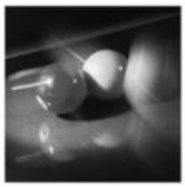
A TERMÉSZETRŐL TIZENÉVESEKNEK

7. ÉVFOLYAM



FIZIKA

munkafüzet

Mechanika, hőtan

20., VÁLTOZATLAN KIADÁS

MOZAIK KIADÓ – SZEGED, 2022

Szerzők:

BONIFERT DOMONKOSNÉ DR. †
főiskolai docens

DR. HALÁSZ TIBOR †
c. főiskolai tanár

DR. KÖVESDI KATALIN
főiskolai docens

DR. MISKOLCZI JÓZSEFNÉ †
gyakorló iskolai szakvezető tanár

MOLNÁR GYÖRGYNÉ DR.
főiskolai docens

DR. SÓS KATALIN (PhD)
főiskolai adjunktus

Bíráló:

HORVÁTHNÉ FAZEKAS ERIKA
gyakorló iskolai szakvezető tanár

Ábrák: Szentirmai Péter

KERETTANTERV:
MOZAIK Kerettantervrendszer 17/2004 (V. 20.) OM rendelet
OM Kerettanterv 17/2004 (V. 20.) OM rendelet

Minden jog fenntartva, beleértve a sokszorosítás, a mű bővített,
illetve rövidített változata kiadásának jogát is. A kiadó írásbeli engedélye nélkül
sem a teljes mű, sem annak része semmiféle formában nem sokszorosítható.

ISBN 978 963 697 395 7

© MOZAIK KIADÓ – SZEGED, 2003

KEDVES TANULÓK!

Ez a munkafüzet a 7. osztályos fizikatankönyvhöz készült azzal a céllal, hogy a tananyag elsajátítását segítse, valamint hasznos tevékenységek, ismeretek gyakorlására teremtsen lehetőséget.

A füzet két jól elkülönülő részre tagolódik:
A) KÍSÉRLETEZZÜNK!
B) MÉRJ! SZÁMOLJ! GYAKOROLJ!

Az A) fejezet feldolgozását a fizikaórákra ajánljuk, a B) rész az otthoni tanulásotokat segítheti.

A fizika tanulásának nem az a fő célja, hogy a tananyagot az emlékezetünkbe vessük, hanem az, hogy a fizika törvényei, összefüggései a mindennapi életünkben felmerülő problémák megoldásában is segítsenek. Ehhez nyújt iránymutatást a munkafüzet.

Javasoljuk, hogy a füzetben leírt kísérleteket, megfigyeléseket mind végezzétek el, hiszen a kísérletezés örömet okoz az embernek, érdekes, és segíti a megértést. Közben azonban ügyeljetek arra, hogy a balesetek elkerülése végett minden esetben tartsátok be pontosan tanárotok utasításait!

Van olyan kísérlet, melyet csoportosan célszerű elvégeznetek, s vannak olyanok, melyeket önálló feldolgozásra szánunk.

A mérésekhez és feladatmegoldásokhoz a fizikai mennyiségek mértékegységeit rendszerint SI-mértékegység-rendszerben adtuk meg, de néha találtok olyan mértékegységeket is, melyeket régen hazánkban, esetenként más országokban alkalmaztak, s néha még ma is találkozhatunk velük. Tájékozódjatok ezek között is.

A gyakorló részben vannak olyan feladatok, melyek azonos gondolatmenet alapján oldhatók meg, s általuk juthattok tipikus megoldási módszerek birtokába, s vannak olyan ötletet igénylő problémák is, melyek izgalmasabbá teszik a munkátokat. A feladatok megoldása biztosan segít majd a témazáró feladatlapok eredményes megírásában is.

Bízunk benne, hogy e füzet jó segítőtársatok lesz a fizika tanulása során.

Jó munkát kívánnak

a Szerzők.

A) KÍSÉRLETEZZÜNK!

