

Villamosmérnök alapszak Fizika1 Nagy zárthelyi dolgozat, 2024. nov. 7.	1.	2.	3.	4.	E1.	E2.	Mondat	Összes

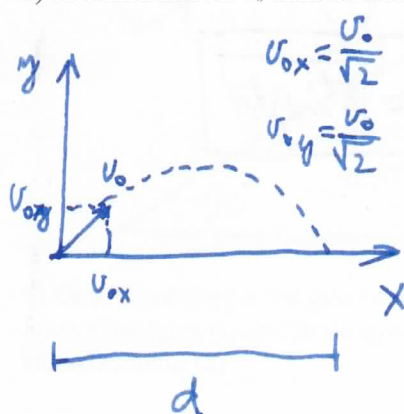
NÉV: _____

Neptun kód: _____

Előadó: Márkus / Sarkadi

1. A d távolságra lévő ellenség ránk lő ágyújával, melynek csöve a vízszintes talajjal 45° -os szöget zár be.

a) Mekkora a lövés v_0 kezdősebessége? (1,5)



$$v_{0x} \cdot t_f - \frac{g}{2} t_f^2 = 0$$

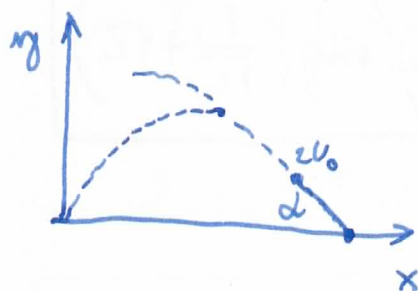
$$v_{0x} \cdot t_f = d \Rightarrow t_f = \frac{\sqrt{2} d}{v_0}$$

$$v_{0x} = \frac{g}{2} t_f \Rightarrow \frac{v_0}{\sqrt{2}} = \frac{g}{2} \cdot \frac{\sqrt{2} \cdot d}{v_0}$$

$$v_0 = \sqrt{gd}$$

$$t_f = \frac{\sqrt{2} d}{\sqrt{gd}} = \sqrt{\frac{2d}{g}}$$

b) Célunk az ellenséges ágyúgolyó megsemmisítése, mikor az pályája tetőpontjára ér. Olyan ágyúnk van, mely $2v_0$ sebességgel képes lövedéket kilőni, viszont csak Δt idővel azután, hogy az ellenség elsütötte ágyúját. Milyen hajlásszögben lőjük ki a lövedékünket? (1,5)



$$t = \frac{t_f}{2} - \Delta t = \sqrt{\frac{d}{2g}} - \Delta t$$

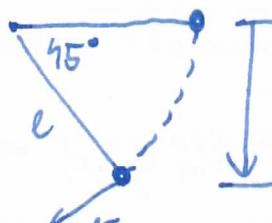
$$\frac{d}{2} = 2v_0 \cos \alpha t$$

$$\cos \alpha = \frac{d}{4v_0 t} = \frac{d}{4\sqrt{gd} \left(\sqrt{\frac{d}{2g}} - \Delta t \right)}$$

Villamosmérnök alapszak Fizika1 Nagy zárthelyi dolgozat, 2024. nov. 7.	1.	2.	3.	4.	E1.	E2.	Mondat	Összes

2. Egy L hosszúságú fonál egyik végét rögzítjük, másik végére m tömegű kicsiny testet kötünk. Az így elkészült ingát kitérítjük úgy, hogy a fonál feszes és vízszintes legyen. Az ingát magára hagyjuk, és megvárjuk, amíg abba a helyzetbe ér, amikor a fonál a vízszintessel 45° -os szöget zár be.

a) Mekkora a test sebessége ebben a pillanatban? (1)



$$h = L \cdot \sin 45^\circ = \frac{L}{\sqrt{2}} \quad \frac{1}{2}mv^2 = mg \frac{L}{\sqrt{2}}$$

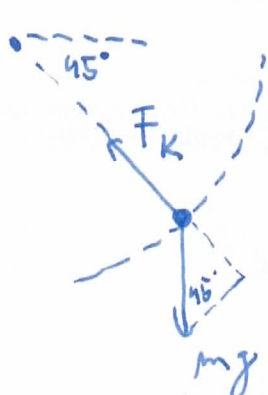
$$v = \sqrt{\sqrt{2} g L}$$

b) Mekkora a test centripetális gyorsulása? (0,5)



$$a_{cp} = \frac{v^2}{L} = \frac{\sqrt{2} g L}{L} = \sqrt{2} g$$

c) Mekkora a kötelet feszítő erő? (1)



Sugarirányú erők eredője: $\Sigma F_r = m a_{cp}$

$$F_K - mg \cdot \sin 45^\circ = m \frac{v^2}{L}$$

$$F_K = m \left(\frac{g}{\sqrt{2}} + \sqrt{2} g \right) = mg \left(\frac{1}{\sqrt{2}} + \sqrt{2} \right)$$

d) Mekkora a test érintő irányú gyorsulása? (0,5)



