

1. Feladat (Hash-tábla)

a/

Helyes: $x = 7*k$

Pontlevonás:

Az összes megoldásból csak 1 megnevezése -2 pont

Az "osztója" szó/"|" operátor rossz használata -2 pont ($a|b ==$ létezik $n :$

$a*n=b$)

b/

Helyes: `_|123456|_|777777|525333|856621|_`

Levezetés:

Az üres táblába helyezzük az 123456 számot, első iterációban:

$f(123456,1) = \text{mod}(\text{mod}(123456,7) + 1) * 3,7) = \text{mod}(15,7) = 1$

Mivel az 1-s index üres, ezért odakerül

Pontlevonás:

A feladateleírásban az i első iterációban az 1-es értéket veszi fel, nem a 0-t -2 pont (Ha nincs levezetés amiből látszik hogy ez a hiba, -5 pont)

Lemaradt a szorzás :'(-2 pont (Ha nincs levezetés amiből látszik hogy ez a hiba, -5 pont)

Nagyon szép ábrák, amikről félúton eltűnik az utolsó sor -0pont

Rossz sorrendben lettek behelyezve a számok, így az 123456 és az 525333 felcserélődött -3pont (ez fontos eleme a hash-tábláknak)

c/

Helyes: `5(foglalt: 856621); 1(foglalt: 123456); 4(foglalt:535333); 0 (üres) -> Nem tartozik`

A teljes pontszámhoz a zárójelben szereplő információk nem szükségesek

Pontlevonás:

Üres(/keresett) cella találata esetén nem áll meg a számolás -2 pont

A feladateleírásban az i első iterációban az 1-es értéket veszi fel, nem a 0-t -2 pont

Lemaradt a szorzás :'(-2 pont

2. Feladat (GOTO)

Más megoldások is elfogadottak, amennyiben helyesek

a/

1. IF (FELTÉTEL) (GOTO 3)

2. GOTO 7

3. PARANCS1

4. PARANCS2

5. PARANCS3

6. GOTO 1

(7. Vége)

Pontlevonás:

Nem rendelkezünk if (állítás) (then ág) (else ág) paranccsal. -4 pont

Egy sorban egy utasítás szerepelhet csak, és az if(állítás)(utasítás) második tagjában nem lehet 1-nél több utasítás -4 pont

Előfordulhat hogy az ÁLLÍTÁS(feltétel) a program indításakor is hamis, ekkor nem szabad utasításokat elvégeznie

b/

1. $i := 0$

2. if (i >= length(tömb)) (GOTO 8)
3. egység := tömb[i]
4. PARANCS1
5. PARANCS2
6. if (i < length(tömb)) (i++)
7. GOTO 2
(8. Vége)

Pontlevonás:

Egyértelmű "skip"-nek szánt utasításban elírt konstans szám -1pont
0 hosszú tömb esetén nem futhatnak le a Parancs1 Parancs2 utasítások!

-3pont

"Üres sorok"/if utasítás két sorra törése -0pont (Feltéve hogy nincs kihasználva) (De ne csináld :/)

Valami furcsa félreértés, ami ahelyett hogy PARANCS1; PARANCS2; -t végezne el, minden elemre a hozzá tartozó PARANCS_INDEX-t csinálja -1 pont

végtelen ciklus, de nem végzi el az értékadást/ciklustörzset max length után -2 pont

...KÓD... használata PARANCS1;PARANCS2; helyett -0pont

Részpontszám:

"GOTO Begin"-szerű utasítás magába foglalja az i:=0-t 1pont

c/ Hosszas és több jó különböző megoldás is létezik, ezért erre nem adok példamegoldást

Pontlevonás:

A tömb indexelése 0-tól kell kezdődnie (feladateleírásban is említve volt)

-1pont

Nincs olyan művelet amivel "kitöröljük" a tömbből az értéket -4 pont

(Vektorok esetén létezne)

Kiindexelés a tömbből (0-tól való indexelés esetén a -1 és az N értékek) -4 pont (további értékeléshez ez az indexelés értéket ad vissza, ami +-végtelen)

Egy értékadás (vagy ugyanaz két helyen) javítása szükséges -2 pont

"Feltételezve hogy a program [...] esetén abbahagyja a működést" nincs implementálva -4 pont

Létező rendezésnek nevezett program ami nem az aminek nevezve van -0pont

Részpontszámok:

Az első/utolsó elemet jól elhelyezi, de nem folytatja 1 pont

Megoldókulcs - biológia

BRCA1 és a rák

1.
 - a. 50% eséllyel örökölte a hibás gént. 1p
 - b. szülői genotípusok helyes felírása 1p