I. AZ ANYAG NÉHÁNY TULAJDONSÁGA. KÖLCSÖNHATÁSOK

1. A hőmérséklet mérése

1.1. Olvasd le az alábbi skálákról a jelzett hőmérsékleteket!









T_1 = ... °C T_2 = ... °C T_3 = ... °C T_4 = ... °C

1.2. Két különböző térfogatú főzőpohár közül a nagyobba tölts hideg, a kisebbe meleg vizet! Mérd meg és jegyezd fel mindkettő hőmérsékletét!

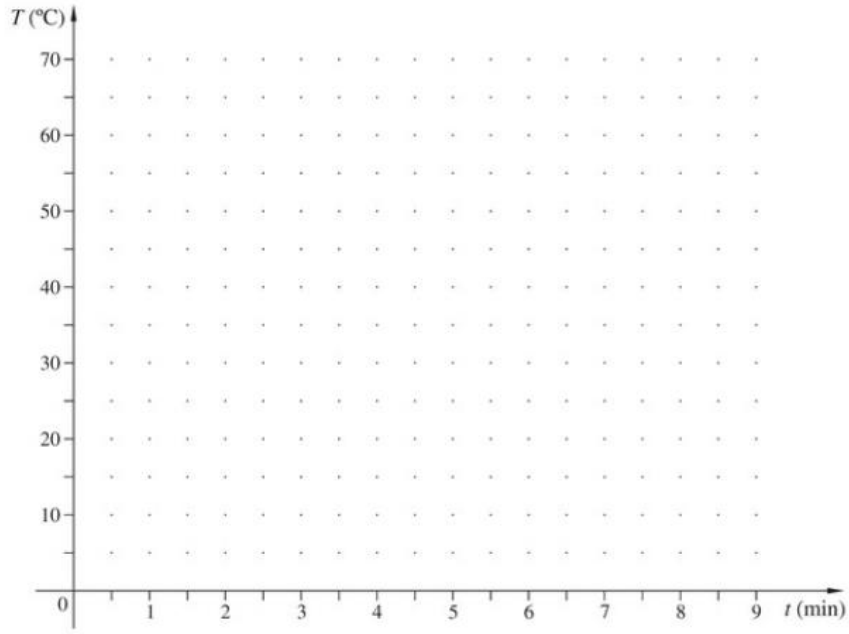


Helyezd a meleg vizet tartalmazó edényt a hideg vízbe! Félpercenként – kevergetés után – mérd meg mindkét víz hőmérsékletét!

Mérési adataidat jegyezd be a táblázatba!

Idő (min) / Hőmérséklet	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Hideg víz T_1 (°C)											
Meleg víz T_2 (°C)											

1.3. Ábrázold a hideg víz, majd a meleg víz hőmérsékletét az idő függvényében!



Mit állapítasz meg a két vízmennyiség hőmérsékletéről? Egészítsd ki az alábbi mondatokat!

A meleg víz hőmérséklete .....

A hideg víz hőmérséklete .....

A hőmérsékletváltozás addig tartott, amíg .....

.....

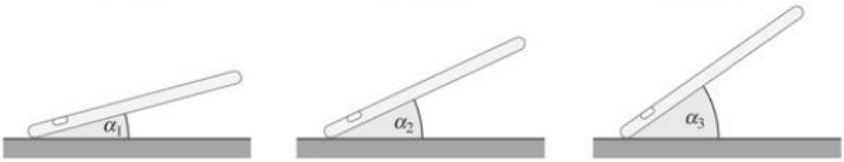
.....

II. A TESTEK MOZGÁSA

Kísérletek Mikola-csővel

1.1. Mérjük meg, mekkora utat tesz meg a buborék a Mikola-csőben 5 másodperc alatt! Az első méréshez képest a második, harmadik mérésnél növeljük a Mikola-cső vízszintessel bezárt szögét!

1. mérés 2. mérés 3. mérés



s_1 = ... s_2 = ... s_3 = ...

