

Tan. hét	Előadás ideje	Előadás	Gyakorlat
1. hét	2019. szeptember 11., szerda	SI mértékegységek, prefixumok, dimenzió analízis. Járművek egyenesvonalú egyenletes mozgása. Foronómiai görbék. Testek egyensúlya, egyenletes üzem.	Atváltások. Foronómiai görbék az egyenes vonalú egyenletes mozgásra. 10.4, 10.5, 10.8
2. hét	2019. szeptember 18., szerda	Sportnap	Példák az egyenes vonalú egyenletes mozgás témaköréből. 10.7, 10.10
3. hét	2019. szeptember 25., szerda	Egyenletes járművontatás lejtőn. Munkavégzés, teljesítmény meghatározása. Az energiaátalakulás lejtőmozgás közben. Mozgásjellemzők csigán.	Példák az egyenes vonalú egyenletesen változó mozgás témaköréből. 10.14, 10.18-23 <b>1. mérés</b>
4. hét	2019. október 2., szerda	A hatásfok, a gépek veszteségei, az energia ábra. A hatásfok változó terhelésű üzemben.	Példák az egyenes vonalú változó sebességű mozgás témaköréből. 10.18-23; hatásfokra példák <b>1. mérés</b>
5. hét	2019. október 9., szerda	A forgó mozgás fizikai jellemzői. A forgatónyomaték. A forgatónyomaték munkája és teljesítménye. A tehetlenségi nyomaték. A forgó mozgás dinamikai alapegyenlete és menetábrái	Példák a forgó mozgás témaköréből. 10.35-37
6. hét	2018. október 16., kedd	A nyugvó és az egyenletesen áramló folyadékok. A hidrosztatika alapegyenlete. Stacionárius áramlás jellemzői. A Bernoulli-egyenlet. A folytonossági tétel.	Példák a forgómozgás témaköréből. 10.41-43
7. hét	2019. október 23., szerda	Nemzeti ünnep	Példák az áramló folyadékok témaköréből. 10.64, 10.65, 10.67
8. hét	2019. október 30., szerda	Venturi-cső. Kiömlés zárt és nyitott tartályból. Áramlási veszteségek. A viszkozitás. A Bernoulli-egyenlet valóságos folyadékokra.	Példák a valóságos folyadékok témaköréből. 10.72 <b>2. mérés</b>
9. hét	2019. november 6., szerda	A vízszög erőhatása, az impulzustétel. Gépek periodikus mozgásai. Kulisszás hajtómű, forgattyús hajtómű.	Példák a folyadékok témaköréből. 10.78, 10.80 <b>2. mérés</b>
10. hét	2019. november 13., szerda	A lendítőkerék. Hajtásrendszerek. Dörzs- és rugalmas hajtás. Fogaskerék-hajtás.	A vízszög erőhatása 10.71, 10.76, kulisszás hajtóműre példa <b>3. mérés</b>
11. hét	2019. november 20., szerda	Tehetlenségi nyomaték. Egyszerű pofás fékek.	Dörzshajtásra példa <b>3. mérés</b>
12. hét	2019. november 27., szerda	Szalagfékek. Rugók	Pofás fékekre példa
13. hét	2019. december 4., szerda	Rugók	Feladatok egyszerű szalagfékekre, rugókra
14. hét	2019. december 11., szerda	Példák a félév anyagából.	Feladatok a vizsgára készüléshoz

