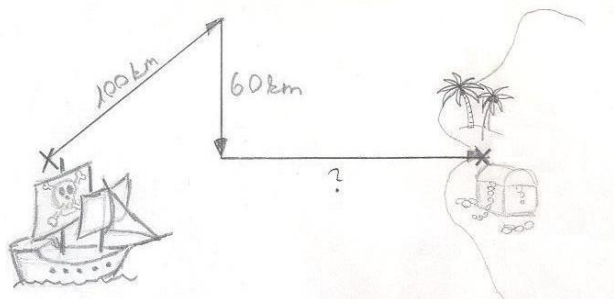




Kis Kavics Kupa – 2016

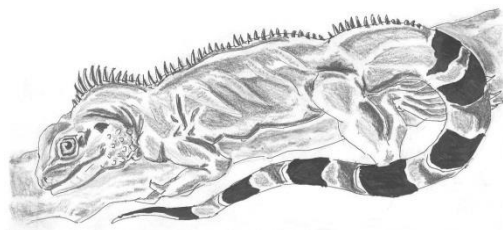
- Emlékeztetünk arra, hogy válaszként minden feladatra egy egész számot kell feltüntetni a válaszlapon (0000-tól 9999-ig)!
- Számológép és egyéb segédeszköz nem használható! Periódusos rendszert kapnak a csapatok.
- Számoljunk egész atomtömegekkel!
- A nehézségi gyorsulás értéke $g = 10 \text{ m/s}^2$.
- **Az első 30 perc** leteltével már nem lehet a szöveggel kapcsolatos kérdéseket feltenni. A kérdéseket csak a csapatkapitányok tehetik fel a zsűrinél. 75 perc elteltével a versenynek vége.



1. Kincs

Jack Sparrow és legénysége egy szigeten található kincset keres. Mikor a hajó pontosan 200 km-re volt a szigettől, Jack Sparrow elment ebédelni. Utána szundított is egyet. Mire följött a fedélzetre, azt látta, hogy a nagy szél hatására a hajó 100 km-t haladt, de rossz irányba. Jack Sparrow gyorsan számolt valamit, majd 60 km-t ment a hajóval a rajzon látható módon az eredeti helyes irányra merőlegesen. Milyen messze vannak a kalózok a kincstől, miután megtették a 60 km-t?

20 pont



2. Lábak

A Fekete Gyöngy Ausztrália partjainál köt ki. Hogy feltöltsék a készleteiket, állatokat ejtenek el. A vadászok 4 dingót, 12 vombatot, 7 tasmán ördögöt, 9 rókakuzut, 1 emut, 6 koalát és 10 víziagámát ejtettek. Hány lábat számolhat össze a hajószakács, ha a megölt állatok közül csak az erszényeseket vitték a fedélzetre a kalózok?



25 pont

3. Szivar

Ha Jack Sparrow kapitány igazán jó szivart akar szerezni, akkor Kuba fővárosába hajózik. Hány olyan európai ország van, amely magyar neve ugyanazzal a betűvel kezdődik, mint ez a város?

20 pont

4. Gulyás

A Fekete Gyöngy a Déli-sark közelében eltévedt. A hajó vízkészlete elfogyott, ezért a matrózok 10 kg jeget forralnak föl, hogy levest főzhessenek. Hány kJ az eredetileg $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ -os jég belsejében történő energia-változása addig a pillanatig, amikor $100 \text{ }^\circ\text{C}$ lesz a hőmérséklete? A jég fajhője $2,1 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$; a vízé $4,2 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$; a jég olvadáshője pedig $340 \text{ kJ}/\text{kg}$. A térfogatváltozástól és a párolgástól eltekinthetünk.

25 pont

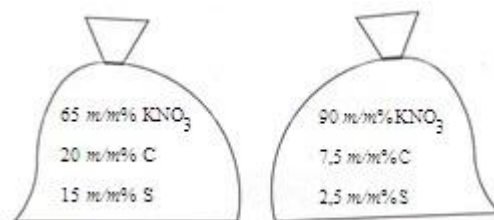
5. Szerencse

Ragetti kedvenc elfoglaltsága, hogy különböző számkonstrukciókat vizsgál meg. Egyik unalmas délelőtti versenyt szervezett kalóztársainak. A feladat az volt, hogy minél hamarabb találják meg azt a legkisebb négyjegyű szerencsés számot, amelyikhez egyet hozzáadva szintén szerencsés számot kapnak. (Egy számot szerencsésnek nevezünk, ha jegyei két csoportba oszthatók úgy, hogy a két csoportban a számok összege egyenlő, pl. 32843 szerencsés szám, mert $8 + 2 = 3 + 4 + 3$) Melyik a legkisebb ilyen számpár két számának összege?

