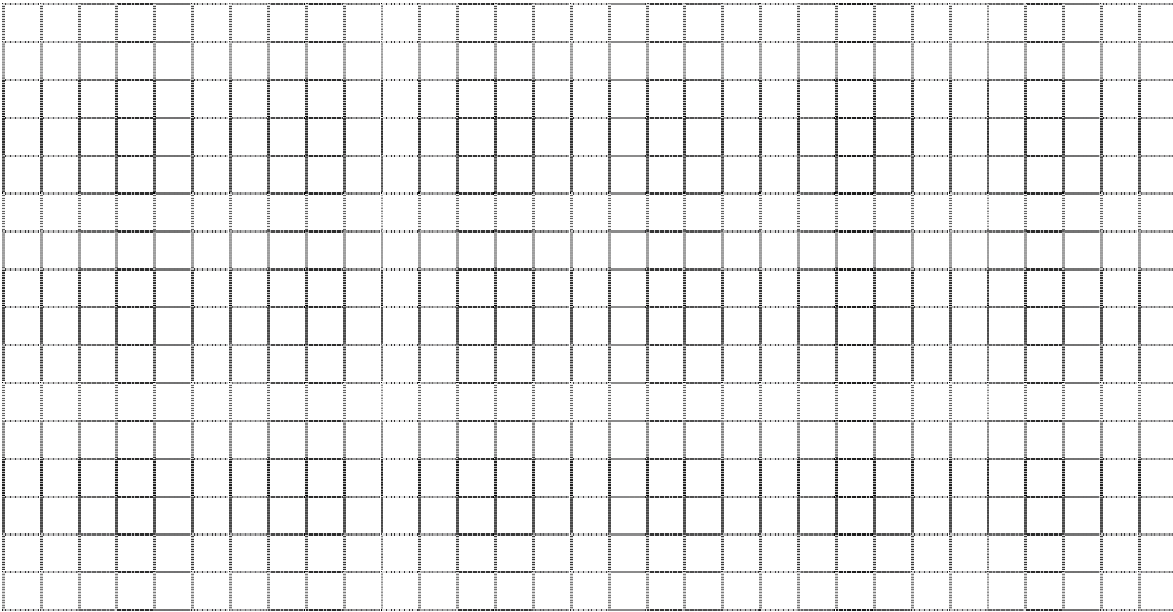
- 3.11 Berechnen Sie den Impuls für ein Schiff, $L = 200$ m,
 $B = 22$ m, $T = 10,50$ m, $C_B = 0,92$, $\rho_{\text{Seewasser}} = 1,025$ t/m³,
 $v = 18$ kn.