## Az Általános járműgéptan c. tantárgyhoz ajánlott jegyzetek

**Terplán Z.-Lendvay P.:** Általános géptan; 4. átdolgozott kiadás. Tankönyvkiadó, Bp.1979

**Pattantyús Á.G.:** A gépek üzemtana; 14. kiadás. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1983

### A tantárgy követelményei és a félév végi aláírás megszerzésének feltételei

- A tantárgy lezárásának módja: aláírás, vizsga (írásbeli+szóbeli/jegyzetbemutatással)/
- A félév elismerésének (az aláírás megszerzésének) feltétele:
  - az előadások és a gyakorlatok rendszeres látogatása (max. 4 hiányzás megengedett);
  - a zárthelyi dolgozatok külön-külön elégséges szintű minősítése (40%);
  - a méréseken való aktív részvétel, a mérési jegyzőkönyvek határidőre történő beadása.
- A félév során 2 db zárthelyi dolgozat megírására kerül sor minden hallgató számára a gyakorlati óra keretén belül. Ezek tervezett időpontját az „Általános járműgéptan” c. tantárgy ütemterve tartalmazza.
- A zárthelyi dolgozatok értékelése ötfokozatú minősítéssel történik.
- **Abban az esetben, ha a Hallgató a dolgozatok megírása közben bármilyen, nem megengedett segédeszközt használ, a dolgozata azonnal elégtelen minősítést kap és az intézet véglegesen megtagadja az aláírást !!**
- A zárthelyi dolgozatok pontszámai alapján az 1. előadáson hirdettek szerint plusz pontok kaphatók, melyek a vizsgazárthelyi dolgozat eredményéhez hozzáadandók.
- Az elégtelen minősítésű zárthelyi dolgozatok javítása, a nem megírt dolgozatok pótlása a szorgalmi időszak utolsó hetében külön engedély nélkül lehetséges a megadott időpontban.(tervezett: december 11. kedd; 18:00-20:00)
- A félév során 3 mérési gyakorlat lesz, melyek teljesítése az aláírás feltétele. A mérésekről jegyzőkönyvek készülnek, ezek beadási határideje a mérést követő gyakorlati óra időpontja. A mérések egyszeri alkalommal, előre egyeztetett és hirdetett időpontban a szorgalmi időszak végén pótolhatók. **A szorgalmi időszakon túl a mérések nem pótolhatók !!**
- A mérési jegyzőkönyvek hibátlan elkészítését és a határidőre történő beadást a gyakorlatvezető 1-1-1 ponttal jutalmazza, mely pontok beleszámítanak az év végi teljesítés minősítésébe.
- Az aláírás megszerzését intézeti bizottság határozza meg a zárthelyi dolgozatok minősítése, az órák látogatása és a mérések teljesítése alapján.
- Abban az esetben, ha a zárthelyi dolgozatot a Hallgató 82%-ra teljesíti, a mérési jegyzőkönyvek mindegyikére megkapta az 1 pontot, az előadásokat és a gyakorlati órákat rendszeresen látogatta, az intézet jeles vizsgajegyet ajánlhat meg.

Miskolc-Egyetemváros, 2018. szeptember 07.

Benyó Klára

mesteroktató, tárgyfelelős

Dátum:.....

Vizsgázárhelyi dolgozat  
Általános járműgéptan  
tantárgyból

0-19 ①  
20-26 ②  
27-33 ③  
34-40 ④  
41-50 ⑤

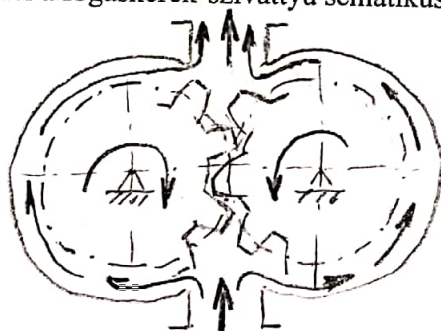
A feladatok megoldása akkor tekinthető teljes értékűnek, ha a megoldás menete világosan látszik, tehát a levezetés paraméteresen is megtörténik. Enélkül nem adható maximális pontszám!

1.feladat	2.feladat	3.feladat	4.feladat	5.feladat	6.feladat	7.feladat	8.feladat	Összesen	Jegy
3,5	3	1,5	10	8	7	8	9	50	

1. Sorolja fel az SI alapegységeket! (A feladat akkor értékelhető, ha mind a 7 mértékegységet hibátlanul megadja, ebben az esetben maximális pontszám jár. Minden egyéb esetben a feladat nem értékelhető, tehát 0 pontot!)

