

1.	2.	3.	4.	E1.	E2.	Mondat	Összes

NÉV: _____

Neptun kód: _____

Előadó: Márkus / Sarkadi

1. A talaj felett h magasságban található pontból függőlegesen feldobunk egy követ.

- a) Mekkora volt a kezdősebesség, ha a kő ugyanannyi ideig tartózkodott a mozgás kezdőpontja felett, mint alatt a földetérés pillanatáig. (1,5)



$$\text{I. } t = \frac{2v}{g}$$

$$\text{II. } h = v \cdot t + \frac{g}{2} t^2$$

$$h = v \cdot \frac{2v}{g} + \frac{g}{2} \cdot \frac{4v^2}{g^2} = \frac{4v^2}{g}$$

$$v = \frac{\sqrt{gh}}{2}$$

- b) Mekkora volt a kő talaj feletti legnagyobb magassága? (1,5)

$$t_{\text{tot}} = \frac{v}{g} = \frac{\sqrt{h \cdot g}}{2g} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{h}{g}}$$

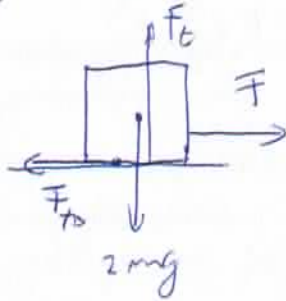
$$y_{\text{max}} = h + v t_{\text{tot}} - \frac{g}{2} t_{\text{tot}}^2 = h + \frac{\sqrt{gh}}{2} \cdot \frac{1}{2} \sqrt{\frac{h}{g}} - \frac{g}{2} \cdot \frac{h}{4g} =$$

$$y_{\text{max}} = h + \frac{h}{4} - \frac{h}{8} = \frac{9}{8} h$$

1.	2.	3.	4.	E1.	E2.	Mondat	Összes

2. Vízszintes talajon egymásra helyezünk két egyforma, m tömegű téglát. Az alsót F erővel húzzuk vízszintes irányban. Minden súrlódó felület tapadási és csúszási súrlódási együtthatója egyaránt μ .
- a) Legalább mekkora legyen F , hogy a két téglát a talajhoz képest megmozduljon? (1)

Kis gyorsulásoknál a két test együtt mozog, tekinthetjük őket egy tömegpontnak.



$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow F_t = 2mg$$

Test megmozdul, ha: $F > \mu F_t = 2mg\mu$

$$F > 2mg\mu$$

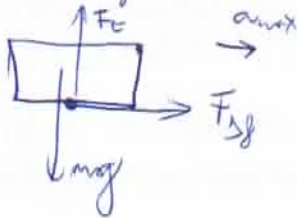
$$\Sigma F = 2ma_1$$

$$F - 2mg\mu = 2ma_1$$

$$a_1 = \frac{F}{2m} - g\mu \quad (1)$$

- b) Legalább mekkora legyen F , hogy az alsó téglát kicsússzon a felső alól? (1)

