

Problema V 12.09.19

Asta omogenea $m = 12 \text{ kg}$
 $\vartheta = 30^\circ$ superficie liscia
 molla $k = 2.0 \times 10^3 \text{ N/m}$

a) diagramma forze = ?

b) $F_A, F_B = ?$

c) allungamento $\Delta l = ?$

c) $F_A = F_B = k \Delta l$

$$\Delta l = \frac{F_A}{k} = 1.7 \times 10^{-2} \text{ m}$$

e) STATICA

• $\sum \vec{F} = 0$ forze

y: $F_B - mg = 0$

$F_B = mg = 1.2 \times 10^2 \text{ N}$

x: $F_A - F_T = 0$

• $\sum \vec{G} = 0$ momenti

scelgo punto più conveniente: (B)

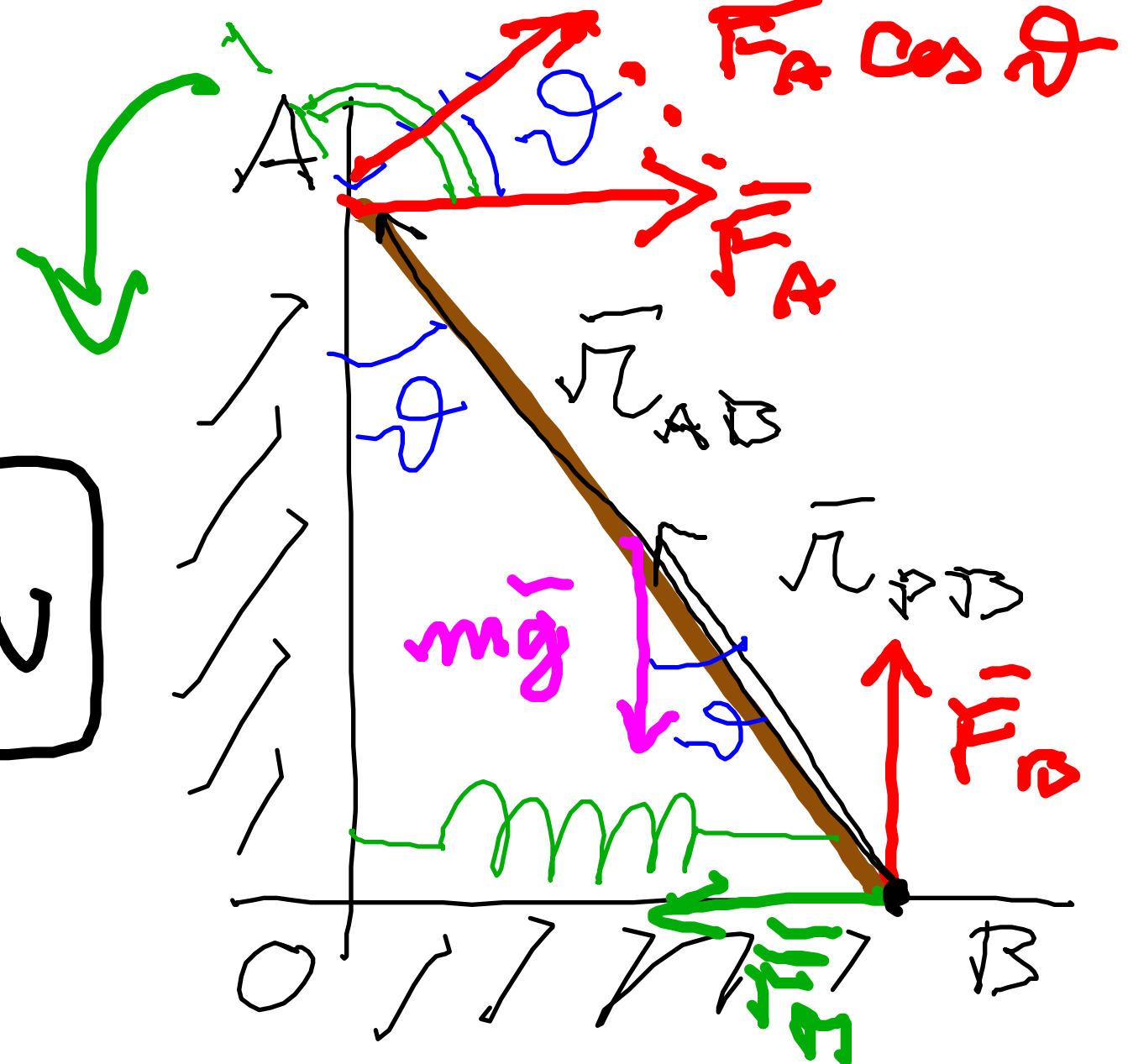
$\sum \vec{G}_i + \vec{G}_{ang} = 0$ $\vec{G} = \vec{r} \times \vec{F}$