Anya: Aa

Apa: aa

- c. Punnet-tábla helyes felírása 1p

	a	a
A	Aa	Aa
a	aa	aa

2. A családfából nem következik egyértelműen az öröklésmenet, ezért több jó megoldás is elfogadható.
 - a. Autoszómás domináns 1p
 - b. Autoszómás recesszív 1p
 - c. X-hez kötött domináns 1p
3. Bármilyen mutációt okozó tényező elfogadható. válaszonként 1 p, de maximum 3 pont adható.
4. A gén egy fehérjét kódol, mely a DNS hibajavításáért felelős. A hibajavító mechanizmusok hibás működése a mutációk felhalmozódásához vezet, ami megnöveli a rák kockázatát. (Máshogy megfogalmazott válasz is elfogadható) 2p

Hemofília

1. X-hez kötött recesszív 1p
2.
 - a. Nagyszülői genotípusok helyes felírása 1p

Anya: XAXa

Apa: XaY

- b. Minden Punnet tábla helyes felírása 1p (összesen: 5p)

	Xa	Y
XA	XAXa	XAY
Xa	XaXa	XaY

	Xa	Y
XA	XAXa	XAY
Xa	XaXa	XaY

	Xa	Y
Xa	XaXa	XaY

Xa	XaXa	XaY
----	------	-----

	XA	Y
XA	XAXA	XAY
Xa	XAXa	XaY

	XA	Y
Xa	XAXa	XaY
Xa	XAXa	XaY

- A. $50 \cdot 0,5 + 100 \cdot 0,5 = 75\%$ hogy a lány vérékony lesz 1p
- B. $0 \cdot 0,5 + 0 \cdot 0,5 = 0\%$ hogy a lány vérékony lesz 1p
- C. $50 \cdot 0,5 + 100 \cdot 0,5 = 75\%$ hogy a fiú vérékony lesz 1p

1. Kémia feladat

(a) A wolframot. **1 pont**

(b) A széntömb $0,4 \text{ cm}^3$, a sűrűség alapján $0,6 \text{ g}$. A szén moláris tömege 12 g/mol . A szénhasámban $0,05 \text{ mol}$ szén van.

1 pont

Ez hosszra normálva:

$$v_{\text{C0}} = 0,125 \frac{\text{mol}}{\text{cm}} \quad (1)$$

1 pont

Innen felírhatjuk az egyenletet az aranyra.

$$v_{\text{Au}} = v_{\text{C0}} \cdot x \quad (2)$$

$$v_{\text{Au}} = 0,125 \frac{\text{mol}}{\text{cm}} \cdot e^{-\frac{l}{l_0}} \quad (3)$$

1 pont

Integráljuk ezt ki a hosszra:

$$n_{\text{Au}} = \int_{0\text{cm}}^{0,4\text{cm}} 0,125 \frac{\text{mol}}{\text{cm}} \cdot e^{-\frac{l}{l_0}} dl \quad (4)$$

1 pont

$$n_{\text{Au}} = l_0 \cdot 0,125 \frac{\text{mol}}{\text{cm}} \cdot (1 - e^{-\frac{0,4\text{cm}}{l_0}}) \quad (5)$$

1 pont

Használjuk ki, hogy l_0 -t megduplázva n_{C} $0,7$ -szereződik.

$$0,7 \cdot (0,05 - l_0 \cdot 0,125 \frac{\text{mol}}{\text{cm}} \cdot (1 - e^{-\frac{0,4\text{cm}}{l_0}})) = 0,05 - 2l_0 \cdot 0,125 \frac{\text{mol}}{\text{cm}} \cdot (1 - e^{-\frac{0,4\text{cm}}{2l_0}}) \quad (6)$$

1 pont

A WolframAlpha erre két gyököt ad, amelyek közül a $0,1382$ körüli a helyes

$$l_0 \approx 0,1382\text{cm} \quad (7)$$

2 pont

(c) Be kell helyettesíteni a **3.** egyenletbe.

$$10^{-6} \approx e^{-\frac{x}{0,1382}} \quad (8)$$

1 pont

$$x \approx 1,91\text{cm} \quad (9)$$

1 pont

(d) A feladat nehéznek tűnhet, de az a) feladat rávezet az alapötletre: a fém sűrűsége mindenütt közel azonos: $19,3 \text{ g/cm}^3$.

1 pont

A teljes tömeg:

$$m = 30\text{cm}^2 \cdot 1,91\text{cm} \cdot 19,3\text{g/cm}^3 \approx 1110\text{g} \quad (10)$$

1 pont

Hosszra normálva:

$$w = 579 \frac{\text{g}}{\text{cm}} \quad (11)$$

1 pont

Az arany moláris tömege 197 g/mol , a wolframé 184 g/mol . Ezek alapján meg kellene adni adott hosszánál az átlagos moláris tömeget:

$$\bar{M} = x_{\text{Au}} \cdot 197 \frac{\text{g}}{\text{mol}} + (1 - x_{\text{Au}}) \cdot 184 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad (12)$$

1 pont

Az anyagmennyiség hossz szerinti deriváltja innen:

$$\frac{dn}{dl} = \frac{579 \frac{\text{g}}{\text{cm}}}{13 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot x_{\text{Au}} + 184 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} \quad (13)$$

1 pont

Ahhoz, hogy ebből az arany anyagmennyiségét megkapjuk, meg kell szorozni az arany móltörtjével és kiintegrálni a hossza.

