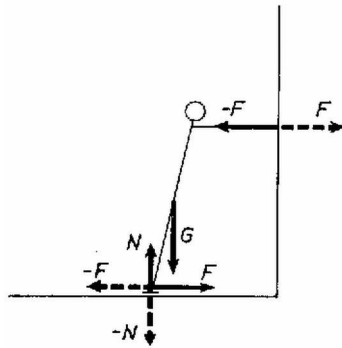


Az egymáshoz képest egyenletes sebességgel mozgó koordinátarendszerek – az inerciarendszerek – a fizikai jelenségek leírása szempontjából ekvivalensek.

A v sebességgel haladó ember téves megállapítást tesz, ha a falat nyomó ember F ereje és az általa megfigyelt falelmozdulásból munkavégzésre következtet. A falnak támaszkodó ember ugyanis csak akkor lehet egyensúlyban, ha rá a fal $-F$ ellenerején kívül a lábainál a talaj is hat egy F erővel. Ezt a tapadási súrlódás biztosítja.



Az ábrán a falnak támaszkodó emberre ható erők folytonos vonallal, a falra, illetve a talajra ható erők szaggatott vonallal rajzolt vektorokkal vannak feltüntetve. (A függőleges komponensek a továbbiakban érdektelenek. Az emberre ható G súlyerő és a lábainál ébredő nyomóerő hatásvonalának eltérése biztosítja, hogy az eredő forgatónyomaték nulla legyen.)

A v sebességgel mozgó megfigyelő helyesen következtetve a következő megállapítást teheti:

A falat nyomó ember t idő alatt a falon $W = Fvt$ munkát végez, ugyanakkor a talaj szintén F erővel hat az emberre és $E = Fvt$ energiát ad át neki.

Mozgó koordinátarendszerből szemlélve az emberen keresztül energia áramlik át, de ő maga nem végez munkát.

Tornóci László (Tata, Eötvös J. Gimn., III. o. t.)

Megjegyzés. A számos hibás gondolatmenet közül érdemes néhányat megvizsgálni.

Sokan a következőt állították: mivel a fal és az ember egymáshoz képest nem mozdul el (és ezt látja a mozgó megfigyelő is), nincs munkavégzés. Az állítás még a talajhoz rögzített nyugvó koordinátarendszerben is hibás. Ha az ember nem a falnak támaszkodik, hanem egy ládát tol – a súrlódási erő ellen munkát végezve –, akkor sincs elmozdulás a láda oldala és az ember keze között.

Hasonlóan rossz megoldás: munkavégzés azért nincs, mert a falat nyomó ember F és a fal $-F$ ellenerejének összege nulla. Mivel Newton III. törvénye értelmében minden erőnek van ellenereje, ezek szerint semmilyen körülmények között nem lehetne munkát végezni. A hibás következtetés elkerülhető, ha meggondoljuk, hogy az F erő más rendszerre – a falra – hat, mint az ellenerő – ami az emberre hat.

A téves megoldásokra a fellépő erők egy részének (a talajjal való kölcsönhatás) figyelmen kívül hagyása vezetett.