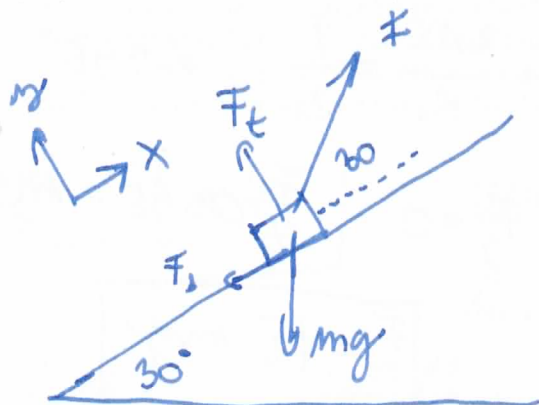
$$\Sigma F_{e'} = m a_{e'}$$

$$mg \cos 45^\circ = m a_{e'}$$

$$a_{e'} = \frac{g}{\sqrt{2}}$$

Villamosmérnök alapszak Fizika1	1.	2.	3.	4.	E1.	E2.	Mondat	Összes
Nagy zárthelyi dolgozat, 2024. nov. 7.								

3. Egy 30° -os hajlásszögű lejtőn felfelé húzunk egy m tömegű testet úgy, hogy az általunk kifejtett F erő a vízszintessel 60° -os szöget zár be. A lejtő és a talaj közti súrlódási együttható μ
- a) Rajzoljuk fel a testre ható erőket! (1)



- b) Határozzuk meg a test gyorsulását! (Feltételezzük, hogy az F erő elegendően nagy ahhoz, hogy a test a lejtővel párhuzamosan felfelé gyorsuljon, ugyanakkor nem elég nagy ahhoz, hogy a test a felületről elemelkedjen.) (2)

$$\Sigma F_y = F_t + F \cdot \sin 30^\circ - mg \cos 30^\circ = 0$$

$$F_t = mg \cos 30^\circ - F \sin 30^\circ$$

$$F_s = \mu F_t = \mu mg \cos 30^\circ - \mu F \sin 30^\circ$$

$$\Sigma F_x = F \cos 30^\circ - mg \sin 30^\circ - F_s = m a$$

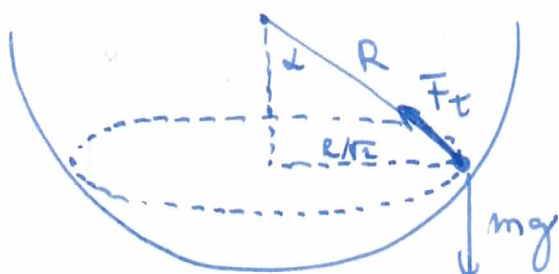
$$\frac{F \cos 30^\circ - mg \sin 30^\circ - \mu mg \cos 30^\circ + \mu F \sin 30^\circ}{m} = a$$

$$\frac{\frac{\sqrt{3}}{2} F - \frac{mg}{2} - \mu mg \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\mu F}{2}}{m} = a$$

Villamosmérnök alapszak Fizika1		1.	2.	3.	4.	E1.	E2.	Mondat	Összes
Nagy zárthelyi dolgozat, 2024. nov. 7.									

4. Egy R sugarú léggömb belsejében, annak belső felületén kicsi, m tömegű golyó végez egyenletes körmozgást $\frac{R}{\sqrt{2}}$ sugarú, vízszintes síkú körpályán. A súrlódástól tekintünk el.

a) Mekkora tartóerőt fejt ki a testre a léggömb belső felülete? (1)

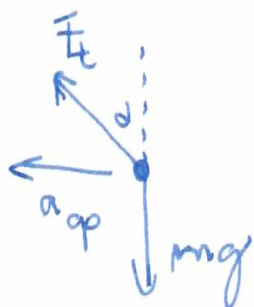


$$\sin \alpha = \frac{R/\sqrt{2}}{R} = \frac{1}{\sqrt{2}} \quad \alpha = 45^\circ$$

$$\sum F_y = 0 \quad F_t \cdot \cos 45^\circ = mg$$

$$F_t = \sqrt{2} mg$$

b) Mekkora a test gyorsulása? (1)



$$F_t \sin 45^\circ = m a_{cp}$$

$$\sqrt{2} mg \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} = m a_{cp}$$

$$a_{cp} = g$$

c) Mekkora a test sebessége? (1)

$$r = \frac{R}{\sqrt{2}} \quad a_{cp} = g$$

$$\frac{v^2}{r} = a_{cp} \Rightarrow \frac{v^2}{R/\sqrt{2}} = g$$

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

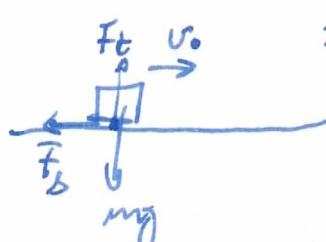
Megoldás

Villamosmérnök alapszak Fizika1	1.	2.	3.	4.	E1.	E2.	Mondat	Összes
Nagy zárthelyi dolgozat, 2024. nov. 7.								