1 pont

$$n_{\text{Au}} = \int_{0\text{cm}}^{1,91\text{cm}} \frac{579 \frac{\text{g}}{\text{cm}}}{13 \frac{\text{g}}{\text{mol}} + 184 \frac{\text{g}}{\text{mol}} e^{0,138\text{cm} \cdot l}} \quad (14)$$

1 pont

A WolframAlpha szerint ez alapján $0,42 \text{ mol}$ aranyat tartalmaz a kesztyű.

2 pont

Mindent összevetve az idejű mezőny igen erősnek kínálkozik. Öt csapat jutott el a d) feladat elejéig. Kettő a kesztyű sűrűségét a szén sűrűségének tekintették. E két csapat az a)-feladatot sem oldotta meg helyesen, így két eltérő sűrűségű komponensre nem is volt lehetőségük felírni a helyes egyenleteket.

Másik két csapat pedig az átlagos moláris tömeg figyelembevétele nélkül próbált anyagmennyiség-függvényt felírni, ebből pedig hibás eredmény jött ki. A két megoldás közel volt a helyeshez, így adtam rá részpontokat.

A feladatot hibátlanul egy csapat oldotta meg, nekik gratulálok!

- a) Az útinapló láthatóan megélt már szebb időket is. A fejlécek, ahova az író utazásának helyszínét vezette, erősen megkopott. Azonban lovagunk is nagy világjáró hírében állt, így megpróbálná visszafejteni a leírásokat. Töltsétek ki a táblázat még üres rubrikáit a szövegrészletek alapján.

Ha valaki a leírások és valóságban létező művek közötti egyezést fedez fel, az nem a véletlen műve. A forrásmegjelölés azonban jelentősen leegyszerűsítene a feladatot, így ettől eltekintünk. Akinek esetleg valamelyik írás felkeltette az érdeklődését, a megoldókulcsban feltüntetjük a szerzőket és írásokat.

- A. „Zuhogott az eső. A rossz időjárás már másodszor fogta pártul a különös sorsú „Balmoral” utasait. A Főorvos, Rozsdás és a Kölyök a nehéz trópusi zápornak köszönhették, hogy sikerült észrevétlenül megkerülni Rangoont. Két díszegyenruhás katona és egy tengerésztiszt, mindössze vékony gumiköpenyük védelmében, osontak a harsogó zivatartól verdesett tamariszkuszfák között. Rozsdás melléről egy jó erős acetilénlámpa lógott le, de ez éppen hogy megvilágította a víz sűrű függönyét és az orkántól tépdesett légygökök, liánok elszabadult gépszíj módjára csapkodó indáit. Nem volt ez valami vad vihar, csak az esős évszak kezdetét jelentő északkeleti monszun névjegye, amely néhány felhőszakadással tarkítja a négy hónapig tartó, egyhangú zivatar ciklusát.” (Rejtő Jenő: *Az elveszett cirkuláció*)
- B. „A területet „la mannara”-nak hívták, mert sok évvel ezelőtt egy pásztor itt tartotta a juhait. Egy nagy kiterjedésű mediterrán bozótos volt a város külvárosa és a tengerpart között, mögötte egy nagy vegyi üzem maradványaival, amelyet a mindenütt jelenlévő Cusumano képviselő avatott fel.” (Andrea Camilleri: *La forma dell'acqua*)
- C. „Mária úrnő, Magyarország királynéja a nap mint nap fenyegető újabb tatárveszedelem miatt egy bizonyos puszta hegyet a Pilis erdőben, özvegyek és árvák védelméül szolgáló vár építésére, [...] sürgetően kért...”
- D. „A nap ferde szögben hanyatlott le, és a végtelenbe nyúló, lágy vonalú homokdombok mellett apró árnyak vetültek a porba. Ettől a sivatag roppant sakkjátszékának látszott, világos és sötét kockákkal. [...] Pokoli meleg volt. Az árnyéktalan sivatagot szabadon perzselte a nap. Zúgott a feje, szörnyűségesen fájt, és ahol az ütés érte, véres, dagadt zúzódás keletkezett. Részegen indult el, kaszáló járással, elsötétülő szemmel... Egy szokatlanul magas homokdomb mögött mégiscsak talált némi árnyéket, ide leült, és tenyerébe hajtotta a fejét.” (Rejtő Jenő: *A szőke ciklon*)
- E. „A természet sincs mindig egyforma hangulatban ebben a zord körzetben. Hófödte, magas hegyek és sötét, komor völgyek sorakoznak itt. Gyors folyású folyók száguldanak csipkézett kanyonokon keresztül; és hatalmas síkságok, amelyek télen hófehérek, nyáron pedig szürkék a sós lúgportól. Valamennyi azonban a kopárság, a barátságtalanság és a nyomorúság közös jellemzőit mutatja.” (Richard H. Dillon: *Stephen Long's Great American Desert*)
- F. „Magunk mögött és alatt hagytuk a termékeny vidéket. Most visszanéztünk rá, az alacsonyán álló nap ferde sugarai aranyszálakká változtatták a patakot, és ragyogtak a szántó által frissen megforgatott vörös földön és az erdők széles sűrűjében. Az út előttünk egyre sivárabbá és vadabbá vált, hatalmas rozsdabarna és olajbogyószerű lejtőkön át, amelyeken hatalmas sziklák hevertek. Néha-néha elhaladtunk egy-egy