30 pont

6. Puszkapor (1)

A Fekete Gyöngy ágyúí 75 m/m% salétromot, 15 m/m% szenet és 10 m/m% ként tartalmazó fekete lőporral működtetve lőnek a legmesszebbre. Sajnos ilyen keverék már nincs a hajó fedélzetén, de a raktárban van két ettől eltérő, ám ismert összetételű porkeveréket tartalmazó zsák (lásd jobbra). Jack Sparrow megbízza a legénység legokosabb emberét, hogy számolja ki az arányt, amelyben összekeverve a porokat, eredményül a tökéletes fekete lőport kapják. A kalóz rövid számolás után leírta az arány legegyszerűbb alakját egy papírlapra. Mi a lapra írt két szám szorzata?

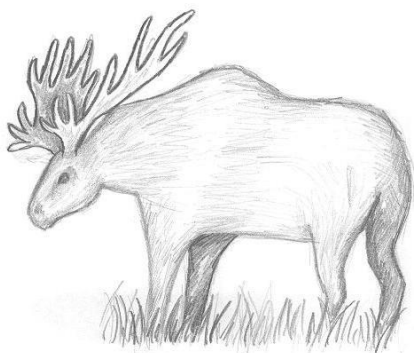


25 pont

7. Bermuda-háromszög

Jack Sparrow kapitány nem egy alkalommal akart a nők szemében népszerűsége szert tenni, de ez idáig tartós vonzalmat senkiből sem váltott ki. Elhatározta, hogy taktikát vált, és briliáns elméjével nyugtázi le a szebbik nemet: meg akarta mérni a Bermuda-háromszög A és B csúcsából húzott magasságvonalak által bemért (nagyobb) szöget. A kapitány $\angle ACB = 80^\circ$ -kal számolt. Mit kapott eredményül, hány fokos a szóban forgó szög?

25 pont



8. Állatlexikon

Barbarossa kapitány egy portyázása során egy furcsa könyvet zsákmányolt. Mikor kinyitotta, csodálkozva fedezte fel, hogy egy, a tajgán élő állatokat bemutató lexikonra tette rá a kezét. Rögtön hívatta az egyik állatokhoz értő matrózát, aki sajnálatos módon azt állapította meg, hogy a könyv hibás, mivel a lexikon néhány élőlényt tévesen sorolt a tajga állatai közé. Állapítsátok meg, hogy a megadott élőlények közül hány állat *nem* él a tajgán!

A megadott állatok: újvilági rozsomák, barnamedve, hegyi gazella, közönséges holló, hárpia, siketfajd, keresztcsőrű, prérikutya, fekete kajmán, jávorszarvas.

25 pont

9. Kedvenc szám

Jack Sparrow kapitány kedvenc száma a 180. Számos hóbertja köthető ehhez a számhoz, például mindig 180 ágyúgolyót tart a hajóján, Ázsiában járva mindig pontosan 180 db rizsszemet eszik ebédre stb. Egy hozzáértő tudós, aki matematikusként raboskodott a kalóz hajóján, a következő kérdést tette fel: melyik az a legkisebb természetes szám, amelyben a számjegyek szorzata 180?

25 pont

10. Menekülés

Jack Sparrow-t nagy nehezen elfogta a brit tengerészet. Valahogy elmenekült a fogságból és Portugália partjainál ért földet. Sparrow szárazföldön el akar jutni a Csendes-óceánhoz. Portugáliát már nem számolva legkevesebb hány országon kell keresztülmennie, hogy eljusson az óceán partjára?

25 pont



11. Térkép

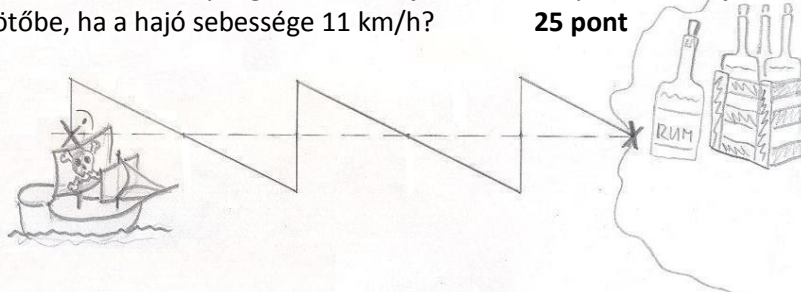
Jack Sparrow kincses térképet zsákmányol, amelynek a legfelső része, ahová az ország nevét írták (magyarul), megégett, és csak a név végén látható *-sztán* betűk olvashatóak. Tudni szeretné, hány ilyen országba kell ellátogatnia, hogy biztosan megtalálja a kincset. Segítsetek neki!

