

## 6. Übung

### Aufgabe 12.

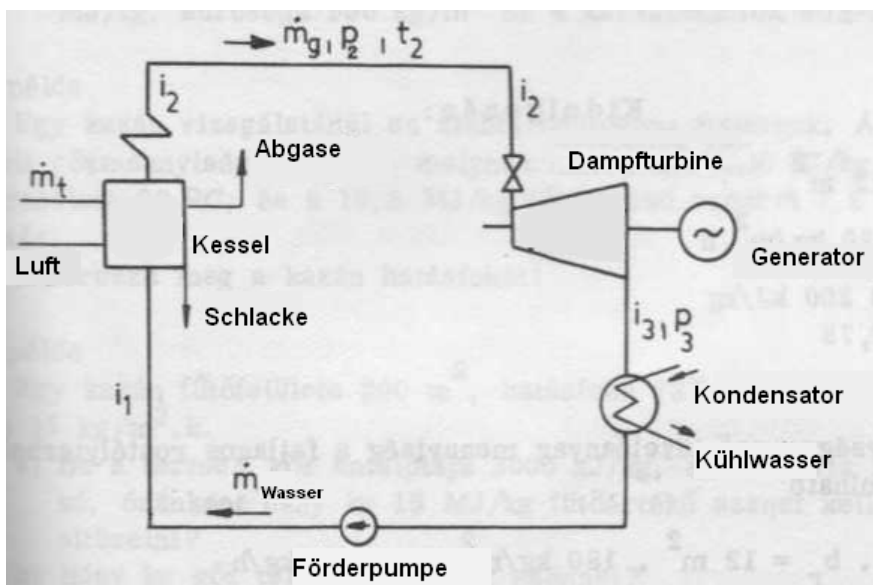
Ein Generator dem Wirkungsgrad von 96% wird von einem Erdgasmotor angetrieben. Für die Erzeugung von 1 Kilowatt pro Stunde Energie (Strom) verbraucht der Motor  $0,4 \text{ m}^3$  Erdgas. Der Heizwert des Erdgases beträgt  $31 \text{ MJ/m}^3$ .

- Wie groß ist der spezifische Wärmeverbrauch des Maschinenaggregats?
- Wie groß ist der spezifische Wärmeverbrauch des Motors?
- Wie hoch ist der Wirkungsgrad des Motors?
- Wie hoch ist der Wirkungsgrad des Maschinenaggregats?

### Aufgabe 209.

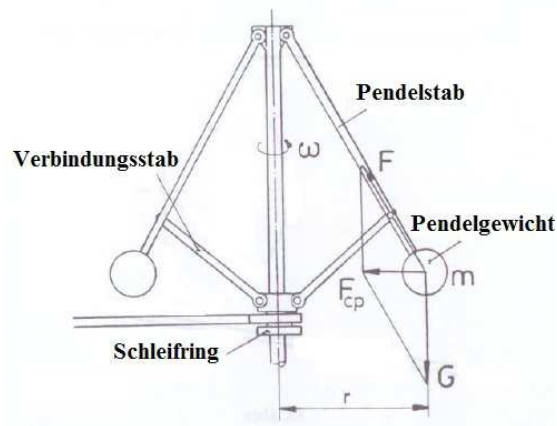
In der Abbildung wird ein vereinfachtes Schaltschema von einem Heizkraftwerk dargestellt. Die Leistung des Generators beträgt 50 MW mit einem Wirkungsgrad von 97%. Den Generator antreibende Dampfturbine hat einen Wirkungsgrad von 87%. Der Druck des Frischdampfes beträgt  $p_2 = 110 \text{ bar}$ , die Temperatur  $t_2 = 500 \text{ °C}$  und die spezifische Enthalpie  $i_2 = 3370 \text{ kJ/kg}$ . Der Druck im Kondensator beträgt  $p_3 = 0,04 \text{ bar}$ , die spezifische Enthalpie  $i_3 = 2180 \text{ kJ/kg}$ .

- Wie groß ist der Dampfverbrauch damit die angegebene Generatorleistung erreicht wird?
- Wie groß ist der Kohlenverbrauch des Kessels pro Stunde? Der Kessel-Wirkungsgrad ist 80%, die Enthalpie des Speisewassers ist  $i_1 = 125 \text{ kJ/kg}$ , der Heizwert der Kohle ist  $20 \text{ MJ/kg}$ .
- Man fertige ein maßstabechtes Leistungsdiagramm an!
- Wie groß ist der Wirkungsgrad des Kraftwerkes?



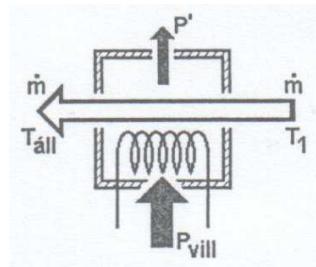
### Aufgabe 106.