$G_{F_A} = -k \ell F_A \sin\left(\frac{\ell}{2} + \vartheta\right)$ $\hat{r} \ell F_A \cos \vartheta$

$G_{mg} = k \frac{\ell}{2} mg \sin \vartheta$

$k \frac{\ell}{2} mg \sin \vartheta - k \ell F_A \cos \vartheta = 0$

$F_A = \frac{mg \tan \vartheta}{2} = 34 \text{ N}$

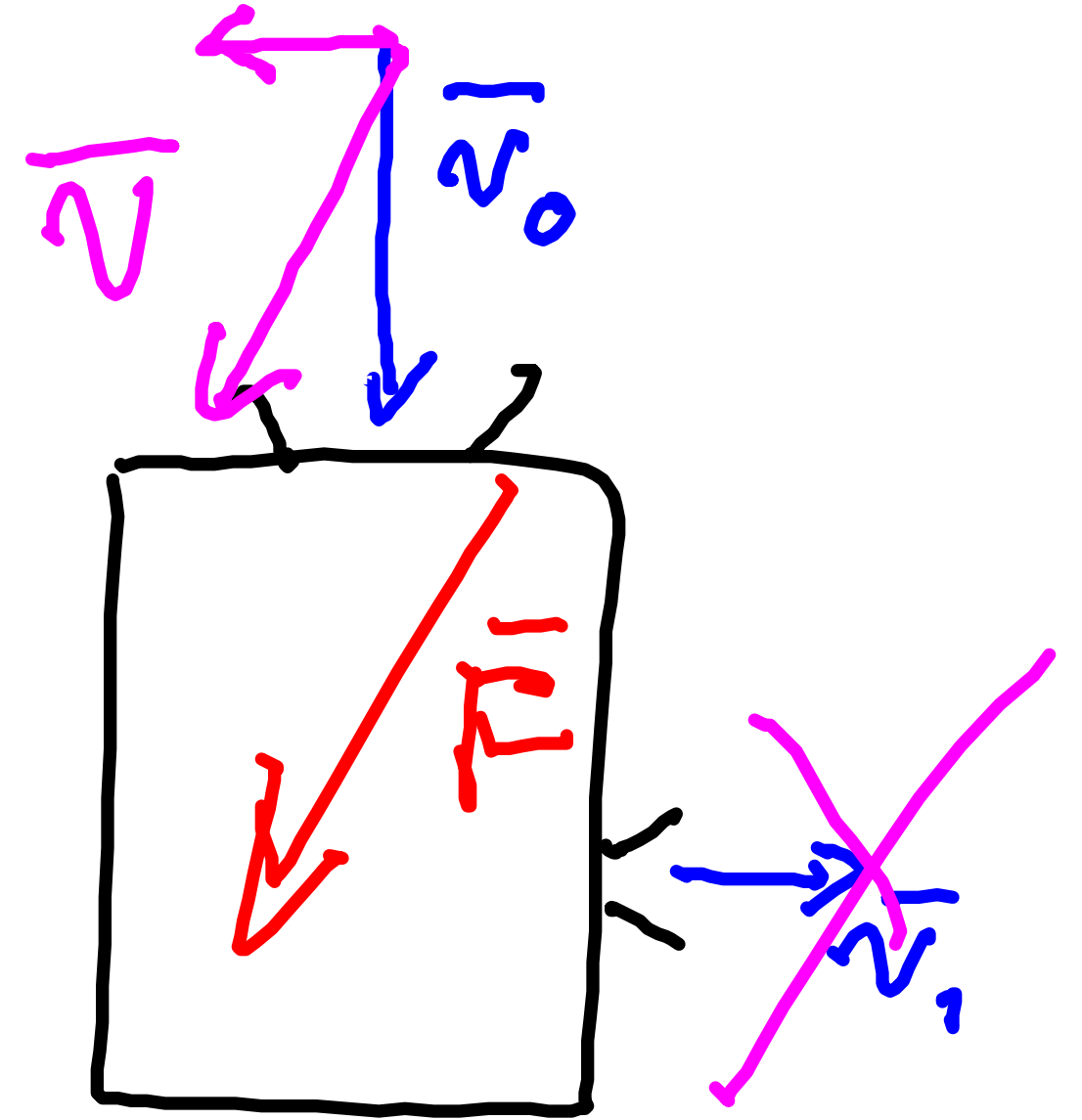


Problema 10.35 LIBRO

Acqua entra in una turbina al ritmo di 60 kg/s e con $v_0 = 18 \text{ m/s}$, e ne esce con una direzione perpendicolare a quella di ingresso a $v_1 = 3 \text{ m/s}$