	A mérték neve	A mérték jele	A mérték egysége
1	Elmozdulás	$l; s$	$m$
2	Teljesítmény	$t$	$s$
3	Tömeg	$m$	$kg$
4	Termodinamikai hőmérséklet	$T$	$K$
5	Anyagmennyiség	$n$	$mol$
6	Fényerősség	$J_r$	$cd$
7	Áramerősség	$I$	$A$

2. Vázolja fel a fogaskerék-szivattyú sématis ábráját és mutassa meg a folyadék útját!



3. Határozza meg két, sorosan kapcsolt rugó esetében az eredő rugómerevség nagyságát!

$$\frac{1}{k_e} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \dots + \frac{1}{k_n} \Rightarrow \frac{1}{k_e} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{k_i}$$

$$\frac{1}{k_e} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} = \frac{k_1 + k_2}{k_1 \cdot k_2} \Rightarrow k_e = \frac{k_1 \cdot k_2}{k_1 + k_2}$$

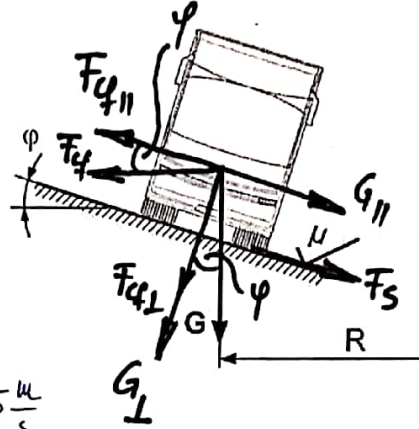
4.

Az ábrán látható busz döntött kanyarban, körpályán halad állandó sebességgel.

Határozza meg a futófelület és az úttest közötti súrlódás mértékét, amely mellett a busz még nem sodródik ki az útestről!  
 $[\mu = ?]$

Adatok:

$$v = 110 \text{ kmh}^{-1}; \varphi = 6^\circ; R = 120 \text{ m} \rightarrow 110 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 30,55 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



Erők eredője 0:

$$G_{\parallel} + F_s - F_{\varphi_{\parallel}} = 0, \text{ ahol } G_{\parallel} = m \cdot g \cdot \sin \varphi$$

$$F_s = \mu \cdot F_n = \mu (F_{\varphi_{\perp}} + G_{\perp}) \text{ ill. } F_{\varphi_{\perp}} = \frac{mv^2}{R} \sin \varphi$$

$$G_{\perp} = m \cdot g \cdot \cos \varphi$$

$$F_{\varphi_{\parallel}} = \frac{mv^2}{R} \cos \varphi$$

$$m \cdot g \cdot \sin \varphi + \mu \left( \frac{mv^2}{R} \sin \varphi + m \cdot g \cdot \cos \varphi \right) - \frac{mv^2}{R} \cos \varphi = 0$$

$$g \cdot \sin \varphi + \mu \frac{v^2}{R} \sin \varphi + \mu g \cdot \cos \varphi - \frac{v^2}{R} \cos \varphi = 0$$

$$\mu \left( \frac{v^2}{R} \sin \varphi + g \cdot \cos \varphi \right) = \frac{v^2}{R} \cos \varphi - g \cdot \sin \varphi$$

$$\mu = \frac{\frac{v^2}{R} \cos \varphi - g \cdot \sin \varphi}{\frac{v^2}{R} \sin \varphi + g \cdot \cos \varphi}$$

$$\mu = \frac{\frac{(30,55 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{120 \text{ m}} \cdot \cos 6^\circ - 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \sin 6^\circ}{\frac{(30,55 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{120 \text{ m}} \sin 6^\circ + 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \cos 6^\circ} = \underline{\underline{0,635}}$$

