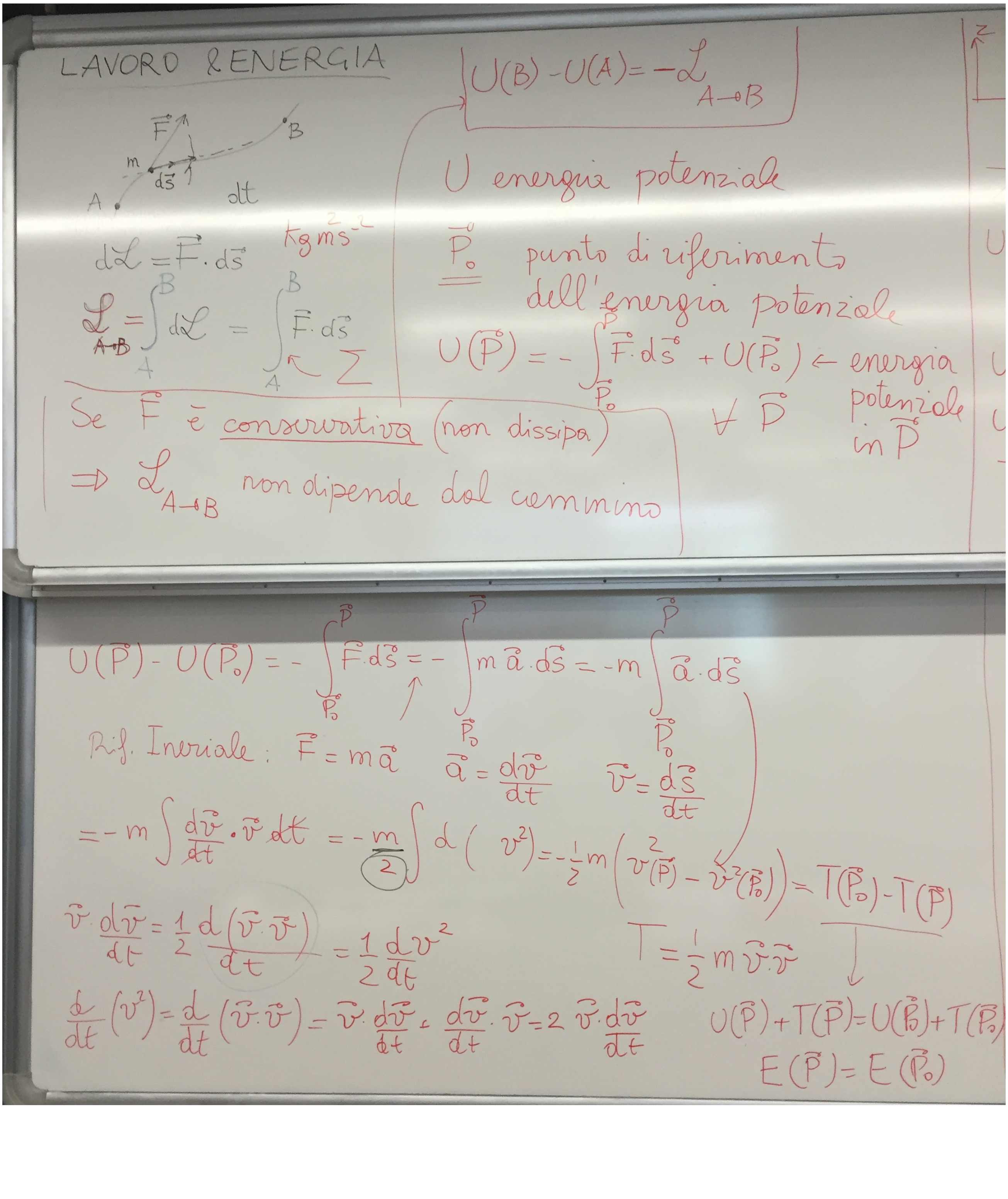
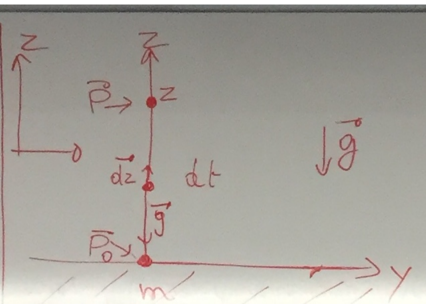
11a Lezione 3 Dicembre 2015:

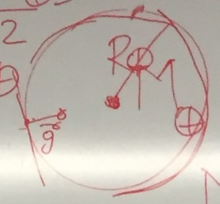
- Lavoro ed energia. Forze conservative definizione di energia potenziale e conservazione dell'energia totale (cinetica più potenziale)
- L'energia cinetica è sempre positiva (da dove viene il fattore 1/2?)
- Segno dell'energia potenziale (quando è positiva e quando è negativa e perché)
- Calcolo dell'energia potenziale gravitazione sulla superficie della Terra e a grande distanza. Coerenza tra i due risultati, importanza e significato del segno dell'energia potenziale gravitazionale
- Richiami sul concetto di integrale e sulle regole di derivazione (attenzione particolare al caso di derivata rispetto al tempo di funzioni trigonometriche in cui l'angolo varia nel tempo)





$\downarrow \vec g$

$$g = -\frac{GM_\oplus}{R_\oplus^2} \simeq -9.8\ ms^{-2}$$



$M_\oplus = 5.98\times10^{24}$ Kg

$R_\oplus = 6.4\times10^{6}$ m

$(GM)_{Terra} = 3.99\times10^{14}$

SI

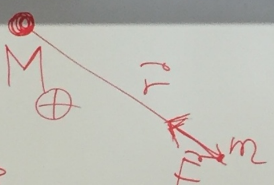
$$U(\vec P) - U(\vec P_0) = -m\int_0^z \underbrace{\overbrace{\vec g\cdot d\vec z}^{= g\,dz\cos(\pi)}}_{= -g\,dz} = +mg\int_0^z dz = +mgz$$

$$U(z) - U(0) = +mgz$$

$$U(z) = mgz + \underbrace{U(0)}_{=0}$$

$z \ll R_\oplus$

a
le



$$\frac{\vec F}{m} = -\frac{GM}{r^3}\vec r$$

$$\frac{F}{m} = -\frac{GM_\oplus}{r^2} \qquad U(r) = -\frac{GM_\oplus}{r}$$

P)

$+T(\vec P_0)$
)

$f(t)$

$\frac{d}{dt}(f(t)+g$

$g(t)$

$c\,f(t)$ $\qquad \frac{d(c f(t))}{dt} =$

$\frac{d}{dt}\left(a f(t) + b g(t)\right) = a\frac{df}{d}$

$\frac{d}{dt}\left(f(t)\cdot g(t)\right) = f(t)\frac{dg(t)}{dt}$

$\frac{d}{dt}\left(\frac{f(t)}{g(t)}\right) = \frac{g(t)\frac{d f(t)}{dt}}{g^2(t)}$

ms^{-2}

$M_{\oplus} = 5.98 \times 10^{24}\ Kg$

$R_{\oplus} = 6.4 \times 10^{6}\ m$

$(GM)_{Terra} = 3.99 \times 10^{14}$ SI

Integrali

$x(t)$

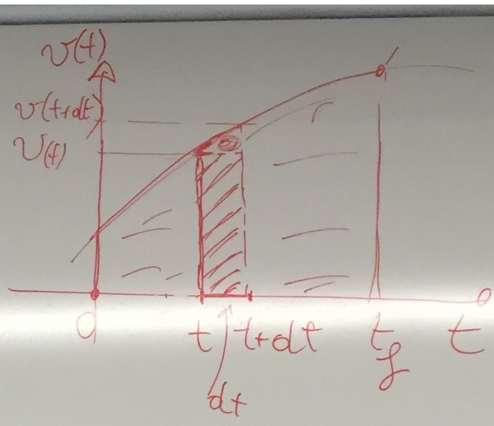
$$v(t) = \frac{dx(t)}{dt}$$

$$a(t) = \frac{dv(t)}{dt}$$

$$\int dx(t) = \int v(t)\,dt$$

$$x(t_f) = \int_0^{t_f} v(t)\,dt$$

$$x(t) = \int v(t)\,dt + c \qquad \frac{dx(t)}{dt} = v(t) \qquad \frac{dc}{dt} = 0$$



$f(t)$

$g(t)$

$c f(t)$

$$\frac{d}{dt}(f(t)+g(t)) = \frac{df(t)}{dt} + \frac{dg(t)}{dt}$$

$$\frac{d(cf(t))}{dt} = c\frac{df(t)}{dt}$$

$$\frac{d}{dt}\left(af(t) + bg(t)\right) = a\frac{df(t)}{dt} + b\frac{dg(t)}{dt}$$

$$\frac{d}{dt}\left(f(t)\cdot g(t)\right) = f(t)\frac{dg(t)}{dt} + g(t)\frac{df(t)}{dt}$$

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{f(t)}{g(t)}\right) = \frac{g(t)\frac{df(t)}{dt} - f(t)\frac{dg(t)}{dt}}{g^2(t)}$$

$\omega \cos \omega t$
$=$
$\cos\theta \cdot \omega$
$=$

$\theta = \omega t$

$$\frac{d}{dt}(\sin\theta) = \frac{d}{d\theta}(\sin\theta)\cdot\frac{d\theta}{dt}$$

$$\frac{d}{dt} f(g(t)) = \frac{df}{dg}\cdot\frac{dg}{dt}$$