

		Name	
		Klasse	Datum
IEP2 FS 2021 Semesterendprüfung, Teile burd / faad / hubf / agrc			
Teil 1 von 1	Wissensabfrage und Berechnungen	Bearbeitungszeit:	95 min
Hilfsmittel:	Alles, die Prüfung muss jedoch eigenständig ohne externe Hilfe gemacht werden.	Gesamtpunktzahl:	90 Punkte

Allgemeine Hinweise

- Die Prüfung wird online über moodle durchgeführt.
- Die Prüfung muss eigenständig gelöst werden.
- Open-Book-Prüfung: Hilfsmittel wie Literatur, Mitschriften, Vorlesungsunterlagen sowie Übungsaufgaben sind erlaubt
- Beschriften Sie jedes Prüfungsblatt mit Ihrer Klasse und Namen.
- Folgefehler aufgrund falsch vorausgehender Ergebnisse werden bei sonst richtigem Lösungsweg voll bewertet. Das heisst, Ihr Lösungsweg muss ersichtlich sein.
- Sollten Sie aufgrund einer für Sie unklaren Aufgabenstellung den Eindruck haben, dass Sie Annahmen treffen müssen, dann umschreiben Sie diese bitte bei Ihrer Lösung.
- Die Prüfungsaufsicht beantwortet keine fachlichen Fragen zu den Prüfungsaufgaben.
- Sämtliche Prüfungsblätter sind am Schluss der Prüfung zu fotografieren oder scannen und als pdf auf moodle hochzuladen.
- Achten Sie auf die Lesbarkeit!

Antrieb eines Vorderkippers (faad)

Aufg. 1:

Ein Vorderkipper, wie im Bild dargestellt, hat als Antrieb einen Dieselmotor. Der Dieselmotor hat eine Leistung von $P_{\text{Dieselmotor}} = 34.5 \text{ kW}$.

Auf jedem der $z = 4$ Räder hat es einen hydraulischen Axialkolbenmotor mit einem Verdrängungsvolumen von $V_g = 125 \text{ cm}^3$, welcher von der zentralen Pumpe angetrieben wird. Die Axialkolbenmotoren treiben die Räder direkt ohne Getriebe an.

Mit dem Vorderkipper kann $v_{\text{max}} = 30 \text{ km/h}$ gefahren werden.

Der Reifendurchmesser ist $d = 867 \text{ mm}$

Für eine Grobdimensionierung wird davon ausgegangen, dass sich die Leistung des Dieselmotors gleichmässig über die Pumpe und weiter auf alle vier Räder verteilt und er Wirkungsgrad $\eta = 1$ ist.



Gesucht:

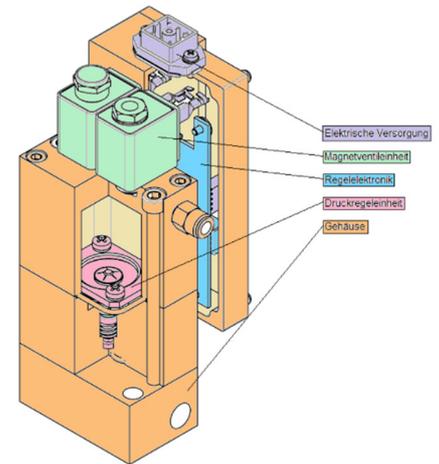
- a) Die maximale Drehzahl $n_{\text{Radmax.}}$ eines Rades in U/min. (3)
- b) Wie gross ist der Volumenstrom eines Axialkolbenmotors in l/min bei der Drehzahl $n_{\text{Radmax.}}$? (3)
- c) Berechnen Sie das Drehmoment M_{Rad} bei der Drehzahl $n_{\text{Radmax.}}$ pro Radantrieb. (6)
- d) Welcher Druck p in bar stellt sich in der Axialkolbenmotor ein? (3)

Target Costing (hubf)**Aufg. 2:**

Ein Unternehmen plant die Einführung eines neuen Druckreglers, der aus den fünf Hauptkomponenten Druckregleinheit, el. Versorgung, Gehäuse, Magnetventileinheit und Regelelektronik besteht.

