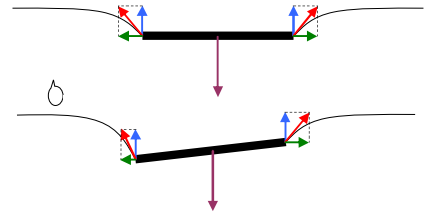


1. A mérleg akkor van egyensúlyban, ha a jobb oldali karra fele akkora erő hat, mint a bal oldalra. Vagyis a felhajtóerő a kocka súlyának felét egyenlíti ki. Ezt akkor teheti, ha a folyadék sűrűsége az alumíniuménak a fele, vagyis $1,35 \text{ kg/dm}^3$. (4 pont)

2. A mérleg csak vákuumban lenne egyensúlyban, normál körülmények között nem lesz, ugyanis a testekre a levegőben is felhajtóerő hat, mégpedig a térfogatukkal arányosan. A 0,1 kg ólom nyilván kisebb térfogatú, mint a 0,1 kg üvegyöngy, így rá kisebb felhajtóerő hat, vagyis a mérleg az ólom felé lebillen. (4 pont)

3. A vízen a penge a felületi feszültség miatt marad fenn: benyomja a felületet úgy, hogy a felületi feszültség keltette erők függőleges komponense kiegyenlítsa a nehézségi erőt (ha némileg bemerül, mínusz a felhajtóerőt). Az erők vízszintes komponensei egyensúlyt tartanak egymással. A mosószer becsöppentésekor a penge a csöpögtetés helyétől eltávolodik. (Kínálja magát egy téves magyarázat, hogy a keltett hullámok lökik el. Ha vizet csöpögtetünk, nem távolodik el a penge, tehát nem erről van szó.) A mosószer csökkenti a felületi feszültséget. Ekkor a becsöppentés felőli oldalán jobban be kell mélyedjen a penge, hogy nehézségi ereje ki legyen egyenlítve. Ekkor meredekebbé válik szélénél a vízfelszín, közelít a függőlegeshez az erő iránya, emiatt vízszintes komponense csökken, már nem tart egyensúlyt a másik oldalival, ami ezért mintegy „elhúzza” a pengét. (Vagy a bemélyedés oldalán akár el is süllyed a penge.) (4 pont)



4. A tehervonat a gyorsvonathoz képest $36 \text{ km/h} = 10 \text{ m/s}$ sebességgel halad, ha azonos irányban mozognak, és $108 \text{ km/h} = 30 \text{ m/s}$ sebességgel, ha ellentétesen. (Mindkét esetben a megfigyelőhöz képest hátrafelé.) Ezért az első esetben egy, a másodikban három vagon halad el a megfigyelő mellett másodpercenként. (5 pont)

5. A hengerben a gázcseppcskék ütköznek egymással és a falakkal. A falnak ütköző részecske impulzusváltozásából adódik a falra ható nyomóerő és így a nyomás. A hengerpalást átellenes pontjain ez a hatás egyező, ezek kiegyenlítik egymást. Azonban a gravitáció miatt a részecskek az ütközések közben is függőlegesen lefelé gyorsulnak. Az alsó laphoz nagyobb sebességgel és nagyobb számban érkeznek, mint a felsőhöz – így az impulzusváltozás is nagyobb lent, mint fent. Ezt a különbséget érzékeli a mérleg a gáz súlyaként. (5 pont)

6. Azt ugyan nem tudjuk, hogy a „csak oda” vezető útnak hányad része lejt, ill. emelkedik, de a visszaúton megcserélődnek a szerepek, így végül az összes útnak éppen a harmada lejtő, harmada emelkedő (és harmada vízszintes). Legyen ez a harmad-út s , ekkor a teljes menetidő:

$$t = \frac{s}{v_1} + \frac{s}{v_2} + \frac{s}{v_3}, \text{ a teljes út } 3s, \text{ így egyszerűsítés után } \bar{v} = \frac{3}{\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} + \frac{1}{v_3}} = \underline{14,73 \text{ km/h}} \text{ (a}$$

sebességek harmonikus közepe, minthogy egyenlőek a résztávok).