a) quale forza da cuscinetti su albero turbina?

b) U conservata, potenza fornita = ?



$$m \frac{d\vec{v}_{sp}}{dt} = \sum \vec{F}_{ext} - \vec{v}_{gr} \frac{dm}{dt}$$

cambio sistema coordinate con una in cui acqua uscente e' in quiete

accelerazione della turbina rispetto a un punto F esterno

$$= 0$$

velocità dell'acqua rispetto alla turbina

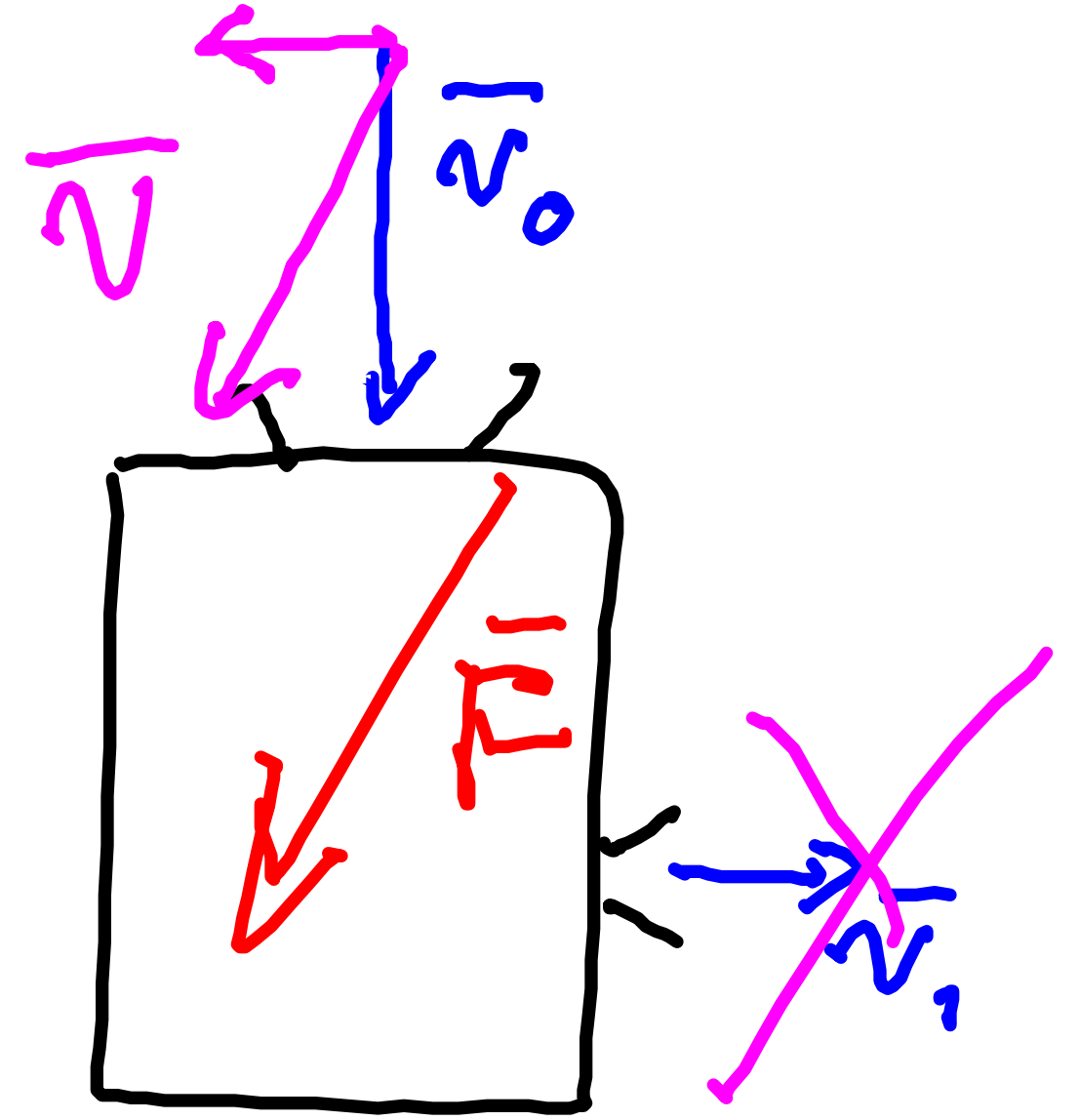
$$\vec{F} = \vec{v} \frac{dm}{dt} = \sqrt{18^2 + 3^2} \cdot 60 = 1095 \text{ N} = \boxed{1.1 \text{ kN}}$$