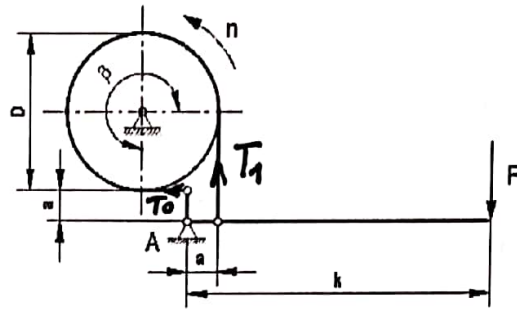
5.

Az ábrán látható össz-szalagfékkel egy forgó tengelyt fékezünk.

Határozza meg a szükséges súrlódó erő nagyságát! [ $F_s = ? \text{ N}$ ]

Határozza meg a szalagágakban ébredő erők nagyságát! [ $T_0 = ? \text{ N}$ ;  $T_1 = ? \text{ N}$ ]

Mekkora az alkalmazott fékező erő? [ $F = ? \text{ N}$ ]



**Adatok:**

$M_f = 160 \text{ Nm}$ ;  $D = 400 \text{ mm}$ ;  $a = 80 \text{ mm}$ ;

$k = 800 \text{ mm}$ ;  $\beta = 270^\circ$ ;  $\mu = 0,1 \rightarrow 270^\circ = \frac{3\pi}{2} \text{ rad}$

$$M_f = F_{ker} \cdot \frac{D}{2} \rightarrow F_{ker} = \frac{2 \cdot M_f}{D} = \frac{2 \cdot 160 \text{ Nm}}{0,4 \text{ m}} = 800 \text{ N}$$

$$F_{ker} = F_s = \underline{\underline{800 \text{ N}}}$$

$$\varepsilon = \frac{T_1}{T_0} \rightarrow T_1 = \varepsilon \cdot T_0$$

$$F_{ker} = T_1 - T_0 \rightarrow T_1 = F_{ker} + T_0$$

$$\left. \begin{array}{l} T_1 = \varepsilon \cdot T_0 \\ T_1 = F_{ker} + T_0 \end{array} \right\} \Rightarrow \varepsilon \cdot T_0 = F_{ker} + T_0$$

$$T_0(\varepsilon - 1) = F_{ker} \rightarrow T_0 = \frac{F_{ker}}{\varepsilon - 1}$$

$$\text{ahol: } \varepsilon = e^{\mu\beta} = e^{0,1 \cdot \frac{3\pi}{2}} = 1,602$$

$$\text{tehát: } T_0 = \frac{800 \text{ N}}{1,602 - 1} = \underline{\underline{1328,9 \text{ N}}}$$

$$\text{adódik: } T_1 = \varepsilon \cdot T_0 = 1,602 \cdot 1328,9 \text{ N} = \underline{\underline{2128,9 \text{ N}}}$$

$$M_a = 0 = T_0 \cdot a + T_1 \cdot a - F \cdot k \rightarrow F = \frac{a(T_0 + T_1)}{k}$$

$$F = \frac{0,08 \text{ m}(1328,9 \text{ N} + 2128,9 \text{ N})}{0,8 \text{ m}}$$

$$F = \underline{\underline{345,78 \text{ N}}}$$

6.

Az  $\alpha$  emelkedésű csőszakasz hossza  $l$ .  
Belső átmérője az alsó végénél  $d_1$ ; a felső végénél  $d_2$ . (A csőszakasz veszteségei elhanyagolhatók!)