30 pont

12. Rum (1)

Egy nagy multság után a legközelebbi kikötőbe akarnak eljutni a kalózok, mert elfogyott a hajó fedélzetén a rum. Igen ám, de Jack Sparrow úgy gondolja, hogy egyenesen menni unalmas, ezért a kalózok cikcakkvonalban indulnak el az ábrán látható, egybevágó háromszögek egymás mellé illesztésével kijelölt úton. Az első jobbra kanyarodásig 22 km-t tesznek meg, majd a következő balkanyarig 396 km-t hajóznak. Mennyi idő múlva jutnak el a kikötőbe, ha a hajó sebessége 11 km/h?

25 pont



13. Kémikus kalózok

A Fekete Gyöngy egyik útja során elvetődött Görögország Thesszália nevű tartományába. Itt magasodik a Magnézia hegy, amelyről az ezüstfehér ötvözőelem a nevét kapta. A kalózok is tudták ezt, és azon tanakodtak: átlagosan hány yoctogramm (10^{-24} g) lehet a tömege egy magnéziumatomnak?

20 pont

14. A kémia fogságában

Ralibo Jack, a hírhedt kalóz a következő segélykérő üzenetet kapta Gala szigetéről:

Ralibo!

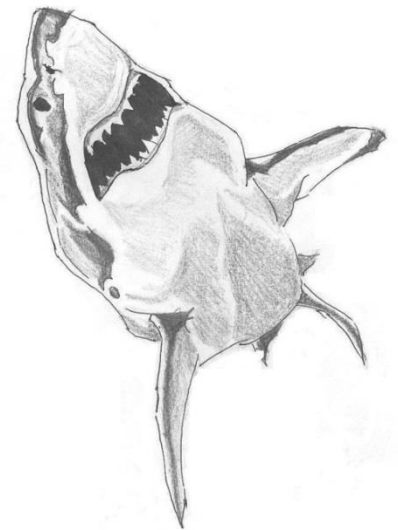
Gala: ■■■ barátira vár a rút halál.

Sajnos elmaszatolódott a papír, ezért Jack kapitány nem tudja, hogy hány bajtársa esett csapdába. Szerencsés véletlen, hogy a levél vegyjelekből épül fel, és pont annyian vannak fogságban, mint amennyi a vegyjelekkel jelölt elemek rendszámának összege. A szöveg kizárólag vegyjelekből áll, a vegyjelek keresésekor a szóhatárok, az ékezetek és az írásjelek nem számítanak. Egyazon vegyjel többször is felhasználható, ilyenkor többször is számítandó! Hány kalózt kell megmenteni? (Példa: Fel is kötik. \rightarrow Fe Li S K O Ti K \rightarrow 26 + 3 + 16 + ... =)

30 pont

15. Cápa

Jack Sparrow-t az egyik kalózhajóról a tengerbe akarják vetni a cápák közé. A cápák a tengerek leghírhedtebb ragadozói. A következő állítások a heringcápa vonatkoznak. Döntsd el, hogy igazak vagy hamisak! Az igaz állítások sorszámát szorozd össze, majd az így kapott számot írd a megoldólapra!



1. A Földközi-tengerben és az Atlanti-óceánban egyaránt gyakori.
2. Fogai több sorba rendeződtek.
3. Van kopoltyúfedője.
4. Mellúszója fejlett.
5. Farokúszója részarányos.
6. Ragadozó.
7. (Ál)elevenszülő.
8. Ivadékainak száma 1–5 közötti.
9. Nyálkás, sima pikkely borítja.
10. A csontos halak osztályába tartozik.

25 pont

16. Korcsolya

A Fekete Gyöngy fedélzetén éppen nagytakarítás zajlik. Hogy szórakoztatóbbá tegyék a felmosást, néhány kalóz szivacsot kötött a lábára, és így csúszkáltak ide-oda a fedélzeten. Ketten közülük úgy „korcsolyáztak”, hogy (elhanyagolható tömegű) kötéllel kötötték magukat egymáshoz, és egy harmadik, elől haladó társuk cipőben húzza mindkettőjüket (ők nem fejtenek ki erőt). Mekkora erőt kell kifejtenie a kötéltre az elől haladó kalóznak, miközben egyenes vonalban, egyenletesen csúsznak egymás után, hogy 83, illetve 101 kg-os barátját el tudja húzni? A súrlódó felületekre jellemző csúszási súrlódási tényező $\mu = 0,2$, és $g = 10 \text{ m/s}^2$.