mocsári házikó mellett, amely kővel volt befalazva és tetővel fedve, és egyetlen kúszónövény sem törte meg zord körvonalait.

Hirtelen egy csészeszerű mélyedésbe pillantottunk le, amelyet kocsányos tölgyek és szörmék foltoztak, amelyeket az évek viharainak dühe csavart ki és hajlított meg”.

Részfeladat (zárójelben az adott sor kitöltésével megszerezhető pont)	Éghajlat	Jellemző növényzet	Helyszín (példa)
A (2 pont)	Trópusi monszun	Babérlombú erdő, monszunerdő	India
B (2 pont)	<i>mediterrán</i>	Keménylombú erdők, macchia	Földközi-tenger térsége
C (2 pont)	Kontinentális	Lombhullató erdők	Magyarország
D (2 pont)	Forró övezeti sivatagi	Gyér növénytakaró/ pozsgások	Szahara
E (3 pont)	Tundra	Mohák, zuzmók, törpecserjék	Oroszország vagy Kanada északi része
F (3 pont)	Tajga	Fenyőerdők	Svédország, Finnország

b) Az alábbi leírások közül melyik utalhat a lovagi torna helyszínére? (1 pont)

C

c) Néhány egyéb leírás mellé a napló írója kis megjegyzéseket, tanácsokat jegyzett fel.

1. Milyen jelenségre hívja fel a figyelmet itt, és mi a magyarázata? Milyen területen járhatott ezen útja során? (3 pont)

„Lovak szélességének is hívták a régiót, nem volt ritka, hogy mire átjutottak rajta, lovaikat vízbe kellett dobniuk, ugyanis élelmük és vizük nem volt elegendő.”

Hadley-cella leszálló ága által létrehozott, az északi és déli félgömb 30 és 35 szélességi foka közötti területet nevezik lovak szélességének. A legvalószínűbb magyarázat szerint azért, mert ebben az egyébként forró régióban alig fúj a szél, így a hajósok sokszor rengeteget vesztegeltek itt, víz- és élelmiszerhiány léphetett fel, hogy időnként kénytelenek voltak a lovakat vízbe dobni. (2 p)

Helyszínnek elfogadható volt a szubtrópusi terület, illetve ha ennél specifikusabb, de a leírásra igaz területet adtatok meg. (1 p)

2. Hol járhatott ekkor? Mit ehetett és miért? (2 pont)

„Az égig érő csúcs tövében, különös, hegyi emberek laktak. Leggyakrabban egy joghurtos italt, illetve fehér gabonaféléből készült ételeket fogyasztottak, húsról ott ne igazán számíts.”

A terület a leírás alapján valamilyen hegység lába, az étkezés alapján Ázsiában járunk (pl. Himalájánál). Ezekon a területeken általában kevés húst fogyasztanak, a jakok haszonállatok, elsősorban teherhordás a feladatuk, illetve fogyasztják a tejét. A joghurtos ital a lassi.

2023/1 felad: trebuchet

5

a) kötélerő $K = ?$ Adott m_e , h , l , l_1/l_2 , l_p ^{200g, 4m, 10m, 4, 2m}

- $l_2 = l - l_1 = l - \left(\frac{l_1}{l_2}\right) l_2 \rightarrow l_2 \left(1 + \left(\frac{l_1}{l_2}\right)\right) = l \rightarrow l_2 = \frac{l}{1 + \left(\frac{l_1}{l_2}\right)} = \frac{4}{5} = \frac{2m}{l_2}$

$l_1 = l - l_2 = \frac{4}{5} l = 8m = l_1$

1

- egyensúlyban eredő forgatómomentum 0
az erő párhuzamos merőleges komponensei kell

1

- ellensúly: l_2 erőkaron $m_e g \cdot \sin(90^\circ - \alpha) = m_e g \cdot \cos \alpha$ erő