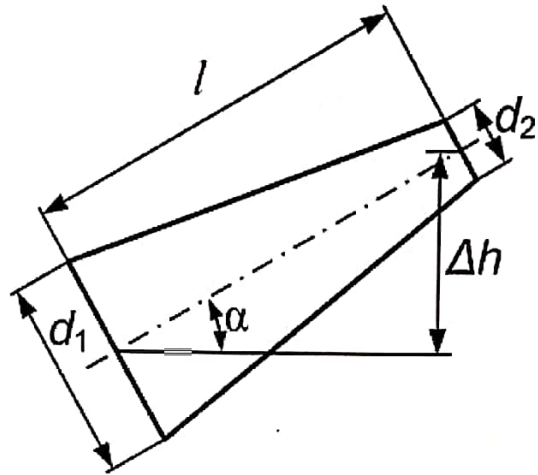
Mekkora nyomáskülönbség szükséges a csőszakaszban, hogy a felső, nyitott végénél  $v_2$  sebességgel lépjen ki a víz?

[ $p_1 - p_2 = ?$  MPa]

Adatok:

$l = 3,5$  m;  $d_1 = 120$  mm;  $d_2 = 80$  mm;  $\alpha = 45^\circ$ ;

$v_2 = 1$  ms<sup>-1</sup>;  $\rho_v = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$



Bernoulli-egyenlet áramló folyadékra ferde cső esetén:

$$p_1 + \rho \cdot g \cdot h_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = p_2 + \rho \cdot g \cdot h_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

$$p_1 - p_2 = \rho \cdot g \cdot \underbrace{(h_2 - h_1)}_{\Delta h} + \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2) \quad \text{ahol: } \Delta h \text{ az ábrából:}$$

$$\Delta h = l \cdot \sin \alpha$$

$$\Delta h = 3,5 \text{ m} \cdot \sin 45^\circ = 2,475 \text{ m}$$

Kontinuitási egyenlet:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \rightarrow \frac{d_1^2 \pi}{4} v_1 = \frac{d_2^2 \pi}{4} v_2 \rightarrow v_1 = \frac{d_2^2}{d_1^2} v_2$$

Adódik:

$$p_1 - p_2 = \rho_v \cdot g \cdot \Delta h + \frac{1}{2} \cdot \rho_v \cdot \left[ v_2^2 - \left( \frac{d_2^2}{d_1^2} v_2 \right)^2 \right]$$

$$p_1 - p_2 = \rho_v \cdot g \cdot \Delta h + \frac{1}{2} \cdot \rho_v \cdot v_2^2 \left( 1 - \frac{d_2^4}{d_1^4} \right)$$

$$p_1 - p_2 = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2,475 \text{ m} + \frac{1}{2} \cdot 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \left( 1 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 \cdot \left[ 1 - \frac{(0,08 \text{ m})^4}{(0,12 \text{ m})^4} \right]$$

$$\underline{p_1 - p_2} = 24680,98 \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} = 24680,98 \text{ Pa} = \underline{0,0247 \text{ MPa}}$$



7.

Egy villamos generátor hasznos teljesítménye teljes terheléskor  $P_{2(t)}$ , a hatásfok  $\eta_t$ .  $P_2$  leadott teljesítmény mellett  $\eta$  a hatásfok.

Mekkora az üresjárási veszteség?

$[P_{v0}=? \text{ kW}]$

Mekkora a veszteség teljes terheléskor?

$[P_{v(t)}=? \text{ kW}]$

Ábrázolja a veszteség-hasznos teljesítmény diagramot!

Vázolja a hatásfok - hasznos teljesítmény diagramot!

