

Name:

Matr.-Nr.:

Prüfungsleistung im Fach Kolbenmaschinen 1

Allgemeine Hinweise:

Die Prüfung besteht aus einem Fragen- und einem Aufgabenteil.

Es sind insgesamt 120 Punkte erzielbar, im Fragenteil 59 und im Aufgabenteil 61 Punkte.

Die Bearbeitungsdauer für die ganze Prüfung beträgt 120 Minuten insgesamt.

Die Punktezuordnung zu den einzelnen Fragen und Aufgaben ist angegeben. Sie entspricht der für diese Frage oder Aufgabe empfohlenen Bearbeitungsdauer in Minuten.

Fragenteil

1. Frage (5 Punkte):

Um welchen Kohlenwasserstoff handelt es sich bei dem nebenstehend skizzierten Molekül?

Wie lautet seine Summenformel?

Wozu wird er benutzt?

Zeichnen Sie einen naphthenischen Kohlenwasserstoff mit der gleichen Zahl von C-Atomen und geben Sie seine Summenformel an!

2. Frage (3 Punkte):

Geben Sie der Reihe nach die thermodynamischen Zustandsänderungen im Prozeß des vollkommenen Dieselmotors an!

3. Frage (2 Punkte):

Skizzieren Sie den Verlauf des Adiabatenexponenten über der Temperatur für das angesaugte Gemisch eines Ottomotors bei $\lambda = 1$ und bei $\lambda = \infty$.

4. Frage (6 Punkte):

Tragen Sie den Einfluß der Dissoziation in das p-v- und in das T-s-Diagramm des idealisierten Ottomotors ein.

5. Frage (2,5 Punkte):

Die Wandwärmeverluste eines Hubkolbenmotors werden von 35 % auf 30 % verringert. Der Energieeinsatz bleibt gleich. Was geschieht mit den 5 % Kraftstoffenergie, die nun nicht mehr durch die Brennraumwände gehen?

6. Frage (4 Punkte):

Warum haben 2-Takt-Motoren in der Regel ein höheres Verdichtungsverhältnis als gleichgroße 4-Takt-Motoren?

7. Frage (1 Punkt):

Welchem effektiven Mitteldruck entspricht eine effektive spezifische Hubraumarbeit $w_e = 1,25 \text{ J/cm}^3$?

8. Frage (7 Punkte):

Aus welchen drei Teilwirkungsgraden setzt sich η_e zusammen?

$$\eta_e = \eta \cdot \eta \cdot \eta$$

Welche Einflußfaktoren werden mit diesen einzelnen Teilwirkungsgraden berücksichtigt?

η :

η :

η :

9. Frage (2 Punkte)

Bei welcher Zylinderanordnung sind die Massenkräfte erster Ordnung beim 2-Zylinder-4-Takt-Motor ausgeglichen. Voraussetzung ist ein gleicher Zündabstand.

10. Frage (3 Punkte)

Nennen Sie vier Schadstoffe, die bei Fahrzeug-Dieselmotoren limitiert (d.h. gesetzlich beschränkt) sind!

1.

2.

3.

4.

11. Frage (3 Punkte)

Welche vier Verfahren zur Ermittlung des Reibmitteldrucks kennen Sie?

1.

2.

3.

4.

12. Frage (1 Punkt)

Das Verdichtungsverhältnis des Ottomotors wird durch die Klopfgrenze beschränkt. Um näher an die Klopfgrenze heranzukommen, verwendet man Klopfregelungen. Welchen Motorparameter regelt die Klopfregelung?

13. Frage (2 Punkte)

Nennen Sie zwei Alternativkraftstoffe für Verbrennungskraftmaschinen, die unter Berücksichtigung der gesamten Energiekette keinen Beitrag zur globalen CO₂-Emission liefern!

1.

2.

14. Frage (1 Punkt)

Um Kraftstoffe aus Rohöl zu gewinnen, werden in der Raffinerie Destillierkolonnen eingesetzt. Was kondensiert darin zuerst: Benzin oder Dieselkraftstoff?

15. Frage (4 Punkte)

Skizzieren Sie die Konversionsraten von NO_x und CO im Dreiwegkatalysator über dem Luftverhältnis λ .

16. Frage (1 Punkt)

Was ist die Hauptursache der NO-Bildung?

17. Frage (3 Punkte)

Welcher Motortyp hat die höhere HC-Rohemission (Rohemission ist die Emission vor Katalysator) und warum: Otto- oder Dieselmotor?

18. Frage (2,5 Punkte)

Wie wird die Gemischzusammensetzung beim Beschleunigen des Ottomotors verändert und warum? Nennen Sie zwei Gründe!

19. Frage (3 Punkte)

Ordnen Sie die nachstehend aufgeführten vier Verdichtungsverhältnisse den folgenden vier Motoren gleicher Baugröße zu: aufgeladener Ottomotor, freisaugender Ottomotor, Wirbelkammer-Dieselmotor, direkteinspritzender Dieselmotor.

8:

10:

17:

22:

20. Frage (3 Punkte)

Der Heizwert von Benzin beträgt 31 MJ/dm^3 , der von Methanol $15,5 \text{ MJ/dm}^3$. Wie ändert sich im wesentlichen die Motorleistung, wenn ein freisaugender Ottomotor ohne Änderung von Hubraum und Drehzahl von Benzin- auf Methanolbetrieb umgestellt wird?

Prüfungsleistung im Fach Kolbenmaschinen 1

Allgemeine Hinweise:

Die Prüfung besteht aus einem Fragen- und einem Aufgabenteil.

Es sind insgesamt 120 Punkte erzielbar, im Fragenteil 59 und im Aufgabenteil 61 Punkte.