Der in Abbildung 2. dargestellte Fliehkraftregler rotiert mit einer Winkelgeschwindigkeit von  $18 \text{ rad/s}$ . Das Pendelgewicht ist  $m = 0,1 \text{ kg}$ . Die Zentripetalkraft ist gleich der Vektorsumme der Kraft  $F$  und der Gewichtskraft  $G$ . Das Pendelgewicht ist in der dargestellten Lage  $r = 4 \text{ cm}$  entfernt von der Drehachse. Man berechne die Kraft  $F$ ! (Die im Verbindungsstab auftretende Kraft kann vernachlässigt werden)



### Aufgabe #10.

Man bestimme den Leistungsverlust eines mit elektrischem Strom geheizten Durchflußkessels ( $P'=?$ ).  $T_1=14,2^\circ\text{C}$  ist die Eintrittstemperatur,  $T_{st}=30,1^\circ\text{C}$  ist die Austrittstemperatur im stationären Endzustand und die elektrische Heizleistung ist  $P_{el}=1811\text{W}$ . Der Volumenstrom des Wassers wurde mit Wägung gemessen, dieses Volumen ist  $V_k = 940\text{ml}$  und die Meßzeit ist  $t_k = 35,9\text{s}$ . Die Dichte und die spezifische Wärme des Wassers sind konstant,  $\rho_w = 1000\text{kg/m}^3$  und  $c_w = 4187\text{J/kg}^\circ\text{C}$ . Man bestimme die Temperaturänderung des Wassers im verlustfreien Fall?

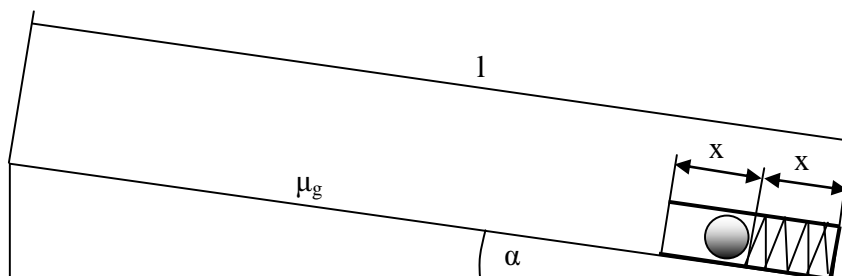


### Aufgabe #12.

Ein  $8\text{ kg}$  schwerer Schlitten wird von dem Gipfel eines  $25\text{ m}$  hohen Hügels am  $12^\circ$  steilen Hang losgelassen. Der Schlitten rutscht hinunter und auf der horizontalen Ebene, die den schiefen Hang folgt, bis zum Stoppen verzögert. Der Reibungsbeiwert ist  $0,1$ . Wir möchten den Schlitten von dem Endpunkt zum Gipfel zurückziehen. Die Ziehkraft ist parallel mit der Bahn. Wie große Arbeit ist dazu notwendig?

### Aufgabe #14.

Die Länge der Feder der Schießeinrichtung des Flippers ist  $2x = 20\text{ cm}$  in unbelastetem Zustand. Die Länge der Feder wird im Augenblick des Schusses der Kugel auf  $x = 10\text{ cm}$  zusammengedrückt. Wie groß ist die Federkonstante, wenn die Geschwindigkeit der Kugel am Rand des geneigten Tisches  $4\text{ m/s}$  erreicht? Die ganze Länge des Tisches ist  $l = 150\text{ cm}$ , der Neigungswinkel ist  $10^\circ$ , der Rollwiderstandsbeiwert ist  $0,05$ , und die Masse der Kugel ist  $60\text{ g}$ . Der Durchmesser und die Drehenergie der Kugel werden vernachlässigt.



## 12. feladat

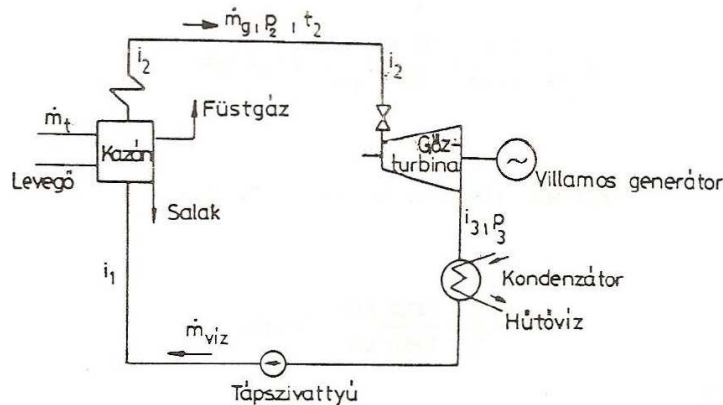
Egy földgázmotor villamos generátort hajt, amelynek hatásfoka 96%. A motor fogyasztása  $0,4 \text{ m}^3$   $31 \text{ MJ/m}^3$  fűtőértékű gáz 1 kilowattóra villamos-energia-termelés esetén.

- Mekkora a gépcsoport fajlagos hőfogyasztása?
- Mekkora a motor fajlagos hőfogyasztása?
- Mennyi a motor hatásfoka?
- Mennyi a gépcsoport hatásfoka?