(6 pont)

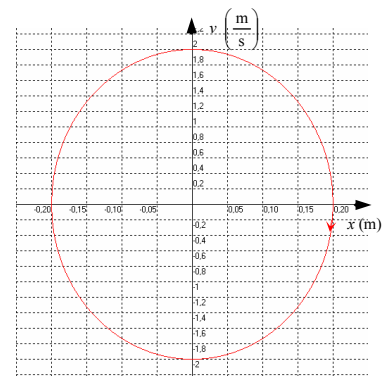
7. Két hatás játszik szerepet. Az egyik a párolgás. Az ételből távozó meleg gőzök sok energiát visznek el. Ha viszont lefedjük az edényt, a zárt tér hamar telítetté válik, és megáll a párolgás, így a hővesztés is. A nem párolgó ételek pedig a fölöttük lévő levegő melegítésével hűlnek. Ha nincs fedő, a felmelegített levegő felfelé száll, helyére hideg áramlik, ami felmelegedve folyamatos hőelvonást jelent. A fedő megakadályozza a felmelegedett levegő távozását, így a hőelvonás folyamatosságát. (6 pont)

8. A kezdeti $\frac{1}{2}DA^2$ rugalmas energia lesz minden pillanatban az épp aktuális rugalmas és mozgási energia összege: $\frac{1}{2}Dx^2 + \frac{1}{2}mv^2$. Ezeket egyenlővé téve, a sebességet kifejezve: $v =$

$$= \pm \sqrt{\frac{D}{m}(A^2 - x^2)}, \text{ a konkrét adatokkal (csak számértékeket írva, a}$$

– mindenütt SI – mértékegységeket elhagyva): $v = \pm \sqrt{4 - 100x^2}$.

A kettős előjel arra utal, hogy egy adott kitérésnél a test sebessége ugyan fix nagyságú, de két különböző irányú is lehet – éppen „balra” vagy „jobbra” mozog. Ennek megfelelően, ha a kezdeti A kitérést értelemszerűen pozitívnak tekintjük, akkor innen ellentétes (negatív) irányú sebességgel indul vissza a test az egyensúlyi helyzet felé, tehát az ábrán a $(0,2; 0)$ pontból „lefelé” indul a test mozgásállapotát jelző pont, az ellipszis alakú grafikont negatív körüljárással futja körbe. (6 pont)



EREDMÉNYEK

példa pont		1	2	3	4	5	6	7	8	Σ	próba pont	teljes pont
1 Kozák András	10.C	4	3	3	5	4	6	6	5	36	8	4
2 Herczeg Donát	12.Amf	4	4	3	5	5	2	6	6	35	8	6
3 Gyűrűs Boldizsár	12.Amf	4	3	3	4	4	6	3	6	33	8	3
4 Vass Bence	10.Bbi	4	3	3	3	5	6	3	2	29	8	3
5 Németh Csaba	11.Amf	4	3	–	5	2	6	3	5	28	7	3
6 Keltai Dóra	11.Amf	4	1	3	5	2	5	3	4	27	8	2
7 Mátyás Dávid	12.Amf	4	2	3	5	2	5	3	1	25	8	2
8 Rimai Dániel	12.Amf	4	4	–	5	–	4	–	6	23	5	4
8 Schrott Márton	11.Amf	3	3	–	5	3	6	3	–	23	6	2
10 Császár András	12.Amf	1	1	–	3	3	1	3	5	17	7	0
11 Zeke Norbert	11.Amf	–	–	–	5	–	3	–	1	9	3	1
próba teljes pontszám		10	10	6	11	9	11	9	10	76	76	
átlag pontszám		8	2	0	8	2	5	2	3	30		30
		3,3	2,5	1,6	4,5	2,7	4,5	3,0	3,7	25,9	6,9	2,7

Összesítés 2 forduló után		80
1 Kozák András	10.C	73
2 Gyűrűs Boldizsár	12.Amf	71
3 Herczeg Donát	12.Amf	63
4 Németh Csaba	11.Amf	62
5 Keltai Dóra	11.Amf	55
6 Vass Bence	10.Bbi	45
7 Schrott Márton	11.Amf	36
8 Mátyás Dávid	12.Amf	25
8 Zeke Norbert	11.Amf	25
10 Rimai Dániel	12.Amf	23
11 Boros Máté	11.Amf	21
12 Ocskó Luca	11.Amf	19
13 Császár András	12.Amf	17
14 Conrád Márk	11.Amf	16
15 Osvárt Bence	11.Amf	14
16 Solymosi Réka	11.Amf	9
17 Gál Péter	11.Amf	7
18 Roskó Kristóf	11.Amf	6

Az első (bemelegítő) példa jól megy. A második meglepő volt. A harmadikban sokatoknak elsüllyed a penge (persze, megtörténhet). A negyedikben többen nem gondoltatok a kétféle lehetőségre. Az ötödikben sok a mellébeszélés, ködösítés (mondhatnám, rízsázás). A hatodikban vannak elvi hibák és megdöbbentő elszámolások is. A hetedikben megelégszettek egy-egy ötlettel. A nyolcadikban lemaradnak előjelek, hozzárendelési szabályok, grafikon-részek. Általános megfigyelés: arra kell válaszolni (konkrétan, szövegesen is), ami a kérdés!

Jók a teljesítmények a fordulóban, három új igyekvenc is van (igaz, hét múltkori elveszett). Szoros az élmény, jó küzdelem lesz ez, lehet még csatlakozni!

Siposs András