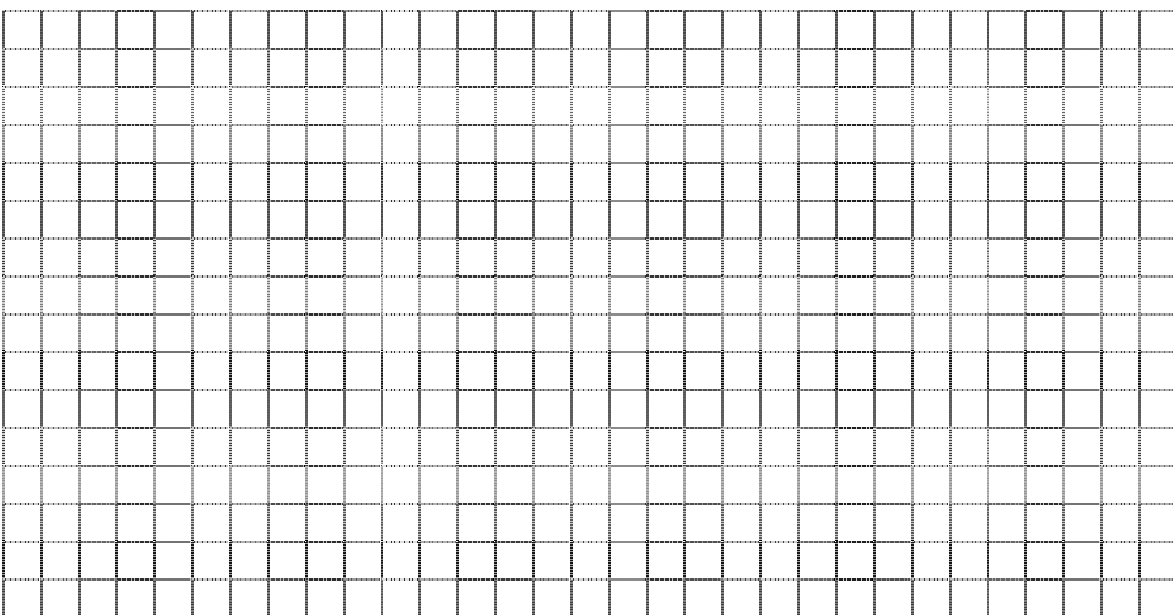
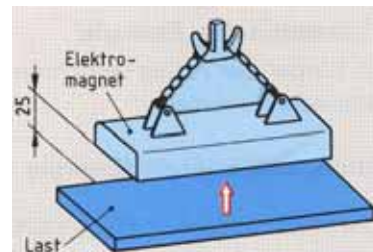
- 3.12 Bei einem Frontalunfall wird ein Pkw ($m = 1250$ kg) inner-
 halb von $1/100$ s von 72 km/h auf Null abgebremst.
 Wie groß ist die wirkende mittlere Kraft?



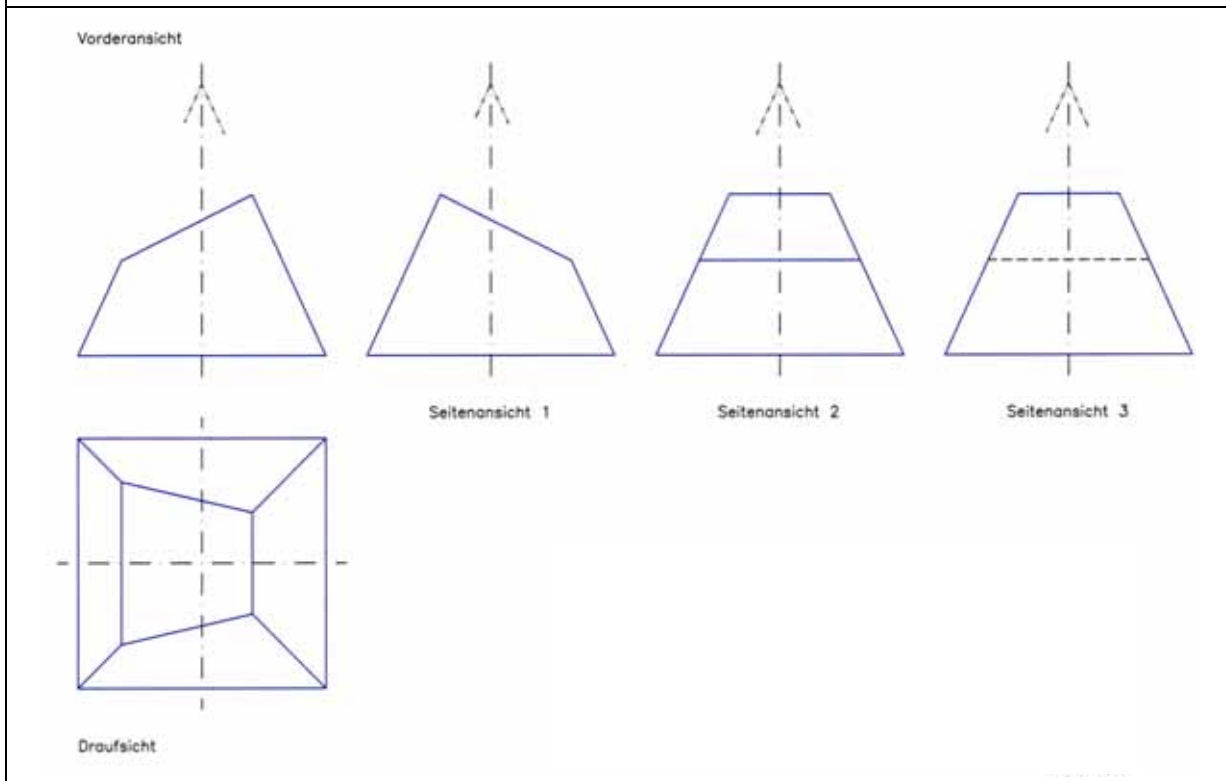
- 3.13 Ein Aufzug fördert eine Maschine mit der Gewichtskraft $11\,200\text{ N}$ auf eine Höhe von $12,5\text{ m}$.
Welche Arbeit ist aufzuwenden?