Die Bearbeitungsdauer für die ganze Prüfung beträgt 120 Minuten insgesamt.

Die Punktezuordnung zu den einzelnen Fragen und Aufgaben ist angegeben. Sie entspricht der für diese Frage oder Aufgabe empfohlenen Bearbeitungsdauer in Minuten.

Aufgabenteil

1. Aufgabe (20 Punkte):

Ein PKW-4-Zylinder-4-Takt-Otto-Motor hat folgende Daten:

Hubraum: $V_H = 1.300 \text{ cm}^3$

Zylinderzahl: $z = 4$

Kraftstoffverbrauch: $B_s = 10,5 \text{ l/100 km}$ bei 160 km/h

Liefergrad: $\lambda_l = 0,9$

Gemischdichte vor Motor: $\rho_1 = 1,09 \text{ kg/m}^3$

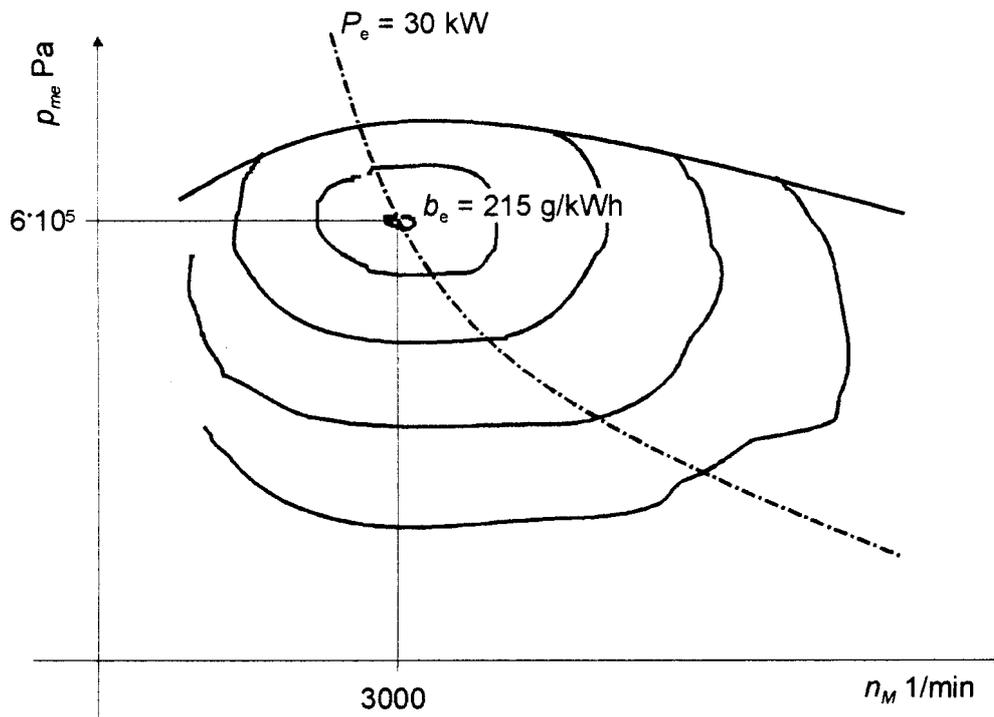
Kraftstoffdichte: $\rho_{Kr} = 0,75 \text{ kg/dm}^3$

Stöchiometrischer Luftbedarf: $L_{Stöch} = 14,5 \text{ kg}_{Luft}/\text{kg}_{Kraftstoff}$

Das Fahrzeug fährt mit einer Geschwindigkeit von 160 km/h , wobei der Motor mit einem Drehmoment von $M = 120 \text{ Nm}$ bei $n = 5000/\text{min}$ belastet wird.

Berechnen Sie in diesem Betriebspunkt das Verbrennungsluftverhältnis λ_v und den spezifischen Kraftstoffverbrauch b_e in g/kWh !

2. Aufgabe (21 Punkte):



Ein PKW-Otto-Vierzylinder-Viertaktmotor hat das obenstehende Verbrauchskennfeld. Es wird der bemaßte Betriebspunkt betrachtet, die Kraftstoffdichte beträgt $\rho_{Kr} = 0,75 \text{ g/cm}^3$. Gesucht sind:

- a) Der Hubraum V_H
- b) Der stündliche Kraftstoffverbrauch B_H
- c) Der Hub s unter der Bedingung, daß die mittlere Kolbengeschwindigkeit $v_m = 8 \text{ m/s}$ beträgt
- d) Das Hub/Bohrungsverhältnis s/d
- e) Die zugeführte Kraftstoffmenge je Arbeitsspiel in $\langle \text{mm}^3_{Kr}/\text{Asp} \rangle$

3. Aufgabe (20 Punkte):

Bei einem Dieselmotor setzt die Zündung 10°KW vor OT ein, der Verbrennungshöchstdruck tritt 2°KW nach OT auf. Wie lange dauert es von der Zündung bis zum Höchstdruck (in Millisekunden $\langle \text{ms} \rangle$), und wie weit ist der Kolben zum Zeitpunkt der Zündung vom oberen Totpunkt entfernt? Verwenden Sie bei der Berechnung die Näherungsformeln. Die Motordrehzahl beträgt $2.800/\text{min}$, der Kolbenhub 120 mm , die Pleuelstangenlänge 240 mm .

Das Verdichtungsverhältnis wird von $\epsilon_a = 17$ auf $\epsilon_b = 19$ erhöht. Um welchen Betrag steigt die Verdichtungs-Endtemperatur (Verdichtung von UT bis OT), wenn die Ansaugtemperatur 27°C beträgt und adiabate Verdichtung mit $\kappa = 1,4$ angenommen werden kann?