Problema 10.35 LIBRO

Acqua entra in una turbina al ritmo di 60 kg/s e con $v_0 = 18 \text{ m/s}$, e ne esce con una direzione perpendicolare a quella di ingresso a $v_1 = 3 \text{ m/s}$

a) quale forza da cuscinetti su albero turbina?

b) U conservata, potenza fornita, =?



$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t} = \frac{1}{\Delta t} \left(\frac{1}{2} \Delta m v_p^2 - \frac{1}{2} \Delta m v_i^2 \right)$$
$$= \frac{1}{2} \frac{\Delta m}{\Delta t} (v_p^2 - v_i^2) = -9450 \text{ J/s} = -9.5 \text{ kJ/s}$$

Esercizio N. 10 LIBRO

Un carico $F_C = 900\text{ N}$. Il pannello P esercita una forza con componente vert. e orizz. Per punti struttura si esercita sul punto medio

$h = 5.0\text{ m}$, $e = 3.0\text{ m}$, $F_e = 300\text{ N}$, $F_r = 500\text{ N}$

a) $\vec{F}_P = ?$ b) $T = ?$ c) carica massima per

$T_{\text{max}} = 2500\text{ N}$

STATICA

forze: $\vec{F}_C + \vec{F}_e + \vec{F}_r + \vec{T} + \vec{F}_P = 0$

perché agiscono sull'oggetto

x: $F_{PA} = T_y = T \cos \vartheta$

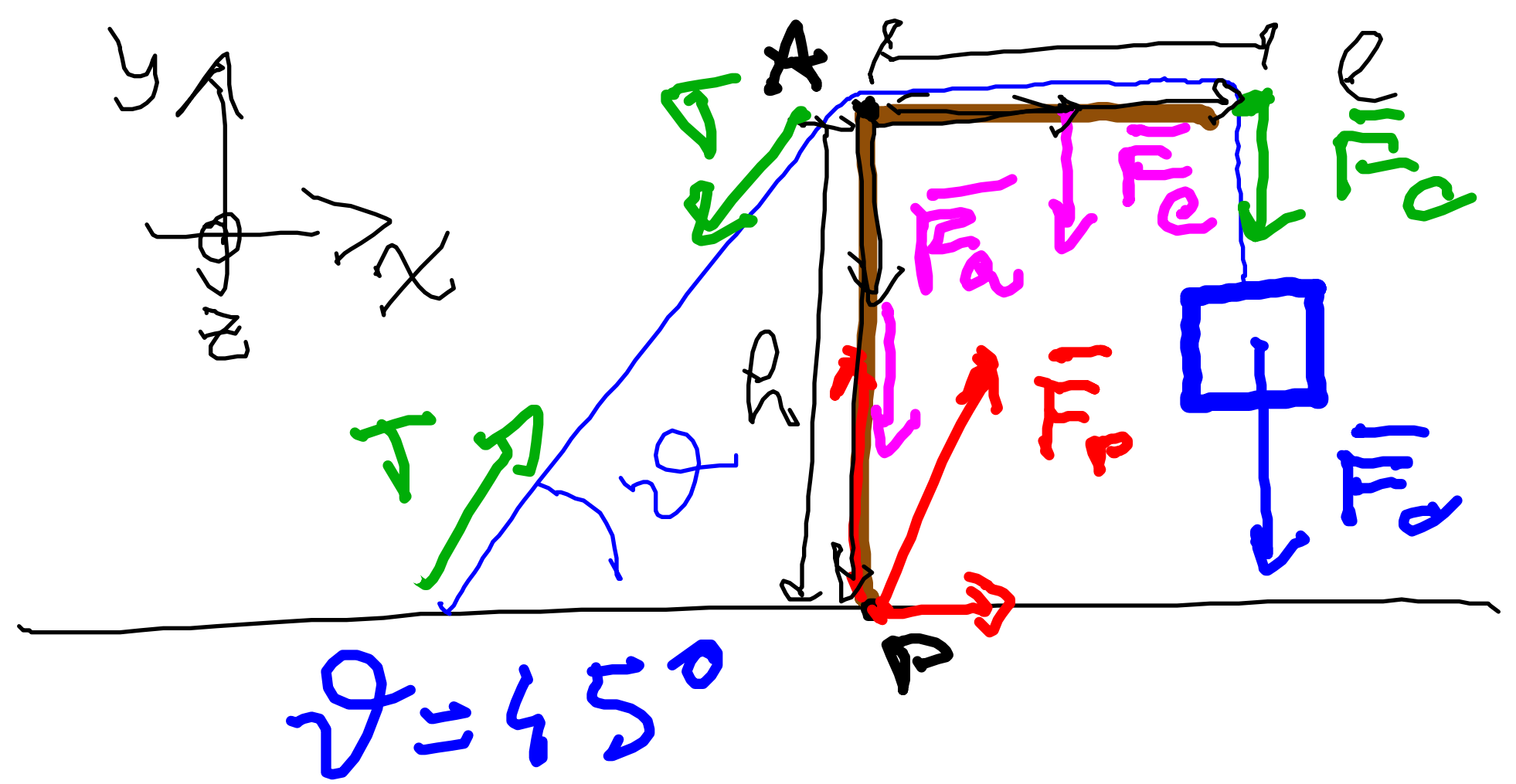
y: $F_{Py} = F_C + F_e + F_r + T \sin \vartheta$