Melyik esetben mozgott leggyorsabban a buborék? .....

Melyik kísérletben volt legnagyobb a buborék sebessége? .....

Miből állapítottad meg? .....

.....

1.2. Mérjük meg – a cső két különböző helyzetében – a buborék által 1; 2; 3; 4 másodperc alatt megtett utakat! Számítsd ki az út és az idő hányadosát!

1. mérés (α_1)

Idő	Út (cm)	$\frac{\text{Út}}{\text{Idő}}\left(\frac{\text{cm}}{\text{s}}\right)$
1 s		
2 s		
3 s		
4 s		

2. mérés (α_2)

Idő	Út (cm)	$\frac{\text{Út}}{\text{Idő}}\left(\frac{\text{cm}}{\text{s}}\right)$
1 s		
2 s		
3 s		
4 s		

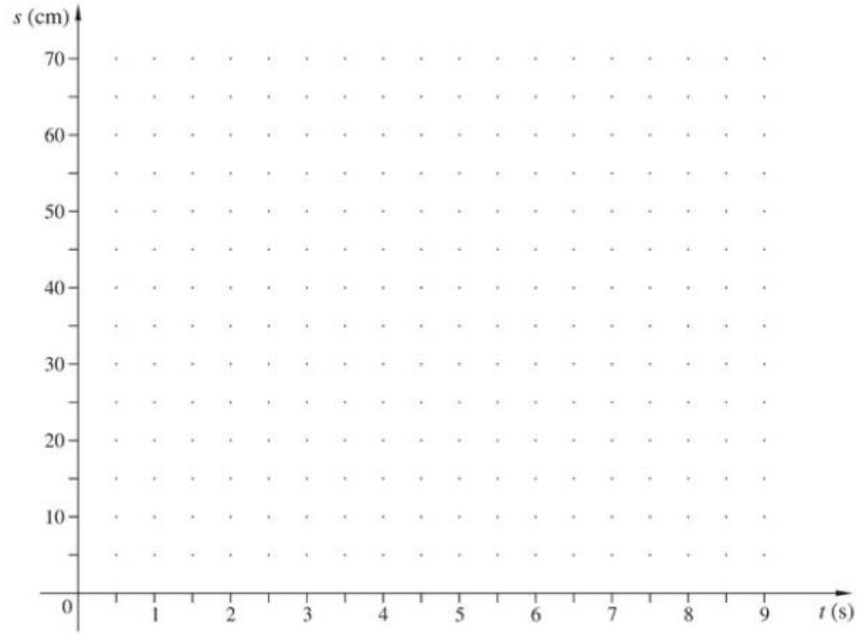
Milyen kapcsolat van a buborék mozgása és az $\frac{s}{t}$ hányados között? .....

.....

Mennyi a buborék sebessége a két kísérletben?

v_1 = ... $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ = ... $\frac{\text{m}}{\text{s}}$; v_2 = ... $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ = ... $\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

1.3. Ábrázold koordináta-rendszerben a különböző hajlásszög esetén a buborék által megtett utakat az idő függvényében!



Milyen arányosság van az út és a megtételéhez szükséges időtartam között? .....

.....

Hasonlítsd össze az *út–idő* grafikonok meredekségét! .....

.....

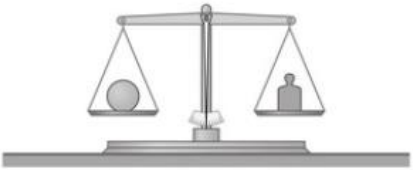
.....

III. A DINAMIKA ALAPJAI

1. A testek tömege. Tömegmérés

1.1. *Szilárd test tömegének mérése*

Becsüld meg 3 különböző golyó tömegét! Ellenőrizd becslésed karos mérleggel! Töltsd ki a táblázatot a becslésed és mérésed alapján!