- kötélerő: l_1 erőkaron $K \sin \alpha$ erő

2

- α kiszámítása: $\sin \alpha = l_2/l_1 \rightarrow \alpha = 30^\circ$

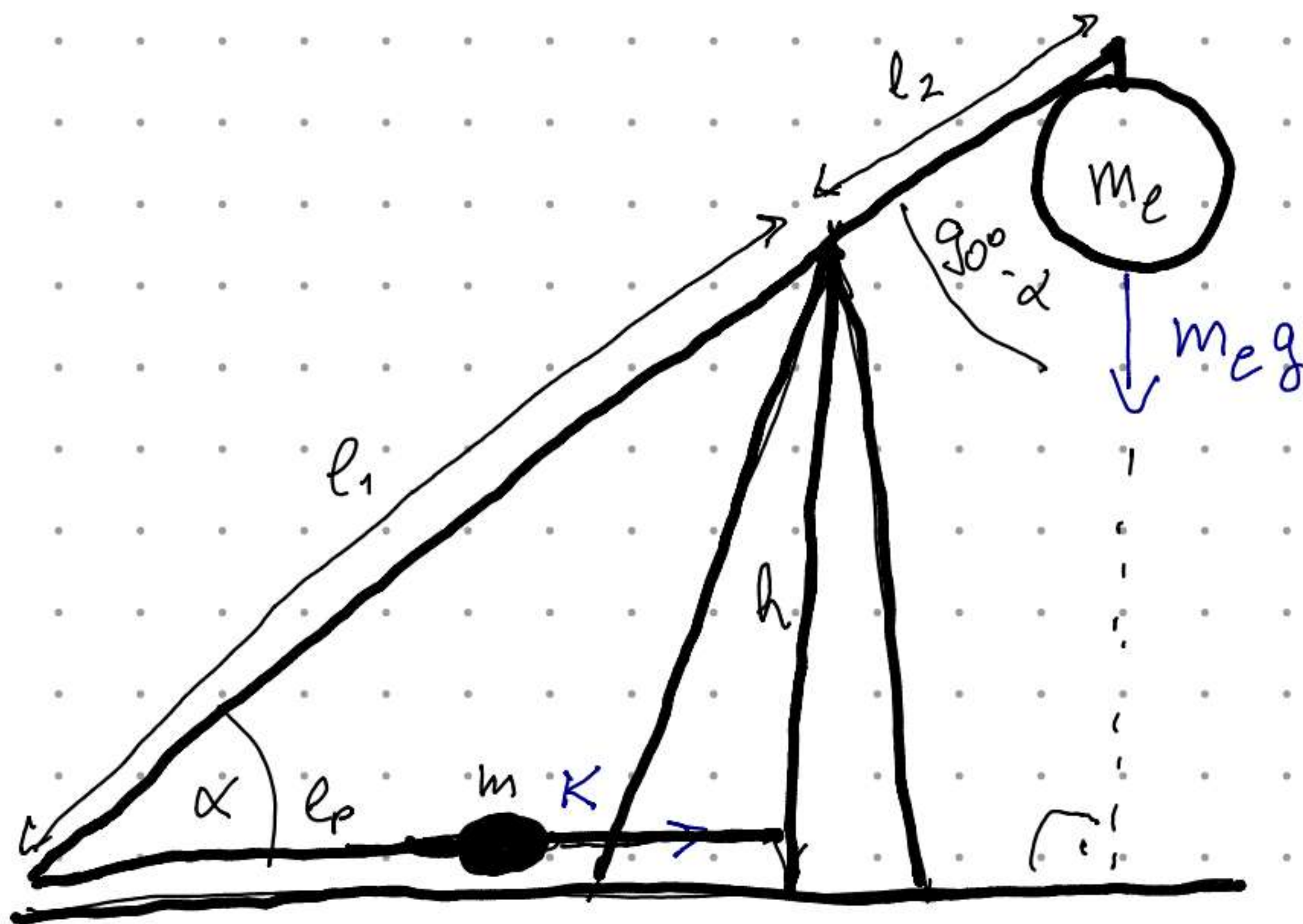
- az egyensúly feltétele: $K \sin \alpha l_1 = m_e g \cos \alpha l_2$

$\Rightarrow K = m_e g \cot \alpha \cdot l_2/l_1 = \underline{849.6 N}$

1

$g = 9.81 \text{ m/s}^2$

(866,03N ha $g = 10 \text{ m/s}^2$ -el számolunk)



6) elvég → $v_0 = ?$ és $v_e = ?$ ✓ h magas falat $\theta = 20^\circ$ $m = 20 \text{ kg}$

- energia megmaradást használunk $E_{nyugalom} = E_0$ amikor e : ellensúly p : pártlya

$$(K+P)_{e,ny} + (K+P)_{p,ny} = (K+P)_{e,0} + (K+P)_{p,0}$$

$$0 + m_e g (h + l_2 \sin \alpha) + 0 + 0 = \frac{1}{2} m v_0^2 + m g H_1 + \frac{1}{2} m_e v_e^2 + m_e g H_2$$

$$m g H_\alpha = \frac{1}{2} m v_0^2 + m g H_1 + \frac{1}{2} m_e v_e^2 + m_e g H_2 \quad (*) \quad (1)$$

- Ebben két ismeretlen szerepel, a pártlya v_0 és az ellensúly v_e sebessége a kúlvégs pillanatokban.

