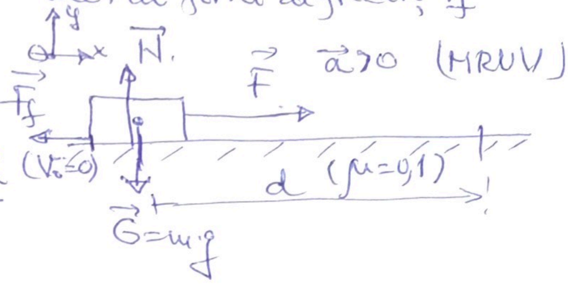
23.02.2021

cl. 9a _ S21.2 _ Rezolvări de probleme. (man. cl. IXa _ C. Mantea pag. 137)

(3.1/137) Un vehicul de masă $m=500kg$, pornit din repaus ($v_0=0$) în MRUV, cu $a=4m/s^2$ parcurge distanța, $d=72m$. Coeficientul de frecare este $\mu=0,1$ și $g=10m/s^2$.
Aflați: a) F-forța de tracțiune; b) L_{F_f} - lucrul mec. al forței de frecare, F_f

$m=500kg$
$v_0=0$
$a=4m/s^2$ (MRUV)
$d=72m$
$\mu=0,1$; $g\simeq 10m/s^2$

a) $F=?$
b) $L_{F_f}=?$



a)
$$\vec{R}=\vec{F}+\vec{G}+\vec{N}+\vec{F_f}=m\cdot\vec{a}$$

$$\begin{cases} Ox: F-F_f=m\cdot a \quad (1) \\ Oy: N-G=0 \rightarrow N=G=m\cdot g;\ F_f=\mu\cdot N=\mu\cdot mg \quad (2)\end{cases}$$

înlocuim F_f(2) în (1) astfel:

$$(1)\ F-\mu mg=m\cdot a \rightarrow F=ma+\mu mg=m(a+\mu g)=500(4+1)=2500N.$$
$$F=2500N=2,5kN.$$

b) $L_{F_f}=\vec{F_f}\cdot\vec{d}=F_f\cdot d\cdot\cos\alpha$, ($\alpha=180^\circ\rightarrow\cos\alpha=-1$).

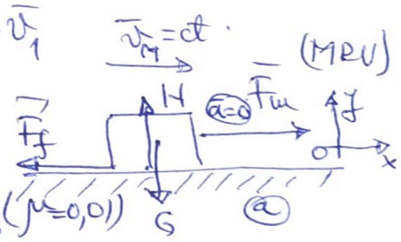
$$L_{F_f}=-F_f\cdot d=-\mu mg\cdot d=-0,1\cdot 500\cdot 10\cdot 72=-36000J=-36kJ$$

(3.2/137) Un tren de masă totală, $m=200t$ este tras orizontal de o locomotivă de putere, $P=400kW$. Coeficientul de frecare tren-șină este $\mu=0,01$.
Aflați: a) viteza maximă $v_M=?$ a trenului
b) accelerațiile a_1, a_2 în momentele în care vitezele sunt $v_1=1m/s$ și $v_2=10m/s$
c) Lucrul mecanic $L=?$ efectuat în timpul, $\tau=2s$

$m=200t=2\cdot10^5kg$
$P=400kW=4\cdot10^5W$.
$\mu=0,01$, $g\simeq10m/s^2$

a) $v_M=?$
b) $a_1=?$, $a_2=?$ ($v_1=1m/s$, $v_2=10m/s$)
c) $L=?$ ($\tau=2s$)

$\boxed{a}$
$$\begin{cases} P=\left(\frac{L}{t}\right)=\vec{F}\cdot\vec{v}=F\cdot v\cdot\cos\alpha,\ \alpha=(\vec{F},\vec{v})=0^\circ \\ \text{deci: } P=F_m\cdot v_M=F_2\cdot v_2=F_1\cdot v_1\end{cases}$$



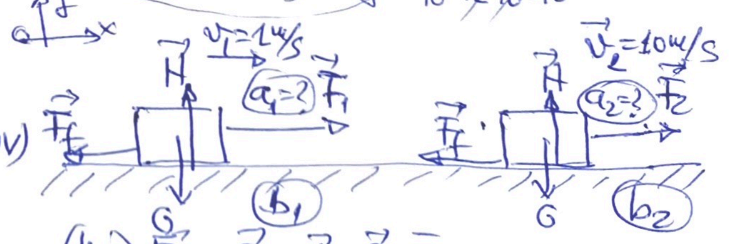
$$\vec{R_a}=\vec{F_m}+\vec{N}+\vec{F_f}+\vec{G}=0$$

$$\begin{cases} Ox: F_m-F_f=0 \quad (1) \\ Oy: N-G=0\rightarrow N=G=mg\end{cases}$$

$$(1)\ F_m=F_f=\mu N=\mu mg$$

În. $P=F_m\cdot v_M=F_f\cdot v_M=\mu mg\, v_M \rightarrow v_M=P/\mu mg=\frac{4\cdot10^5}{10^{-2}\cdot2\cdot10^5\cdot10}\simeq20m/s$.

$\boxed{b}$
$$\begin{cases} P=F_1\cdot v_1\rightarrow F_1=P/v_1\ (b_1) \\ P=F_2\cdot v_2\rightarrow F_2=P/v_2\ (b_2)\end{cases} \text{(MRUV)}$$



(b_1) $\vec{R_1}=\vec{F_1}+\vec{N}+\vec{G}+\vec{F_f}=m\cdot\vec{a_1}$

$$\begin{cases} Ox: F_1-F_f=m\cdot a_1 \quad (1) \\ Oy: N-G=0\rightarrow N=G=m\cdot g,\ F_f=\mu mg\end{cases}$$

$(1)\rightarrow a_1=\frac{F_1}{m}-\mu g=\left(\frac{P}{mv_1}-\mu g\right)\simeq1,9m/s^2$

(b_2) $\vec{R_2}=\vec{F_2}+\vec{N}+\vec{G}+\vec{F_f}=m\cdot\vec{a_2}$

$$\begin{cases} Ox: F_2-F_f=m\cdot a_2 \quad (2) \\ Oy: N-G=0\rightarrow N=G=mg,\ F_f=\mu mg\end{cases}$$

$(2)\rightarrow a_2=\frac{F_2}{m}-\mu g=\left(\frac{P}{mv_2}-\mu g\right)=0,1m/s^2$

$\boxed{c}$ $P=\left(\frac{L}{\tau}\right)\rightarrow L=P\cdot\tau=4\cdot10^5W\cdot2s=8\cdot10^5J=800kJ$