- 3.14 Die Hubarbeit eines Hubmagneten beträgt $6,50\text{ J}$.
Wie groß ist die Hubkraft, wenn der Magnet Werkstücke aus 25 mm Entfernung anzieht?



4.2 Welche der drei Seitenansichten ist richtig?



Hinweis: Den Aufgaben 4.3 ... 4.6 liegt die Zeichnung „Pyramidenstumpf mit quadratischer Grundfläche Bl. 1(2)“ zugrunde.

Die in den Aufgaben 4.3 ... 4.6 erreichten Punkte werden mit dem Faktor 2 multipliziert.

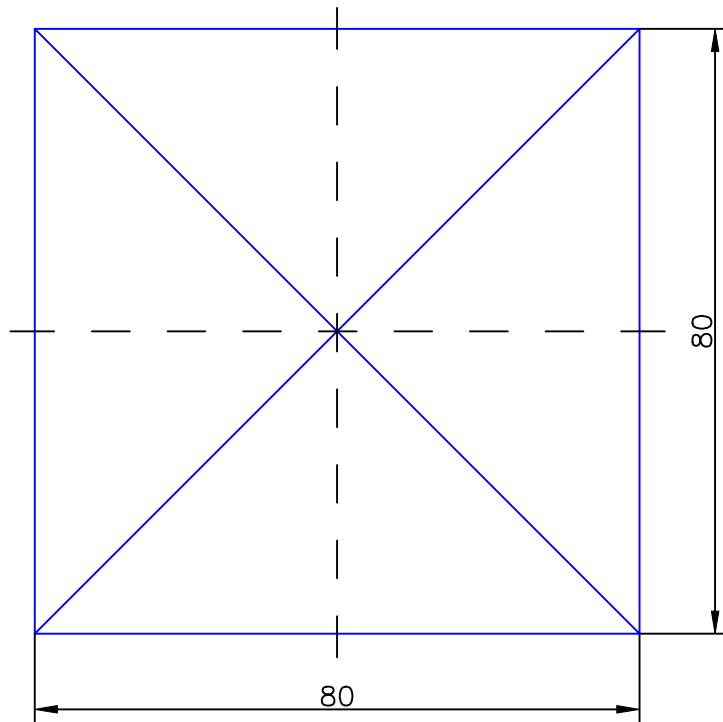
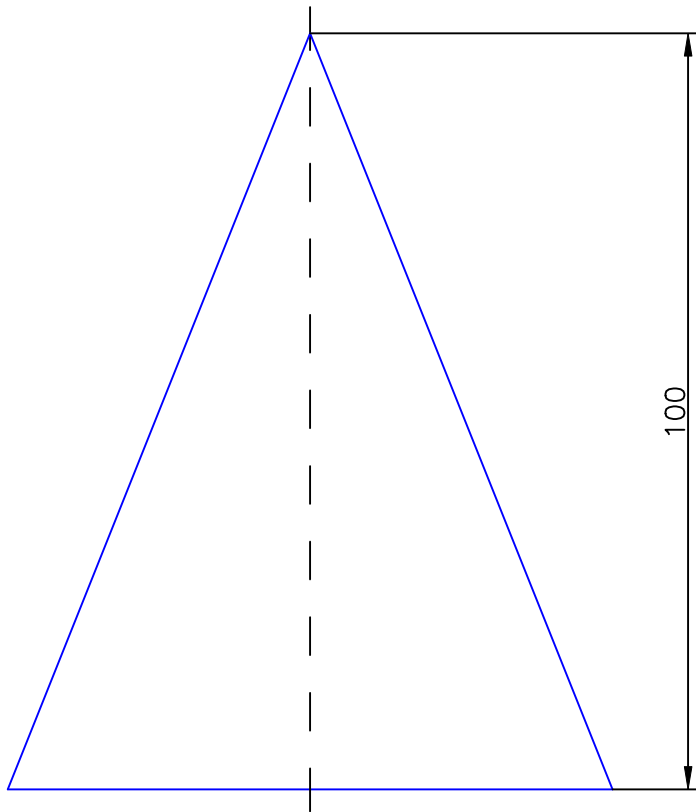
4.3 Vervollständigen Sie in der Zeichnung „Pyramidenstumpf mit quadratischer Grundfläche Bl. 1(2)“ die Draufsicht.