Felső téglát maximális gyorsulása: $\Sigma F = ma$



$$F_{3g} = ma \Rightarrow \mu mg = ma_{max}$$

$$a_{max} = \mu g$$

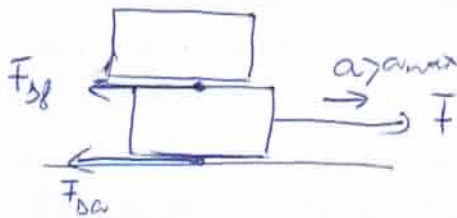
Alsó test gyorsulása: $a > a_{max}$

$$\Sigma F = ma \Rightarrow F - F_{3a} - F_{3g} = ma > ma_{max}$$

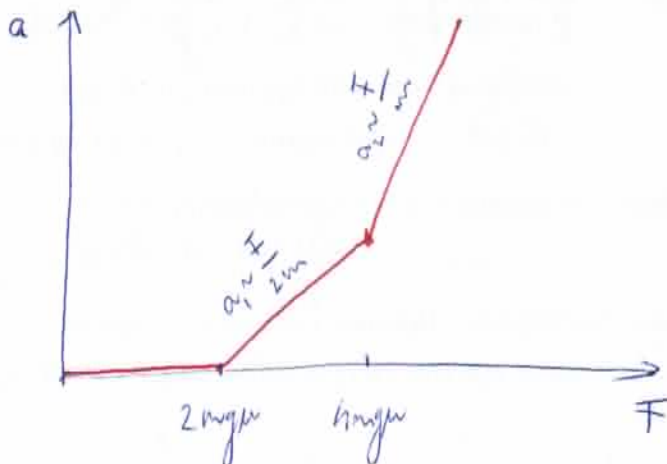
$$F - mg\mu - 2mg\mu > mg\mu$$

$$F > 4mg\mu$$

$$a_2 = \frac{F}{m} - 3g\mu \quad (2)$$



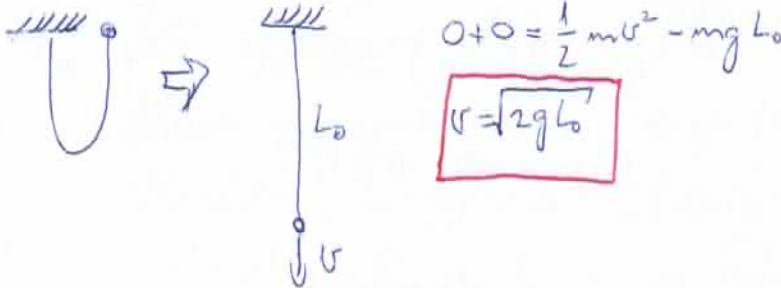
- c) Vázlatosan ábrázolja az alsó téglát gyorsulását a rá kifejtett F erő függvényében! (1)



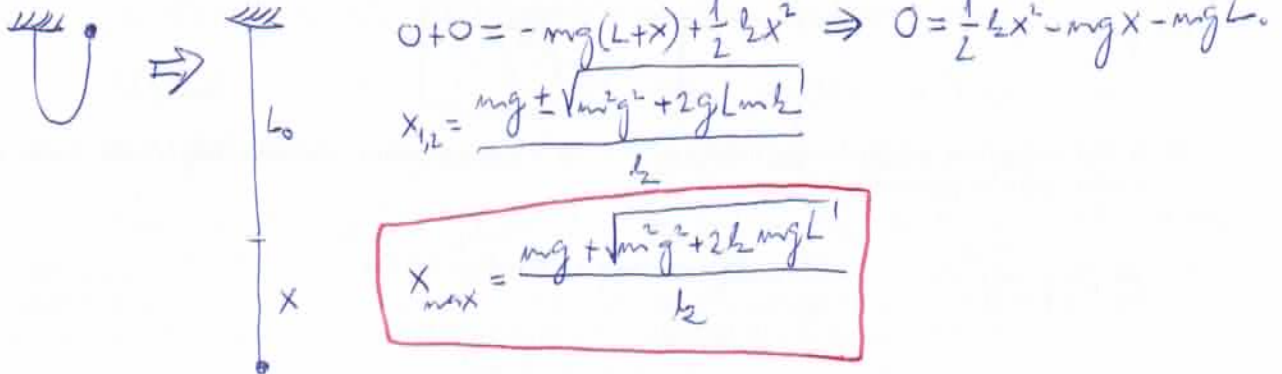
Villamosmérnök alapszak Fizika1 Pót nagy zárthelyi dolgozat, 2023. nov. 23.	1.	2.	3.	4.	E1.	E2.	Mondat	Összes

3. Egy L_0 nyugalmi hosszúságú, k direkciós állandójú, hajlékony gumikötél egyik végét egy falba vert szöghöz kötjük, másik végére m tömegű pontszerű testet kötünk. A testet közvetlenül a szög mellől kezdősebesség nélkül elejtjük. A test először szabadon esik, majd elkezd megfeszülni a gumikötél. A test megáll, majd újra elindul felfelé.

a) Mekkora a test sebessége, amikor a gumikötél elkezd megfeszülni? (0,5)

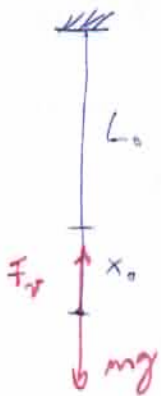


b) Mekkora a gumikötél maximális megnyúlása? (1)