Eine Conjoint-Analyse hat gezeigt, dass von den Kunden primär folgende vier Produktmerkmale (Funktionen) mit den in den Klammern angegebenen Bedeutungsgraden erwartet werden:

1. Regelgenauigkeit (0.40)
2. Zuverlässigkeit (0.25)
3. Langlebigkeit (0.20)
4. Wartungsfreundlichkeit (0.15)



Bezüglich der bedingten Bedeutungsgrade gilt:

1. Das Merkmal *Regelgenauigkeit* wird zu 50 % durch die Druckregleinheit, zu 35 % durch die Regelelektronik und zu 15 % durch die Magnetventileinheit erreicht.
2. Das Merkmal *Zuverlässigkeit* wird zu 30 % durch die Magnetventileinheit, zu 30 % durch die Regelelektronik, zu 15 % durch die Druckregleinheit, zu 15 % durch das Gehäuse und zu 10 % durch die el. Versorgung unterstützt.
3. Das Merkmal *Langlebigkeit* wird zu 40 % durch die Regelelektronik, zu 30 % durch die Druckregleinheit, zu 10 % durch die el. Versorgung, zu 10 % durch das Gehäuse und zu 10 % durch die Magnetventileinheit gewährleistet.
4. Das Merkmal *Wartungsfreundlichkeit* wird zu 35 % durch die Druckregleinheit, zu 35 % durch das Gehäuse, zu 15 % durch die el. Versorgung, zu 10 % durch die Magnetventileinheit und zu 5 % durch die Regelelektronik erzielt.

Aufgrund der Konkurrenzsituation in diesem Geschäftsbereich und auf Basis einer Marktanalyse wurde ein Zielverkaufspreis von CHF 770.- ermittelt. Dabei wurde ein Gewinnzuschlag von 30 % auf die Selbstkosten und ein VVGK-Zuschlag von 21 % auf die Herstellkosten berücksichtigt.

In einem ersten Kalkulationslauf (aufbauend auf den vorhandenen Standardkalkulationen) ergaben sich folgende komponentenbezogenen Herstellkosten (prognostiziert):

Komponenten				
Druckregleinheit	el. Versorgung	Gehäuse	Magnetventileinheit	Regelelektronik
CHF 85.40	CHF 30.50	CHF 170.80	CHF 122.00	CHF 201.30

Aufgaben:

- a) Berechnen Sie die Zielherstellkosten des neuen Druckreglers. (2)
- b) Bestimmen Sie den Zielkostenindex für jede Komponente. Benutzen Sie hierfür die Tabelle auf der nächsten Seite. (10)
- c) Geben Sie an, welche Komponenten gem. aktueller Kalkulation noch zu teuer sind. (3)

Beilage zu Aufgabe 2

		Bedeutung der Produktkomponente in %				
Produktmerkmal/Funktion	Gewichtung					
Rel. Zielkostenanteil						
Rel. Standardkostenanteil						
Zielkostenindex						

Innovation (burd)

(15)

3) Ein neues Geschäftsmodell kann

(1)

- a. Beim IGE geschützt werden
- b. Als Patent eingereicht werden
- c. Nicht geschützt werden

4) Bis wann ist ein Patentschutz beim Patent CH708196B1 theoretisch möglich?

(1)

- a. 10 Jahre
- b. 06.06.2033
- c. 15.05.2037
- d. Noch 5 Jahre

5) Die Firma "Dumper" möchte dem Trend der Elektromobilität Schritt halten. Die Frage steht also im Raum: "Kann der Dumper auch elektrisch betrieben werden und würden die Kunden diesen Dumper auch kaufen? Welche Design-Thinking-Methoden in der Phase "Empathize" würden Sie anwenden, um einerseits die Bedürfnisse der Kunden bezüglich Dumper und E-Mobilität zu verstehen? Nennen Sie deren 2. und begründen Sie in 2-3 Sätzen, warum.