Mekkora a maximális hatásfok?  $[\eta_{\max}=?]$

**Adatok:**

$P_{2(t)} = 400 \text{ kW}; \eta_t = 80 \%; P_2 = 210 \text{ kW};$   
 $\eta = 80 \%$

villamos gépnek esetén:  $P_v = P_{v0} + c \cdot P_2^2$

$$P_{v(t)} = P_{v0} + c \cdot P_{2(t)}^2$$

$$P_{v(e)} = P_{v0} + c \cdot P_{2(e)}^2$$

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{P_2}{P_2 + P_v} \rightarrow \eta(t) = \frac{P_{2(t)}}{P_{2(t)} + P_{v(t)}} \rightarrow P_{v(t)} = \frac{P_{2(t)}}{\eta(t)} - P_{2(t)} = \frac{400 \text{ kW}}{0,8} - 400 \text{ kW}$$

$$P_{v(t)} = 100 \text{ kW}$$

$$\hookrightarrow \eta(e) = \frac{P_{2(e)}}{P_{2(e)} + P_{v(e)}} \rightarrow P_{v(e)} = \frac{P_{2(e)}}{\eta(e)} - P_{2(e)} = \frac{210 \text{ kW}}{0,8} - 210 \text{ kW}$$

$$P_{v(e)} = 52,5 \text{ kW}$$

Tehát:

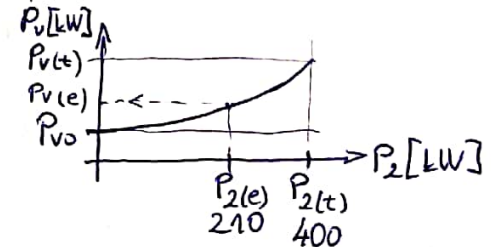
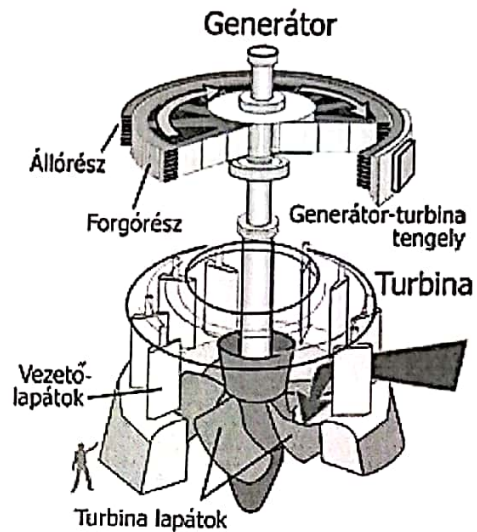
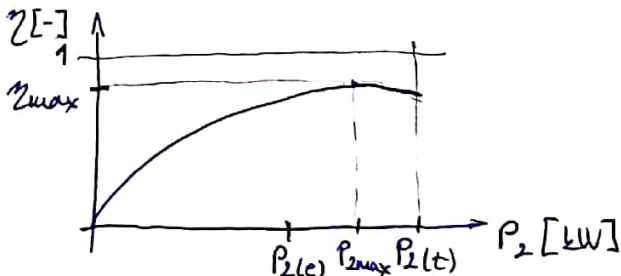
$$100 \text{ kW} = P_{v0} + c \cdot (400 \text{ kW})^2$$

$$52,5 \text{ kW} = P_{v0} + c \cdot (210 \text{ kW})^2$$

$$47,5 \text{ kW} = c [(400 \text{ kW})^2 - (210 \text{ kW})^2] \rightarrow c = \frac{47,5 \text{ kW}}{(400 \text{ kW})^2 - (210 \text{ kW})^2} = 4,098 \cdot 10^{-4} \frac{1}{\text{kW}}$$

$$\text{Így: } P_{v0} = 100 \text{ kW} - 4,098 \cdot 10^{-4} \frac{1}{\text{kW}} \cdot (400 \text{ kW})^2 = \underline{\underline{34,432 \text{ kW}}}$$

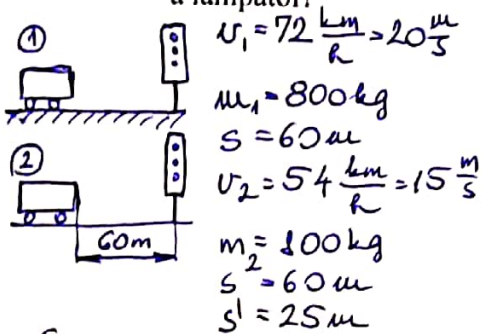
$$\eta_{\max} = \frac{1}{1 + 2 \cdot \sqrt{P_{v0} \cdot c}} = \frac{1}{1 + 2 \sqrt{34,432 \text{ kW} \cdot 4,098 \cdot 10^{-4} \frac{1}{\text{kW}}}} = 0,808$$



8.