4.4 Ermitteln Sie in der Zeichnung „Pyramidenstumpf mit quadratischer Grundfläche Bl. 1(2)“ grafisch die für die Abwicklung benötigten wahren Längen.

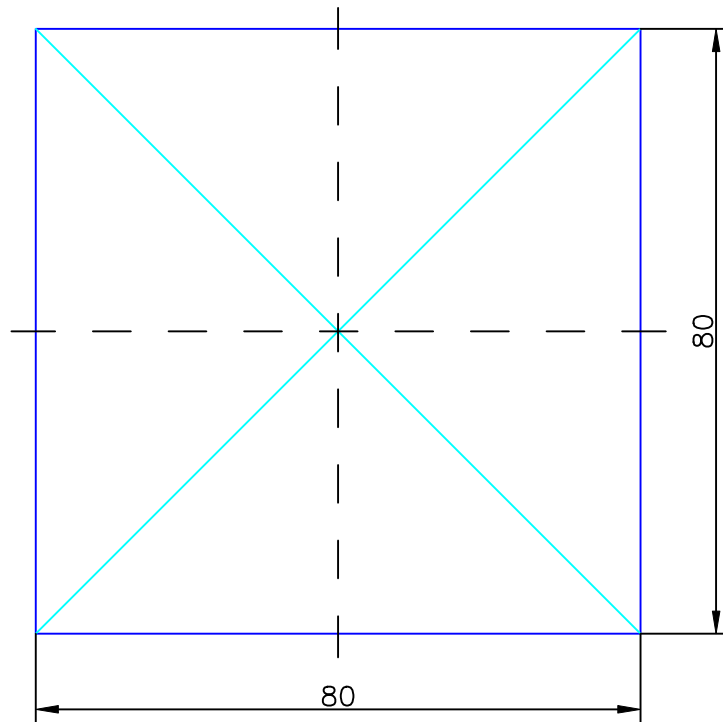
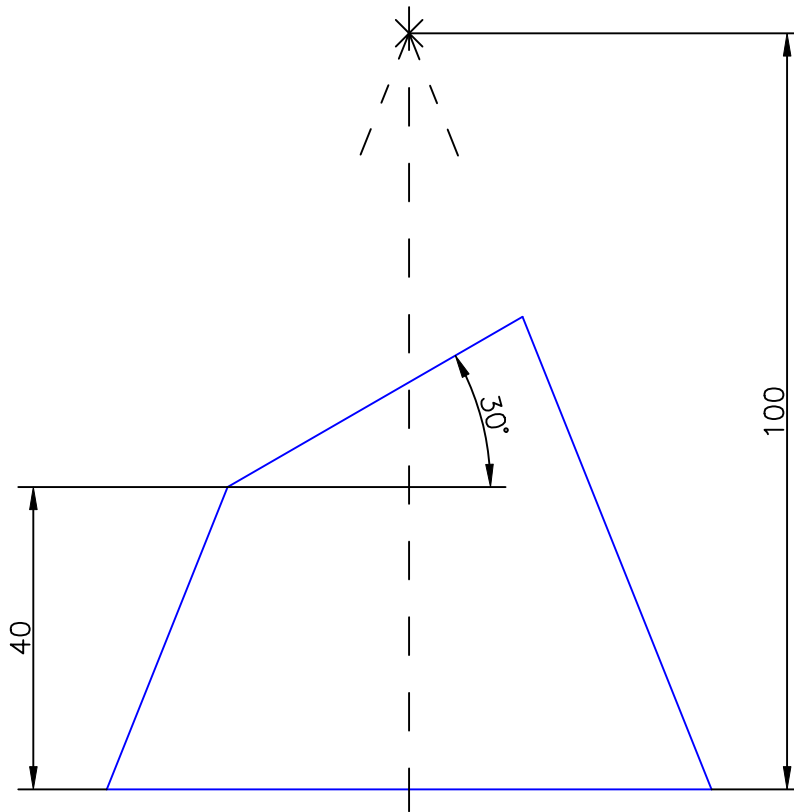
4.5 Konstruieren Sie in der Zeichnung „Pyramidenstumpf mit quadratischer Grundfläche Bl. 2(2)“ die Abwicklung für den Pyramidenstumpf.