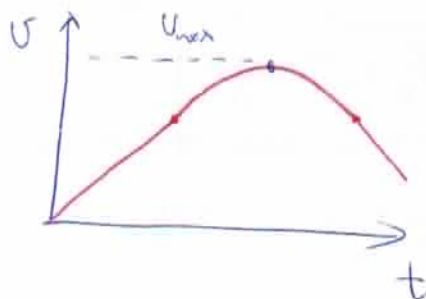
c) Hol éri el a test a legnagyobb sebességet? Mekkora ez a legnagyobb sebesség? (1,5)

• Legnagyobb a sebesség ott, ahol $a = 0 \Rightarrow \Sigma F = 0$



$$F_r - m g = 0 \Rightarrow k x_0 = m g$$

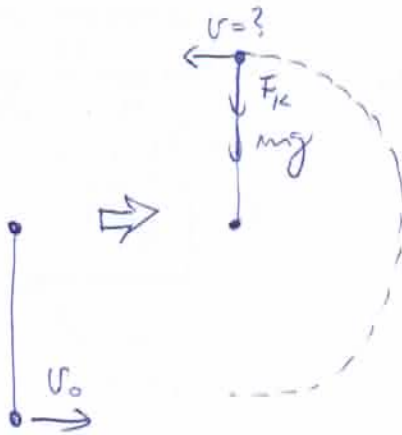
$$x_0 = \frac{m g}{k}$$



1.	2.	3.	4.	E1.	E2.	Mondat	Összes

4. Egy L hosszúságú nyújthatatlan fonál egyik vége rögzített, másik végére m tömegű testet kötünk. Az így elkészített inga kezdetben függőleges egyensúlyi helyzetében van, majd v_0 kezdősebességet adunk neki.

a) Legalább Mekkora legyen a kezdősebesség, ha azt szeretnénk, hogy az ingafonál még akkor is feszes maradjon, amikor a test fél fordulatot megtéve pályája legmagasabb pontjára kerül? Legalább mekkora sebességgel kell a testnek mozognia a legfelső ponton? (1,5)



$$\Sigma F = ma \quad F_K + mg = m \frac{v^2}{L}$$

$$F_K = m \left(\frac{v^2}{L} - g \right) \geq 0$$

$$\frac{v^2}{L} \geq g \Rightarrow v \geq \sqrt{gL}$$

$$\frac{1}{2} m v_0^2 = mg \cdot 2L + \frac{1}{2} m v^2$$

$$\frac{1}{2} v_0^2 \geq g \cdot 2L + \frac{1}{2} gL \quad v_0^2 \geq 5gL$$

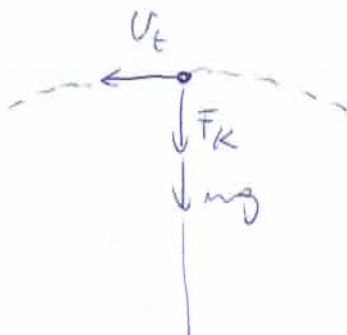
$$v_0 \geq \sqrt{5gL}$$

b) A fent kiszámított kezdősebesség duplájával indítjuk a testet a legalsó pontból. Mekkora erő feszíti a kötelet a legfelső pontban? (1,5)

$$v_0 = 2\sqrt{5gL} \quad \frac{1}{2} m v_0^2 = mg \cdot 2L + \frac{1}{2} m v_t^2$$

$$\frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 5gL = g \cdot 2L + \frac{1}{2} v_t^2$$

$$8gL = \frac{1}{2} v_t^2 \Rightarrow v_t^2 = 16gL \quad v_t = 4\sqrt{gL}$$



$$\Sigma F = ma$$

$$F_K + mg = m \frac{v_t^2}{L}$$

$$F_K = m \left(\frac{16gL}{L} - g \right) = m \cdot 15g$$

$$F_K = 15mg$$

1.	2.	3.	4.	E1.	E2.	Mondat	Összes

Kifejtendő kérdések

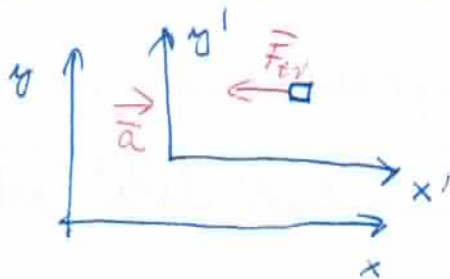
1. Definiálja a tapadási és a csúszási súrlódási erő fogalmát! Milyen körülmények között lép fel, milyen irányú az erő? (1,5) Adjon meg összefüggést az erők kvantitatív jellemzésére, értelmezze a bevezetett mennyiségeket! (1,5)

F_{cs} : Két egymáson elcsúszó felület kölcsönhatásában fellépő dissipatív erő. Iránya a relatív sebességgel ellentétes, nagysága a felületet összenyomó erővel arányos. $F_{cs} = \mu F_e$ μ : csúszási súrlódási e.l.