30 pont

17. Radioaktivitás

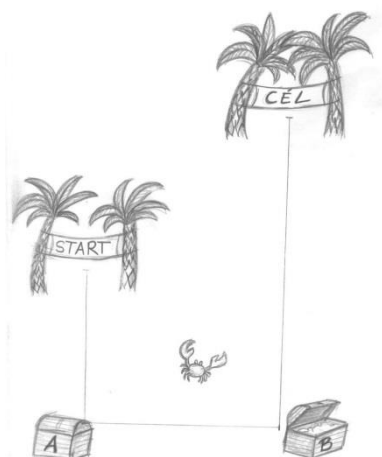
A Karib-tenger kalózsai a hagyományos harcászat eszközeivel élnek, nukleáris fegyvereket nem használnak. Nem tudni, emberbarát okokból vagy nemtudásból nem készítettek még uránból bombát. Az urán radioaktív elem, úgynevezett alfa-bomlással bomlik. Az alfa-bomlás során tulajdonképpen egy héliumatommag (két p^+ és két n^0) távozik a bomló atom atommagjából. Ti értetek a magkémiához? Adjátok meg annak az atomnak a tömegszámát, amely a 234-es tömegszámú uránatomból keletkezik egymás után két alfa-bomlással!

20 pont

18. Kalóz kiképzés

A Karib-tenger egyik elhagyott szigetén Jack Sparrow kapitány kiképzést tart kalózsainak. Egy 150 m hosszú AB szakaszon méterenként egy-egy kincsesláda áll. A kalózok feladata, hogy az A ponttól az AB szakaszra merőlegesen, 120 méterre lévő S (start) pontból eljussanak a B ponttól az AB szakaszra merőlegesen, 240 méterre lévő C (cél) pontba, ahol Jack Sparrow várja őket. De a kiképzés teljesítéséhez fel kell venniük egy kincsesládát az AB szakaszból. S-ből C pontba jutásra maximum 52 másodpercük van. Legalább hány km/h-s sebességgel kell futniuk a kalózsoknak, hogy teljesítsék a feladatot, ha sebességük állandó?

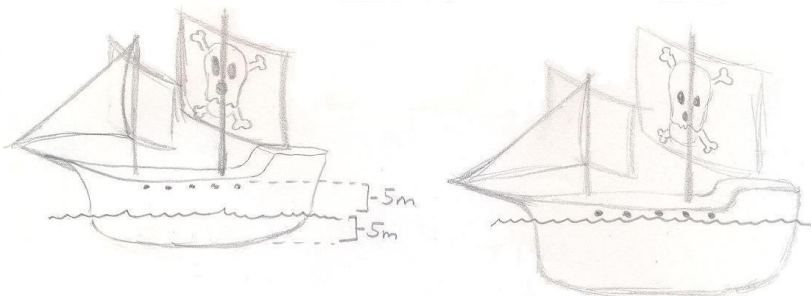
35 pont



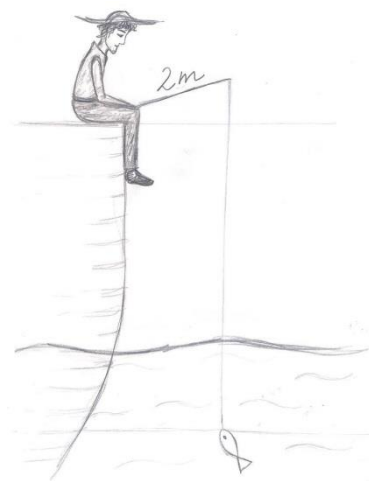
19. Rum (2)

Jack Sparrow és csapata megérkezve a kikötőbe föl akarja tölteni a hajó kimerült rumkészletét. Azt akarják, hogy a hajó alsó ablakai (amelyek most 5 m-re vannak a víztől) még pont víz felett legyenek, amikor a hajó a sok rum hatására még jobban a víz alá merül. A hajó „súlya” üres állapotban, de legénységgel stb. együtt

250 tonna, jelenleg 5 m-re süllyed a vízbe. 1 hordó rum tömege 100 kg. Hány hordót pakolhatnak fel? (A hajó területe mindenhol állandónak vehető, $\rho(\text{víz}) = 1000 \text{ kg/m}^3$ és $g = 10 \text{ m/s}^2$.)