## 209. feladat

A 87. ábrán hőerőmű egyszerűsített kapcsolási rajza látható. A generátor teljesítménye 50 MW, a hatásfoka 97%. A generátort hajtó gőzturbina hatásfoka 87%, a friss gőz nyomása  $p_2 = 110 \text{ bar}$ , hőmérséklete  $t_2 = 500^\circ\text{C}$ , entalpiája  $i_2 = 3370 \text{ kJ/kg}$ . A kondenzátorban a nyomás  $p_3 = 0,04 \text{ bar}$ , a gőz entalpiája  $i_3 = 2180 \text{ kJ/kg}$ .

- Mekkora gőzmennyiségre van szükség a megadott generátor-teljesítmény eléréséhez?
- Mennyi a kazán óránkénti szénfogyasztása? A kazánhatásfok 80%, a tápvíz entalpiája  $i_1 = 125 \text{ kJ/kg}$ , a szén fűtőértéke  $20 \text{ MJ/kg}$ .
- Ábrázolja léptékhelyesen a hőerőmű teljesítmény szalagját!
- Mekkora az erőmű hatásfoka?

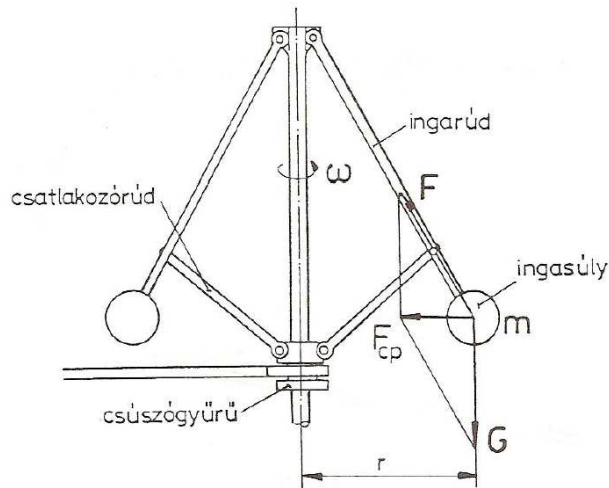


87. ábra

## 106. feladat

A 34. ábrán vázolt fordulatszám-szabályozó inga rúdjaiban ébredő  $F$  erő és a  $G$  súly eredő ereje az  $m = 0,1 \text{ kg}$  tömegű,  $\omega = 18 \text{ rad/s}$  szögsebességgel keringő ingasúlyra ható  $F_{cp}$  centripetális erővel egyenlő.

Az ingasúly a vázolt helyzetben a forgástengelytől  $r = 4 \text{ cm}$  távolságra van. Mekkora  $F$  erő ébred az ingarúdban? (Az ingarudat a csúszógyűrűvel összekötő csatlakozórúdban ébredő erő elhanyagolható.)



34. ábra

### #10. feladat

Határozza meg egy villamos fűtésű átfolyó vízmelegítő teljesítményvesztését ( $P'=?$ ). A belépő víz hőmérséklet  $T_1=14,2^\circ\text{C}$ , az állandósult elfolyó víz hőmérséklete  $T_{\text{áll}}=30,1^\circ\text{C}$ , a villamos fűtőtelsítmény  $P_{\text{vill}}=1811\text{W}$ . A víz térfogatáramát köbözéssel mérjük, a köbözött térfogat  $V_k=940\text{ml}$ , a köbözési idő  $t_k=35,9\text{s}$ . Tekintse a víz sűrűségét és fajhőjét függetlennek a hőmérséklettől:  $\rho_v=1000\text{kg/m}^3$  és  $c_v=4187\text{J/kg}^\circ\text{C}$ . Mekkora lenne a víz hőmérséklet-emelkedése, ha a vízmelegítő veszteségmentesen üzemelne?

### #12. feladat

Egy 25m magas,  $12^\circ$ -os lejtő tetejéről elengedünk egy 8 kg tömegű üres szánkót, mely azon lecsúszik és a lejtő aljához csatlakozó vízszintes szakaszon megáll. A súrlódási tényező mindvégig 0,1. A megállási ponttól vissza szeretnénk húzni a szánkót az emelkedő tetejére, a húzóerő mindvégig párhuzamos a pályával. Mekkora munkavégzés szükséges ehhez?

### #14. feladat

Az ábrán látható flipper kilövő berendezésének rugóhossza terheletlen állapotban  $2x=20\text{ cm}$ . A golyó kilövéséhez a rugót fele hosszúságúra nyomják össze. Milyen rugómerevségű rugót válasszunk, ha azt szeretnénk, hogy az asztal felső végén a golyónak még  $4\text{m/s}$  sebessége legyen? Az asztal teljes hossza  $l=150\text{cm}$ , hajlásszöge  $10^\circ$ , a gördüléllenállás 0,05, a golyó tömege 60g. (A golyó átmérőjéből eredő úthossz-rövidülést, valamint a golyó forgási energiáját hanyagolja el.)