$T = \frac{F_{PA}}{\cos \vartheta} = 890\text{ N}$ $F_{Py} = 2330\text{ N}$

momenti $\vec{G}_{F_C} + \vec{G}_{F_e} + \vec{G}_{F_r} + \vec{G}_{F_P} = 0$

(A) $-h e F_C - h \frac{e}{2} F_e + h F_{PA} h = 0$

$F_{PA} = \frac{1}{h} \left(\frac{e}{2} F_e + e F_C \right) = 630\text{ N}$



TRABZ

X

Y

Z

m

ρ

\vec{r}_k

I

ROT

φ

13

18

11

10

\vec{r}_k

$$I = \int_V \rho r^2 dV$$

Momento d'inerzia del cilindro pieno

massa M

$$\text{volume } V = \pi R^2 h$$

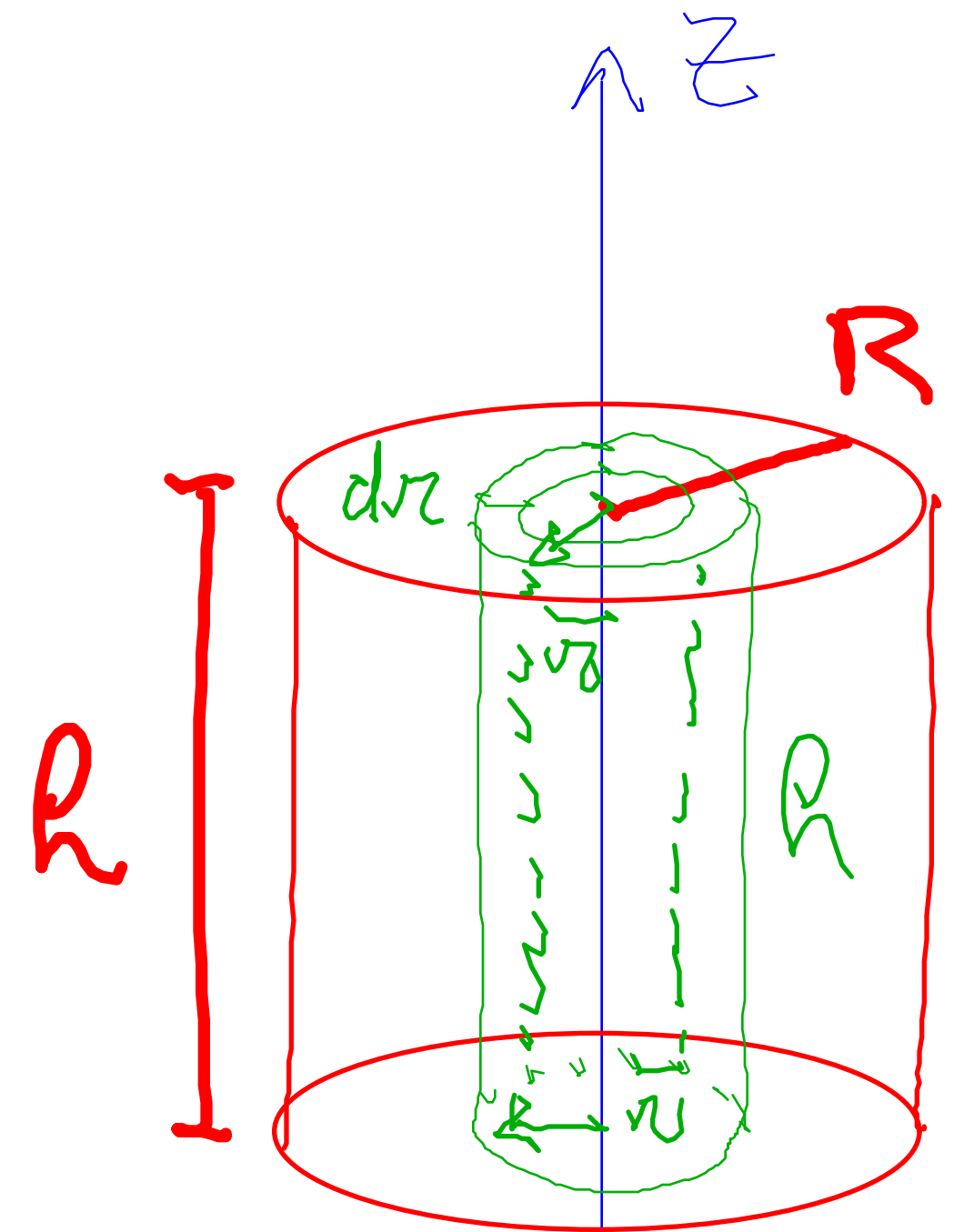
$$\rho = \frac{M}{V} = \frac{M}{\pi R^2 h}$$