De a két sebesség meg kell egyezzen, hiszen a palló végig egyenes marad!

→ mindkét sebesség $(l_1 + l_p)$ és l_2 sugarral

$$\omega = \frac{v}{R} \Rightarrow \frac{v_0}{l_1 + l_p} = \frac{v_e}{l_2} \Rightarrow v_e = \frac{l_2}{l_1 + l_p} v_0 = 0,2 v_0 \quad (2)$$

- Vissza a (*) egyenlethez:

$$m_e g H_\alpha = \frac{1}{2} m v_0^2 + m g H_1 + \frac{1}{2} m_e (0,2 v_0)^2 + m_e g H_2$$

$$\Rightarrow v_0^2 = \frac{m_e g H_\alpha - m g H_1 - m_e g H_2}{\frac{1}{2} (m + m_e 0,2^2)}$$

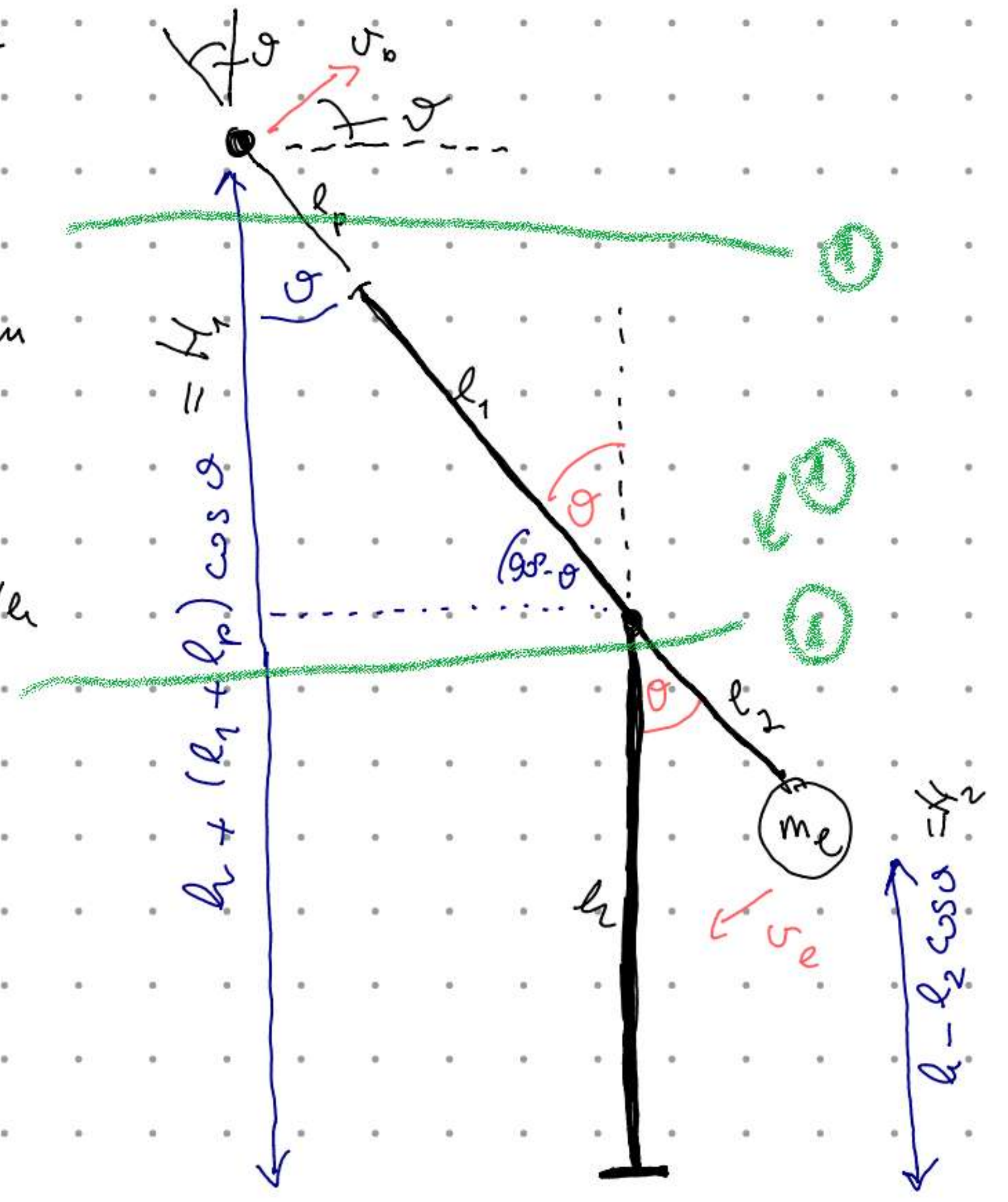
- A magasságok:

- $H_\alpha = h + l_2 \sin \alpha = 5 \text{ m}$
- $H_1 = h + (l_1 + l_p) \cos \theta = 13,40 \text{ m}$
- $H_2 = h - l_2 \cos \theta = 2,27 \text{ m}$

így $v_0^2 = 194,87 \text{ m}^2/\text{s}^2$

→ $v_0 = 13,96 \text{ m/s} = 50,26 \text{ km/h}$

($g = 10 \text{ m/s}^2$ használva $14,09 \text{ m/s}$)



c) beesapódekor $v_v = ?$, milyen távokra kell?