Kifejtendő kérdések

1. Definiálja összefüggés segítségével a kinetikus energia fogalmát! (0,5) Írja fel egy mondatban, valamint matematikai összefüggés segítségével is a munkatételt! (1,5) Ábra és levezetés segítségével mutassa meg, hogy egy vízszintes talajon v_0 kezdősebességgel indított, csúszó test által megtett út a kezdősebesség négyzetével arányos, feltéve, hogy a tömeg és a súrlódási együttható nem változik. (1)

$E_{kin} = \frac{1}{2} m v^2$ $W = \Delta E_{kin}$ Egy tömegpont kinetikus energiájának megváltozása egyenlő a rá ható erő munkájával.

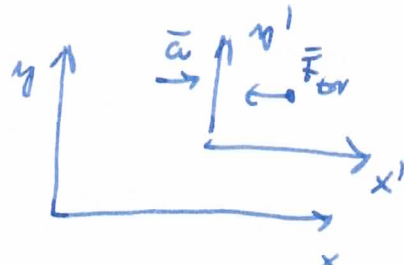


$F_t = mg$ $F_s = \mu F_t = \mu mg$ $|a| = \mu g$

$W = \vec{F}_s \cdot \vec{\Delta r} = -\mu mg \cdot s$ $\Delta E_{kin} = 0 - \frac{1}{2} m v_0^2$

$\mu mgs = \frac{1}{2} m v_0^2$ $s = \frac{v_0^2}{2\mu g}$

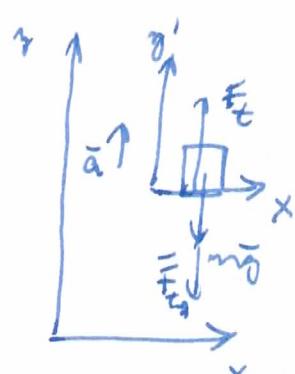
2. Nevezze meg, és ábrával, valamint összefüggés megadásával definiálja az egyenesvonalú, gyorsuló mozgást végző vonatkoztatási rendszerben fellépő tehetetlenségi erőt! (1,5) Definiálja a súly fogalmát, és értelmezze, hogyan változik a test súlya egy a gyorsulással felfelé mozgó liftben! (1,5)



• Transzlációs tehetetlenségi erő:

$\vec{F}_{tr} = -m\vec{a}$

• Súly: az aláhatást okozó erő



$|\vec{F}_s| = |\vec{F}_t| = |\vec{F}_{tr} + \vec{F}_g| = ma + mg = \underline{m(a+g)}$

Megoldás

Villamosmérnök alapszak Fizika1	1.	2.	3.	4.	E1.	E2.	Mondat	Összes
Nagy zárthelyi dolgozat, 2024. nov. 7.								

Kiegészítendő mondatok

Egészítse 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!

1. A fizikában az út definíció szerint a *pályagörbe hossza* a mozgás kezdő és végpontja között.
2. A céziumatom egyik sugárzásának rezgésszámához rögzítették a *idő (másodperc)* SI egységét.
3. Magas torony tetejéről két testet ejtünk le egymás után 1 s időkülönbséggel. A köztük lévő távolság az eltelt idő *1* hatványával arányosan növekszik.
4. A ferde hajítás pályája parabola, feltéve, ha a nehézségi erőteret *homogén*-nek tekintjük, és a levegő *levegőtlen állapot* elhanyagoljuk.
5. Egy R sugarú biciklikerek tisztán gördül vízszintes talajon. A szelepszapka (kitüntetett kerületi pont) kezdetben a kerék leghátsó pontján volt. A bicikli $R\pi$ utat tesz meg. A szelepszapka elmozdulása *$RT+2R$* nagyságú.
6. Két test kölcsönhatásakor azok egymásra *meggyező nagyságú* *ellentétes irányú* erővel hatnak.
7. Ha a rugó által kifejtett erő arányos a rugó megnyúlásával, akkor a rugó a *Hooke* törvény szerint működik.
8. A Föld nem pontosan gömb, hanem geoid alakú a forgó Föld tömegpontjaira ható *centrifugális* erő miatt.
9. A Foucault-inga lengési síkja nem fordul el, ha az ingát az *egyenletőn* állítjuk fel.
10. Egy tömegpont gravitációs terében a potenciális energia a tömegponttól mért r távolság *-1* hatványával arányos.
11. Egy rendszer mechanikai energiája akkor marad meg, ha *csak konzervatív* *erők hatnak*
12. Pillanatszerű, rugalmatlan ütközések során a pontrendszer *impulzusa* megmarad.