F_{ts} : Két egymáshoz képest nyugodalomban lévő felület kölcsönhatásában fellépő kémgörög. Iránya a felülettel párhuzamos, nagysága éppen akkor, hogy a felületek egymáshoz képest ne csússzanak el. Nagyságának felső korlátot szab a $F_{ts} \leq F_e \cdot \mu_0$ összefüggés.

2. Értelmezze a translációs tehetetlenségi erő fogalmát! Milyen esetben lép fel? (1) Adjon meg összefüggést, és nevezze meg a bevezetett mennyiségeket! (1) Rajz segítségével mutasson példát olyan esetre, ahol fellép a translációs tehetetlenségi erő! Rajzolja be az ábrán a tehetetlenségi erőt, és az ellenerejét is! (1)

A translációs tehetetlenségi erő inerciarendszerben képest egyenesvonalú, gyorsuló mozgást végző vonalköz tartós rendszerben lép fel. $\vec{F}_{tr} = -m\vec{a}$ ahol \vec{a} a von. rendszer gyorsulása, m a test tömege



A tr. teh. erő nem kölcsönhatásból származik, v.v. inerciakerő, erőt mindig ellenereje

Villamosmérnök alapszak Fizika1 Pót nagy zárthelyi dolgozat, 2023. nov. 23.	1.	2.	3.	4.	E1.	E2.	Mondat	Összes

Kiegészítendő mondatok

Égészítse ki az alábbi hiányos mondatokat úgy a megfelelő szavakkal, szókapcsolatokkal, matematikai kifejezésekkel (skalár-vektor megkülönböztetés), hogy azok a Fizika1 tantárgy színvonalának megfelelő, fizikailag helyes állításokat fogalmazzanak meg!

- A mechanika jelenségeit leíró mennyiségeket az alábbi három SI alapegységből származtatjuk: *massza, tömeg, idő*
- Ha egy tömegpont sebesség-idő függvényének idő szerinti deriváltját állítjuk elő, a *gyorsulás - idő* kapjuk.
- Vízszintes talaj fölött h magasságból úgy kívánunk elhajítani egy testet adott v kezdősebességgel, hogy az a legtovább tartózkodjon a levegőben. A kezdősebesség vektor iránya *függőlegesen felfelé mutat*
- Egy szabadon eső test sebesség-idő grafikonja egy *lineáris* függvény. Az elejtett testek $v(t)$ grafikonja a gyakorlatban mindig az ideális görbe *alatt* helyezkedik el a közegellenállás miatt.
- A közegellenállási erő a sebesség négyzetével arányos. A közegellenállási erő teljesítménye a sebesség *köbével* arányos.
- Az erők egy csoportját úgy definiáljuk, hogy hatásukra a tömegpont mozgása kielégítsen bizonyos kényszerfeltételeket. Ezek az erők a *kényszererők*
- Rögzített tengelyű, súrlódásmentes csigán átvett, elhanyagolható tömegű, nyújthatatlan kötélnem változtatja meg a *erő* nagyságát, csupán az *irányát* módosítja.
- A munkatétel értelmében a tömegpontra ható erő *munkája egyenlő a tömegpont kinetikus energiájának megváltozásával.*
- Egy test *mechanikai energiája* a test kinetikus és *potenciális* energiáinak összege.
- Egy R sugarú bolygó felszínén a potenciális energia értéke E . A bolygó felszíne felett $2R$ távolságra a potenciális energia értéke *$E/3$*
- Tömegpontrendszerek impulzusa állandó, ha a pontrendszerre *ható külső erő* *eredője nulla*
- Nehézségi erőterben a potenciális energiát konvencionálisan az $E=mgh$ összefüggéssel adjuk meg. Ilyenkor feltételezzük, hogy a nehézségi erőter *homogén*