	Test	Becsült tömeg (g)	Mért tömeg (g)	Mért tömeg (kg)
1.				
2.				
3.				

1.2. *A folyadékok tömegének mérése (Kiegészítő anyag)*

Folyadékok tömegének mérésekor az üres tartóedény tömegét kell először kiegyensúlyozni a mérlegen. Mivel a tartóedény tömegének ismeretére nincs szükség, elég apró tárgyakkal (tárával) létrehoznunk az egyensúlyt.

A tárázást követően töltsük a tartóedénybe a mérendő folyadékot, és végezzük el a tömegmérést!

Ismételjük meg a mérést három különböző folyadékkal úgy, hogy az edényt mindig ugyanaddig a magasságig töltsük meg!



	A folyadék anyaga	Mért tömeg (g)	Mért tömeg (kg)
1.			
2.			
3.			

2. Szilárd test térfogatának meghatározása a vízkiszorítás módszerével (Kiegészítő anyag)

2.1. Határozd meg egy kavics térfogatát a kiszorított víz térfogatának a mérésével! Önts egy mérőhengerbe vizet! Olvasd le a mérőhengerről a benne lévő víz térfogatát!

$V_1 = V_{víz} =$ ..... cm^3.

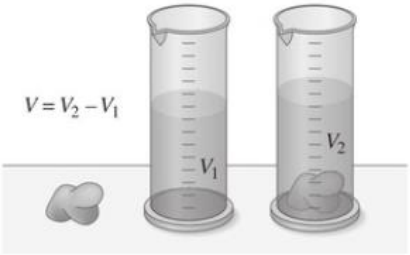
Helyezd el a kavicsot a mérőhengerbe úgy, hogy teljesen ellepje a víz! Olvasd le a víz és a kavics közös térfogatát!

$V_2 = V_{közös} =$ ..... cm^3;

$V_{test} = V_{közös} - V_{víz}$

Mekkora a kavics térfogata?

$V_{test} =$ ..... cm^3.



2.2. Gyakorold a térfogatmérést más szilárd testekkel is! (A testek anyaga olyan legyen, ami nem oldódik vízben!)

	A test anyagának neve	A víz térfogata (cm^3)	A test és a víz közös térfogata (cm^3)	A test térfogata (cm^3)
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

2.3. Tervezz olyan mérési eljárást, amellyel valamilyen apró tárgy pl. gombostű, szög, pénzérme térfogatát meg tudod határozni!
Írd le a mérés menetét!

.....

.....

.....

.....

3. Sűrűség

3.1. Határozd meg három különböző méretű alumíniumhasáb tömegét és térfogatát!

	Tömeg (g)	Térfogat (cm^3)	$\frac{\text{Tömeg}}{\text{Térfogat}}\left(\frac{g}{cm^3}\right)$
1.			$\frac{m_1}{V_1}$
2.			$\frac{m_2}{V_2}$
3.			$\frac{m_3}{V_3}$

Milyen összefüggés van az azonos anyagból (pl. alumíniumból) készült testek tömege és térfogata között?

m V

Hasonlítsd össze az $\frac{m}{V}$ hányadosokat!

$\frac{m_1}{V_1}$ ..... $\frac{m_2}{V_2}$ ..... $\frac{m_3}{V_3}$

3.2. Végezd el a méréseket és a számításokat különböző anyagú testekkel is! Töltsd ki a táblázatot!

A test anyaga	Tömeg (g)	Térfogat (cm^3)	Sűrűség $\left(\frac{g}{cm^3}\right)$
réz			
vas			
fa			

Hasonlítsd össze a tömeg és a térfogat hányadosát a három különböző anyagú testre vonatkozóan!

$\frac{m_{réz}}{V_{réz}}$ ..... $\frac{m_{vas}}{V_{vas}}$ ..... $\frac{m_{fa}}{V_{fa}}$

Mi az eltérés oka? .....

.....