Két, egyenként 800 kg tömegű személygépkocsi vízszintes, párhuzamos pályán halad. Az egyik 72 km/h; a másik 54 km/h sebességgel. A gördülési ellenállás tényezője 0,035. Éppen egymás mellé érnek, mikor az 60 m-re levő közlekedési jelzőlámpa pirosra vált.

- Mekkora fékezőerő kell mindkettőnél ahhoz, hogy egyenletesen lassulva épp a lámpánál álljanak meg?
- Rajzolja meg a két kocsi mozgásának sebesség-idő menetábráját a fő értékek megadásával!
- Amikor a lassabban haladó kocsi 25 méterre van a lámpától, milyen messze van a másik a lámpától?



a., Energiamegmaradás:

①  $E_{m1} = E_{g1}$

$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 = (F_{f1} + \overline{F}_s) s$$

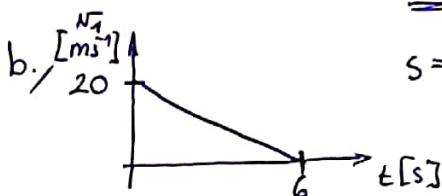
$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 = (F_{f1} + \mu_g \cdot m \cdot g) \cdot s \rightarrow F_{f1} = \frac{m_1 (v_1^2 - 2 \mu_g \cdot g \cdot s)}{2s}$$

$$\overline{F}_{f1} = \frac{800 \text{ kg} \left[ (20 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 - 2 \cdot 0,035 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 60 \text{ m} \right]}{2 \cdot 60 \text{ m}}$$

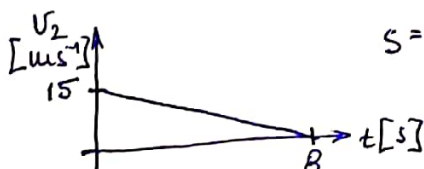
$$\overline{F}_{f1} \approx 2392 \text{ N}$$

②  $E_{m2} = E_{g2} \rightarrow F_{f2} = \frac{m_2 (v_2^2 - 2 \cdot \mu_g \cdot g \cdot s)}{2 \cdot s}$

$$\overline{F}_{f2} = \frac{800 \text{ kg} \left[ (15 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 - 2 \cdot 0,035 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 60 \text{ m} \right]}{2 \cdot 60 \text{ m}} = 1225,32 \text{ N}$$



$$s = \frac{v_1 \cdot t_1}{2} \rightarrow t_1 = \frac{2s}{v_1} = \frac{2 \cdot 60 \text{ m}}{20 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 6 \text{ s}$$



$$s = \frac{v_2 \cdot t_2}{2} \rightarrow t_2 = \frac{2s}{v_2} = \frac{2 \cdot 60 \text{ m}}{15 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 8 \text{ s}$$

c.,

$$a_1 = \frac{v_1}{t_1} = \frac{20 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{6 \text{ s}} = 3,33 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \rightarrow s_1' = \frac{a_1}{2} (t_1 - t)^2 \rightarrow t = t_1 - \sqrt{\frac{2s_1'}{a_1}} = 2,125 \text{ s}$$

$$a_2 = \frac{v_2}{t_2} = \frac{15 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{8 \text{ s}} = 1,875 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \rightarrow s_2' = \frac{a_2}{2} (t_2 - t)^2 = \frac{1,875 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{2} (8 - 2,125)^2 \text{ s}^2$$

$$\underline{s_2' = 32,36 \text{ m}}$$

-6-