30 pont



20. Pecázás

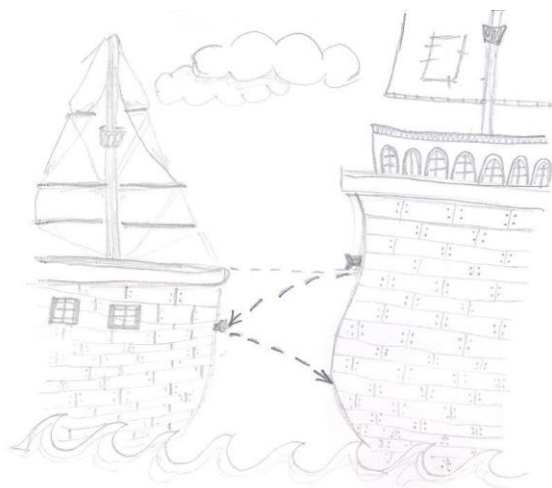
A Fekete Gyöngy kiköt Tortuga szigetén. A kalózok partra szállnak, csak Ragetti marad a fedélzeten, akit megbíztak a hajó őrzésével. Ragetti úgy dönt, hogy pecázással üti el az időt, amíg a társaira vár. Hamarosan a horgára akad egy 10,7 kg-os hal. (Tekintsük a halat pontszerűnek.) Mennyi munkát végez Ragetti, amíg a halat egyenes sebességgel a fedélzet síkjával egy magasságba húzza, ha a 2 m-es pecabot 30° -os szöget zár be a vízszintessel, és a bot végéről lelógó (elhanyagolható tömegű) kötél hossza 14 m? A fedélzet a vízszinttől mérve 10 m magasan van. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

30 pont

21. Ágyúlövés

A Bolygó Hollandi és a Fekete Gyöngy tűzharcba keveredik. A Fekete Gyöngy a Bolygó Hollandi után 0,25 s-mal kezd tüzelni. Ezt követően 0,25 s-mal később csapódik be a Bolygó Hollandi golyója éppen a Fekete Gyöngy ágyúinak szintjén, majd újabb 0,55 s-mal később a Fekete Gyöngy az ábrán látható módon. Jack Sparrow jól ismeri a Bolygó Hollandit, ezért tudja, hogy annak fedélzete 1,55 m-rel a Fekete Gyöngy fedélzete felett van, és ágyúi a Fekete Gyöngy fedélzetével egy magasságban vannak. Jack szeretné tudni: a Bolygó Hollandi fedélzetétől függőlegesen hány méter távolságra csapódott be a Fekete Gyöngy ágyúgolyója? ($g = 10 \text{ m/s}^2$, az ágyúk vízszintesen lövik ki a golyókat.)

40 pont



22. Kalózdénár

A Fekete Gyöngy legénysége egy hatalmas, fémpénzzel teli ládát zsákmányol. Miután tüzetesen megvizsgálták a kincset, a következőt jelentik Jack Sparrow kapitánynak: „A láda összesen 501 db azonos összetételű érmét tartalmaz, melyek súlya egyenként 4,13 gramm, összetételük arany és ezüst ismeretlen arányban.”

Jack Sparrow kíváncsi, hány kalózdénárt érhet összesen a zsákmány, ezért az egyik érmét feloldja 12,6 gramm, 50 m/m%-os salétromsavoldatban. A reakció lejátszódása után az oldatban 0,06 mol salétromsav marad.

Hány kalózdénárt kapna most összesen az ép kincsért, ha 1 mol arany 5 dénárt, 1 mol ezüst 2 dénárt ér?

Az ezüst oldódása tömény salétromsavban: $\text{Ag} + 2\text{cHNO}_3 = \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

40 pont

23. Puskapor (2)

Jack Sparrow és legénysége leltározást tartanak a hajón. Mindent szeretnének nagyon pontosan feljegyezni, ezért a lőport szemenként számolják meg. Összesen a hordókban 816^{947} db lőporszemét számoltak. Ám ilyen hosszú szám nem fér el a papíron, ezért csak a 816^{947} szám számjegyeinek összegének a számjegyeinek összegét jegyzik fel a nyilvántartásba. Mennyi a nyilvántartásba följegyzett szám számjegyeinek összege?

40 pont