- sebesség a beesapódekor: energiamegmaradásból:

$$\frac{1}{2} m v_0^2 + m g h_1 = \frac{1}{2} m v_v^2 + m g h$$

$$v_v^2 = v_0^2 + 2g(h_1 - h) \rightarrow \underline{v_v = 19,48 \text{ m/s}} \quad (g = 10 \text{ m/s}^2 \text{ - el } 19,66 \text{ m/s})$$

- a lövedék parabolapályán fog mozogni

• a parabola egyenlete: $y = a(x-b)^2 + c$

↳ a kezdőpontra ez: $h_1 = a(-b)^2 + c = ab^2 + c$

⇒ meg kell határozni (a, b, c) közül 2-t!

↳ a (b, c) a tetőpont koordinátái

• a tetőponton a lövedéknek nincs

függőleges irányú sebességkomponense

a vízszintes komponens a hajítás során

állandó $\rightarrow v_t = v_0 \cos \theta$

• energiamegmaradás a kezdő- és tetőpontra:

$$\frac{1}{2} m v_0^2 + m g h_1 = \frac{1}{2} m v_0^2 \cos^2 \theta + m g c$$

$$c = \frac{1}{2g} v_0^2 (1 - \cos^2 \theta) + h_1 = \frac{v_0^2}{2g} \sin^2 \theta + h_1 = 1,16 \text{ m} + h_1 = \underline{14,56 \text{ m} = c}$$

• a tetőponton a függőleges sebesség komponens 0,

a kezdeti sebesség függ: komponense $a = g$ egyenletesen lassuló mozgás

$$v_{\text{fél}} = 0 = v_0 \sin \theta - g t \rightarrow t = \frac{v_0 \sin \theta}{g} = \underline{0,49 \text{ s} = t}$$

• erődő alatt $v_0 \cos \theta$ vízszintes sebességgel b utat tesz meg:

$$b = v_0 \cos \theta \cdot t = \underline{6,43 \text{ m} = b}$$

↳ a kezdőpontra visszatekintve: $h_1 = ab^2 + c \rightarrow a = \frac{h_1 - c}{b^2} = \underline{-0,0281 \text{ m} = a}$

(a negatív, mert lefele néz a parabola)

⇒ a parabola egyenlete:

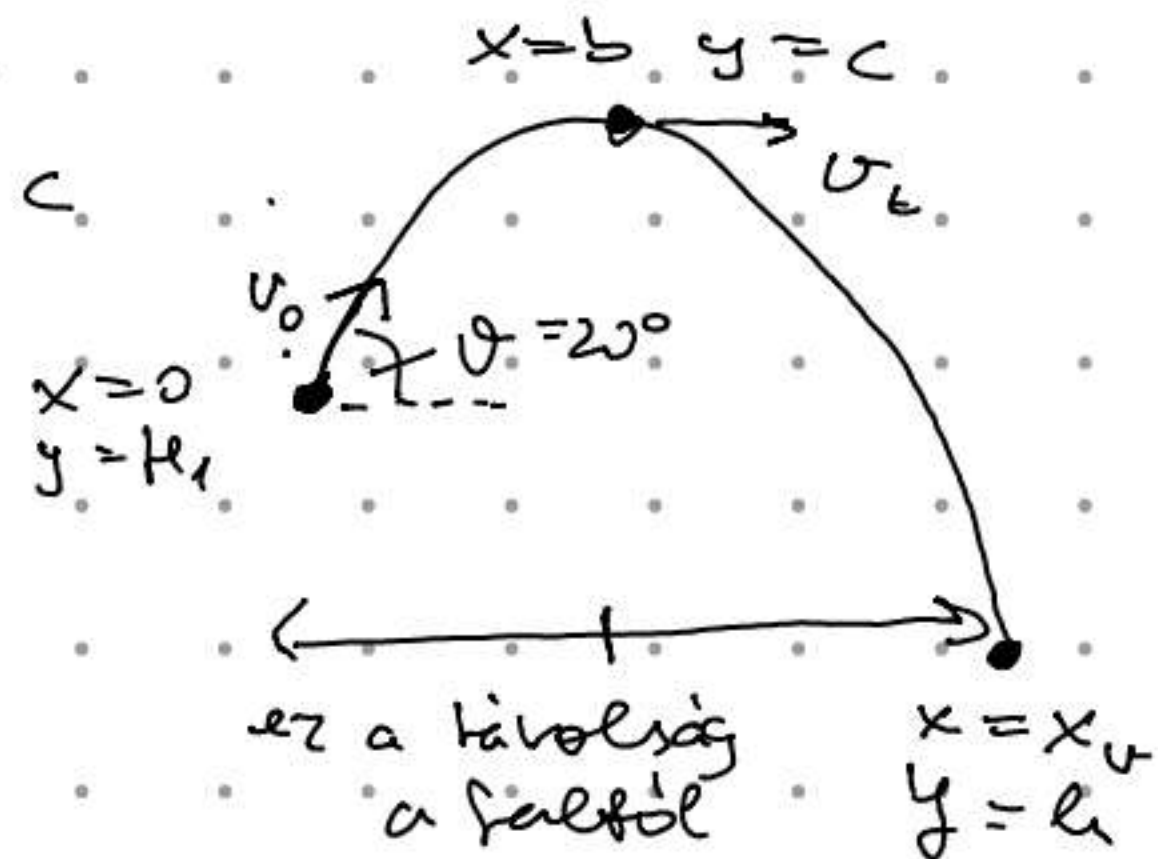
$$y = a(x-b)^2 + c$$

innen már bármelyik pontját ismerjük.

$$\begin{aligned} a &= -0,0281 \text{ m} \\ b &= 6,43 \text{ m} \\ c &= 14,56 \text{ m} \end{aligned}$$

- $y = h_v = 4 \text{ m}$ -t behelyettesítve, x_v :

$$h_v = a(x_v - b)^2 + c \rightarrow x_v = \sqrt{\frac{h_v - c}{a}} + b = \underline{25,85 \text{ m}}$$



alternatív (általában egyszerűbb) megoldás:

- v_x megmarad, $v_y = v_{y0} - g t$ szerint változik.

$$\Delta y = (\text{kilövés - fal magassága}) = h_1 - h = v_{y0} t - \frac{g}{2} t^2$$

$\rightarrow t$ -re másodfajú egyenlet $\rightarrow t$

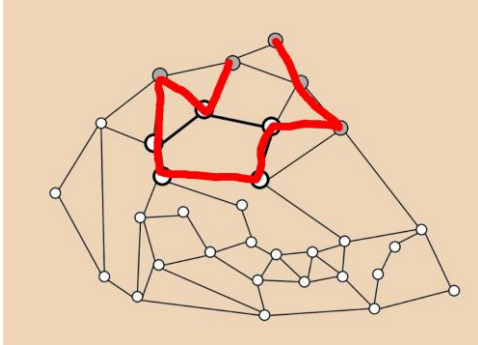
$$\Rightarrow v_y \quad \Rightarrow v_{\text{becap.}} = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

$$\Rightarrow d = v_x t \quad \text{távolság a faltól}$$

- $v_{\text{becap.}}$ energiamegmaradásból

1. (Gráfelmélet)

- a) Igen **(2)**, ehhez az kell, hogy minden csúcs fokszáma legyen páros, vagy pontosan kétféle páratlan (zárt ill. nyílt Euler-séta) **(2)**.
- b) Van ilyen (megjegyzés: ez a Hamilton-kör), pl. az alábbi: **(2)**



- c) A vár élei pontosan 24 darab területet határolnak el a külső várban. Két területet határoló élek között van egy vagy több közös él. **(1)** Ezel közül bármelyiket eltávolítva a két terület egybenyitható. Az él eltávolítása után nem kell többi közös élt is eltávolítani. **(1)** Ezután már ez az új, egybenyitott terület egy területnek számít. **(1)** Tehát 23 élet kell minimum eltávolítani, hogy a külső vár összefüggő legyen. **(1)**

2. (Logika) 8+1+1

A családokról a következőket tudjuk:

- a) Pirosék, Bíborffýék, és Zöldýék ebben a sorrendben szomszédok.
- b) Zöldiék mindkét szomszédja lovaskocsival jár.
- c) Pirosék egyik szomszédja gyaloghintóval jár.
- d) Bíborffýékkal szemközt, Zöldýék szomszédjában baziliszkusznak lakik.
- e) Bíborffýék egyik szomszédjában szfinx lakik, a másik szomszéd pedig lovakkal jár.
- f) Az egyik Aranyékkal nem szomszédos család házikedvence egy griff.
- g) Zöldýéknek pegazusa van.
- h) A lovaskocsival járó család egyik szomszédja a Kékesy család.

Ezeket helyesen (pl. diagramon vagy táblázatban) rendezve **(8)**:

Család	Közlekedési eszköz	Háziállat
Pirosék		szfinx
Bíborék	lovaskocsi	griff
Zöldiék	lovak	pegazus
Aranyék	lovaskocsi	baziliszkusznak
Kékesék	gyaloghintó	

Tehát Pirosék járhatnak hintóval **(1)** és Kékeséknél lakhat a sárkány **(1)**.