(4)

6) Ein Studententeam hat einen treppengängigen Rollstuhl entwickelt. Als "Innovationsexperte" werden Sie von einem Investor, der aus dieser Idee eine Firma gründen möchte, angefragt, was Ihre Meinung zu dem Produkt ist.

Wie würden Sie Vorgehen, um herauszufinden, ob dieser Stuhl die Marktbedürfnisse erfüllt?

(4)



7) Die Firma Coop möchte im Bereich Convenient-Food (Vorbereiteter Take-away Food) eine Innovation hervorbringen. Bisher bestand der Fortschritt in der Erweiterung des Sortiments, so dass man von div. Salaten, Getränken, Sandwiches u.v. mehr ein sehr grosses Sortiment anbietet. Coop möchte herausfinden, ob eine "Innovation" lanciert werden kann, bei der der Nutzer und dessen Verhalten besser abgeholt werden kann. Sie schlagen Coop vor, div. Customer Journeys von typischen Nutzern zu erstellen. So könnte man besser herausfinden, wo die Pain-Points sind und welches Problem gelöst werden könnte.

7a) Nennen Sie 2 typische potentielle Nutzergruppen (1)

7b) Was ist der Fachbegriff für Nutzergruppen im Design Thinking? (1)

7c) Erstellen Sie für eine Nutzergruppe eine Customer Journey. (2)

7d) Wo erkennen Sie nun "Innovationspotential"? (1)

Produktionstechnik (agrc)

Aufg. 8: (12 Punkte)

Mit einem Messerkopf mit Durchmesser 63 mm soll ein Steg aus Vergütungsstahl 42CrMo4V mit einer Breite von 50 mm plangefräst werden. Die geplanten Prozessdaten lauten:

$K_{c1.1}$:	2`500 N/mm ²	f_z :	0.1 mm/U (Vorschub pro Umdrehung und Zahn)
m_c :	0.26	z :	5
v_c :	200 m/min	a_p :	2 mm
κ_r :	60°		

Bestimmen Sie die für diesen Prozess notwendige Spindelleistung.

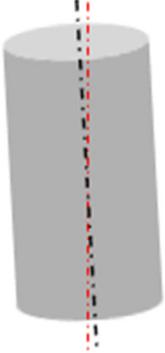
Aufgabe 9: (9 Punkte)

Beschreiben Sie mit eigenen Worten 3 Vorteile, die ein flexibles Fertigungssystem im Vergleich zu einer Transferstrasse hat.

Aufgabe 10: (6)

Beschreiben Sie 2 wesentliche konstruktive Unterschiede zwischen den Maschinenschnittstellen „SK“ und „HSK“.

Aufgabe 11: (8 Punkte)



Die dargestellte Abbildung zeigt eine Welle, die auf einem rotierenden Tisch (Rundheitsmessgerät) auf ihre Geometrieabweichungen hin untersucht wird (Rundheit, Zylinderform). Die Mittelachse der Welle (schwarze Linie) ist nicht exakt zur Rotationsachse (rote Linie) des Tisches ausgerichtet (Achsversatz und Winkelfehler).

Beschreiben Sie mit Hilfe einer Skizze und einer Beschreibung, wie es mit einer Fourier-Transformation gelingt, diese beiden Positionsfehler aus den Messwerten herauszurechnen.

Aufgabe 12: (10)

Bei der Messung der Länge von Prüfteilen werden folgende einzelne Messwerte gemessen:

Mittelwert: $\bar{x} = 50.084$ mm; Standardabweichung: $s = 0.1$ mm

Alle gemessenen Werte liegen innerhalb der geforderten Toleranz.

Für das Merkmal Länge ist eine Toleranz von 50 ± 0.2 mm vorgegeben. Die Prozessfähigkeit muss mindestens $C_{pk} = 1.67$ erreichen.

Berechnen Sie, ob der Prozess dieser Anforderung entspricht.