volume element
a form of cylinder core

$$dV = h(2\pi r) dr$$

$$I = \int_0^R \frac{M}{\pi R^2 h} r^2 h 2\pi r dr = \frac{2M}{R^2} \int_0^R r^3 dr$$

$$= \frac{2M}{R^2} \frac{R^4}{4} = \frac{1}{2} MR^2$$



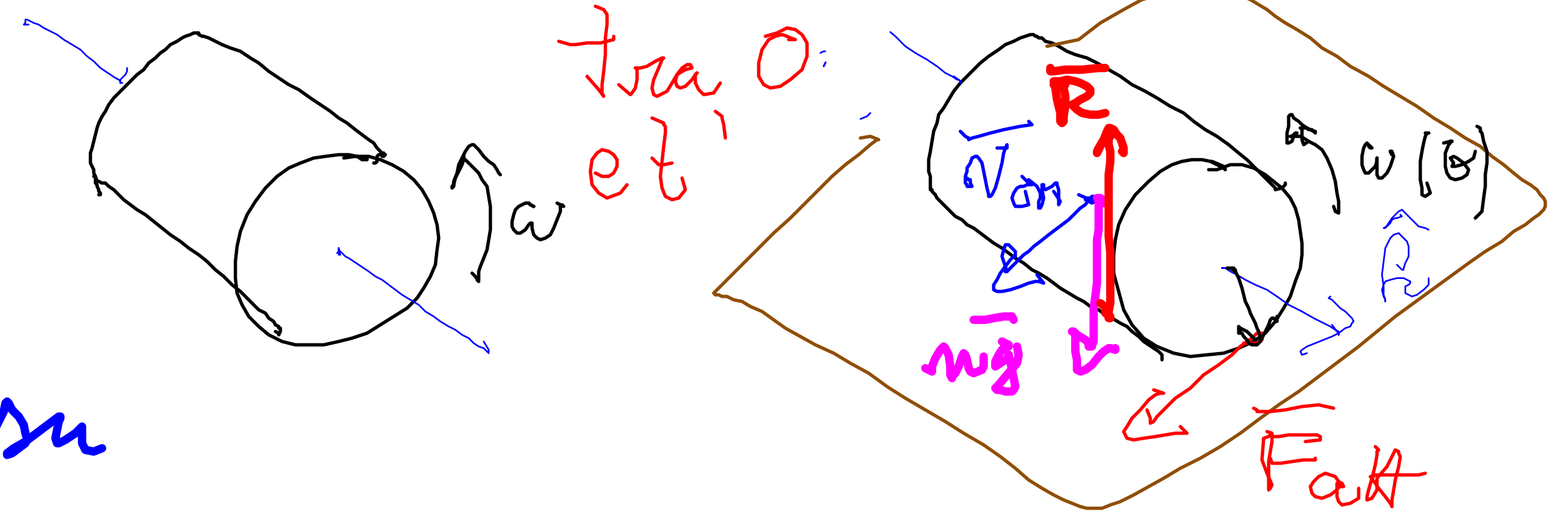
Cilindro piano

$R = 15 \text{ cm}$, $M = 2 \text{ kg}$, $\omega_0 = 40 \text{ rad/s}$

in seguito, cilindro appoggiato su una superficie con $\mu_d = 0.25$

nella prima fase il cilindro striscia trascorrendo t' cominciata fase rotolante

- a) $t' = ?$ b) $v_{cm}(t')$ c) N giri dopo rotolante



tra 0 e t'

dopo t' non ha piu' F_{att}

$$\sum \vec{F} = M \vec{a}_{cm} = \vec{F}_{att} \quad a_{cm} = \frac{M_d M g}{M} = M_d g = 2.45 \text{ m/s}^2$$

$$v_{cm}(t') = v(0) + a_{cm} t' = 0$$

$$\sum \vec{C} = I \vec{\alpha} \Rightarrow \vec{C}_{F_{att}} = \vec{R} \times \vec{F}_{att} = -R(\mu_d M g)$$

$$\vec{\alpha} = -\hat{k} R (\mu_d M g) / \frac{1}{2} M R^2 = -\hat{k} \frac{2 \mu_d g}{R} = -\hat{k} (32.7 \text{ rad/s}^2)$$

mot. unif. accel.

mot. unif. accel.