4.6 Konstruieren Sie die wahre Größe der oberen Öffnung für den „Pyramidenstumpf mit quadratischer Grundfläche Bl. 1(2)“ im Maßstab 1:1.

Zeichnung:



(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)		(Oberfläche)		Maßstab 1:1		(Gewicht)	
								(Werkzeug, Halbzeug) (Rohteil-Nr.) (Modell- oder Gesenk-Nr.)			
				Datum		Name		(Benennung)			
				Bearb. 20.06.08		Rath		Gerade Pyramide mit quadratischer Grundfläche			
				Gepr.							
				Norm							
				(Firma des Zeichnungs-erstellers)				(Zeichnungsnummer)			Blatt 1
								KlArbeit_3_080626_1			2 Bl.
Zust	Änderung			Datum	Name		(Urspr.)		(Ers. f.)		(Ers. d.)



(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)		(Oberfläche)		Maßstab 1:1		(Gewicht)	
								(Werkzeug, Halbzeug) (Rohteil-Nr.) (Modell- oder Gesenk-Nr.)			
				Datum		Name		(Benennung)			
				Bearb. 20.06.08		Rath		Pyramidenstumpf mit quadratischer Grundfläche			
				Gepr.							
				Norm							
				(Firma des Zeichnungs-erstellers)				(Zeichnungsnummer)			Blatt 1
								KlArbeit_3_080626_2			2 Bl.
Zust	Änderung			Datum	Name	(Urspr.)		(Ers. f.)		(Ers. d.)	



(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)	(Oberfläche)	Maßstab 1:1	(Gewicht)
						(Werkzeug, Halbzeug) (Rohteil-Nr.) (Modell- oder Gesenk-Nr.)	
				Datum	Name	(Benennung) Pyramidenstumpf mit quadratischer Grundfläche	
				Bearb. 20.06.08	Rath		
				Gepr.			
				Norm			
				(Firma des Zeichnungs- erstellers)		(Zeichnungsnummer) KIArbeit_3_080626_2	Blatt 2
							3 Bl.
Zust	Änderung	Datum	Name	(Urspr.)	(Ers. f.)	(Ers. d.)	