R L'attrito radente

1. Siccome il rotolamento è puro il punto di contatto fra la sfera e il piano è istantaneamente fermo, per cui l'attrito che si sviluppa dev'essere di natura statica.

2. (a) è pari a zero perché non c'è un moto di scivolamento al quale opporsi;

   (b) è pari al massimo valore della forza di attrito statico,

   $$F_{A,max} = \mu_s N = 0{,}4 \times 20\,\mathrm{kg} \times 9.8\,\mathrm{m/s^2} \cong 78\,\mathrm{N};$$

   (c) Siccome $50\,\mathrm{N} < F_{A,max}$ allora c'è equilibrio con $F_A = 50\mathrm{N}$.

3. È vero, come si osserva per esempio fra due superfici dello stesso materiale, estremamente levigate e in condizioni di elevata pulizia e purezza.

4. (a) la forza vincolare è pari al peso dell'oggetto per cui

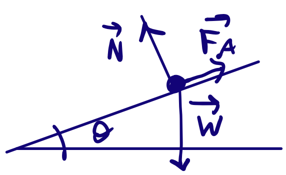
   $$F_{A,max} = \mu_s N = \mu_s mg = 294\mathrm{N}$$

   (b) se l'accelerazione è verso l'alto la reazione N è pari a $m(g+g/5) = 6mg/5$ e dunque

   $$F_{A,max} = \mu_s \cdot 6mg/5 = 353\,\mathrm{N};$$

   se l'accelerazione è verso il basso la reazione N è pari a $m(g-g/5) = 4mg/5$ e dunque

   $$F_{A,max} = \mu_s \cdot 4mg/5 = 235\,\mathrm{N}.$$

5. 

   Condizione statica: $\vec{N} + \vec{F_A} + \vec{W} = \vec{0}$.

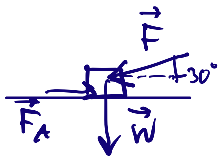
   $$\Rightarrow F_A = W \sin\theta = mg\sin\theta < F_{A\,max} = \mu_s N = \mu_s mg\cos\theta$$

   $$\Rightarrow tg\,\theta_{max} = \mu_s = 0.67$$

6. Basta determinare sperimentalmente a quale angolo θ_c l'oggetto scende a velocità costante, nel qual caso

   $$F_A = mg\sin\theta_c = \mu_D N = \mu_D mg\cos\theta_c \Rightarrow \mu_D = tg\,\theta_c.$$

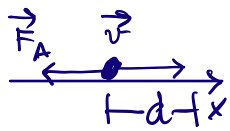
7. È sbagliato, perché la reazione vincolare (che è quella da moltiplicare per μ_D per ottenere la forza di attrito dinamico) è determinata non solo da $W_\perp$ ma anche da mv^2/R, che è la forza centrifuga vista dall'oggetto in moto con una curvatura R e velocità v.

8. 

al limite dell'equilibrio si ha

$$F_A = F\cos 30° \le F_{A,max} = \mu_S N = \mu_S \cdot (mg + F \operatorname{sen} 30°)$$

$$\Rightarrow \quad \frac{F}{2}\left(\sqrt{3} - \mu_S\right) \le \mu_S mg \quad \Rightarrow \quad F \le 0.6\, mg = 118\ \mathrm{N}$$

9. 

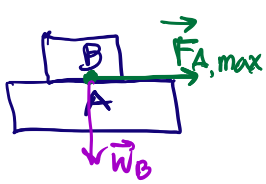
$$\vec{F} = m\vec{a} = \vec{F}_A = -\mu_D mg\,\hat{v} \quad \Rightarrow \quad a = -\mu_D g.$$

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2}at^2, \quad v = v_0 + at$$

$\Rightarrow$ fermata in $t_F = -v_0/a = v_0/\mu_D g \Rightarrow v_0 = t_F \mu_D g$

e $0 = v_0^2 + 2ad \qquad v_0^2 = -2ad = t_F^2 \mu_D^2 g^2 = 2\mu_D g d$

da cui $\mu_D = 2d/(g t_F^2) = 0.49$

10. 

Sui due blocchi la forza massima agente è pari a $\vec{F}_{A,max}$ che ha intensità $\mu_S m_B g$.

Quindi la massima accelerazione di B è pari a $\mu_S g$.
Se non si vuole che B slitti su A, tutto il sistema deve avere questa accelerazione, per cui

$$F_{max} = (m_A + m_B)\mu g = 78.5\ \mathrm{N}.$$

Se la forza applicata è maggiore di questa forza si ha slittamento all'indietro di B.