Cilindro piano

$R = 15 \text{ cm}, M = 2 \text{ kg}, \omega_0 = 40 \text{ rad/s}$

in seguito, cilindro appoggiato su una superficie con $\mu_d = 0.25$

nella prima fase il cilindro striscia trascorrendo t' cominciata fase rotolante

a) $t' = ?$ b) $v_{cm}(t')$ c) N in d) ω rotolante

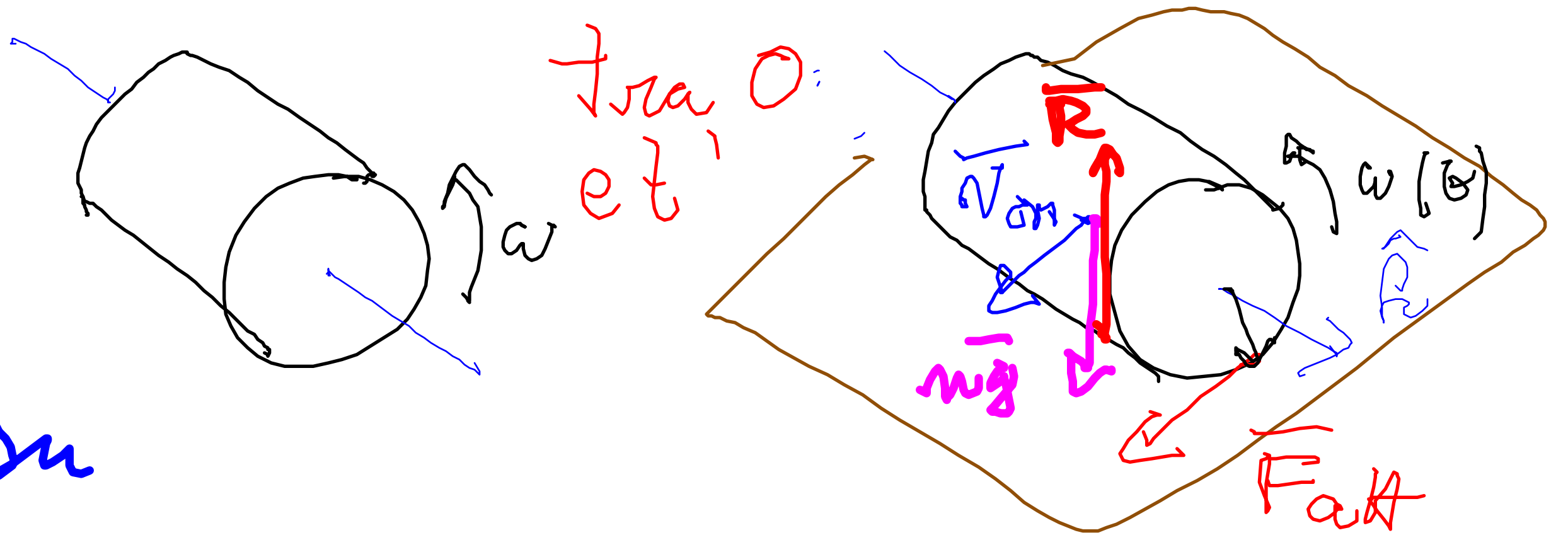
$$\omega(t') = \omega_0 - \alpha t'$$

con rotolante $\omega(t') = \frac{v_{cm}(t')}{R}$

$$\frac{1}{R} \alpha t' = \omega_0 - \alpha t'$$

$$t' = \frac{\omega_0}{\frac{\alpha}{R} + \alpha} = \frac{\omega_0 R}{3\mu_d g} = 0.82 \text{ s}$$

$$\alpha = - \hat{k} R (Mg) / \frac{1}{2} MR^2 = - \hat{k} \frac{2\mu_d g}{R} = - \hat{k} (32.7 \text{ rad/s})$$



dopo t' non le più F_{att}