Az általad számolt sűrűségértékeket hasonlítsd össze a tankönyvben lévő sűrűségtáblázat megfelelő adataival!

4. Az erőmérés

4.1. Akassz egy, két, majd három ugyanolyan nehezéket egy rugóra! Mérd meg a rugó megnyúlásait! (Ld. 7. oszt. tankönyv, 58.1. ábráját.)

Δl_1 = ... Δl_2 = ... Δl_3 = ...

Hasonlítsd össze az egy nehezék okozta megnyúlást a kettő, illetve három nehezék okozta megnyúlással!

Δl_2 = ... Δl_1; Δl_3 = ... Δl_1.

Milyen arányosság van a megnyúlás és az erő között?

..... Δl ..... F.

4.2. Az alábbi rajzok rugós erőmérők skálarészeit ábrázolják. Állapítsd meg, mekkora erőhatás érte az erőmérőket az egyes esetekben!

a)



F = ... N

b)



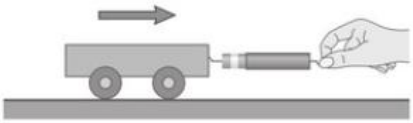
F = ... N

c)

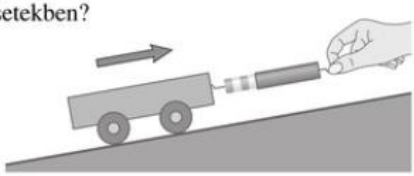


F = ... N

4.3. Mozgass egyenletesen kiskocsit az ábrákon jelzett módon!
Mekkora erőt mutat az erőmérő az egyes esetekben?



F_1 = ... N



F_2 = ... N

4.4. Határozd meg erőmérő segítségével különböző szilárd testek súlyát és tömegét!

	A test neve	A test súlya (N)	A test tömege	
			(kg)	(g)
1.				
2.				
3.				

4.5. Akassz a rugós erőmérőre egy nehezéket! Olvasd le, mekkora erőt jelez az erőmérő!

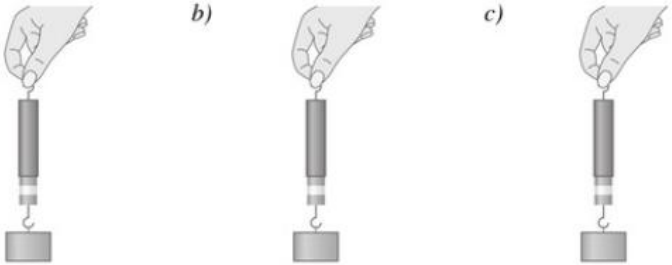
F = ...

Nevezd meg, milyen erők nagyságát határoztad meg ezzel az egyetlen méréssel!

a) ..... *b)* ..... *c)* .....

Rajzold be az ábrába ezeket az erőket, és írd melléjük a betűjelüket!

a) *b)* *c)*



5. A súrlódás (A súrlódási erő meghatározása méréssel)

5.1. *Csúszási súrlódás*
Vizsgáld meg, milyen tényezőktől függ a súrlódási erő nagysága!

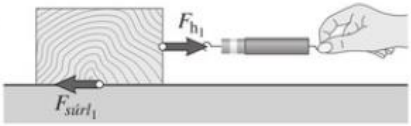
a) Mozgass rugós erőmérővel vízszintes felületen – egyenes vonalú egyenletes mozgással – egy fahasábot a legnagyobb területű lapjára fektetve!

– Olvasd le a húzóerőt! (F_h)

– Állapítsd meg a súrlódási erőt! ($F_{súrl}$)

F_{h_1} = ...

$F_{súrl_1}$ = ...

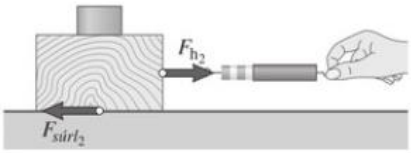


b) Terheld a fahasábot, növeld a felületeket összenyomó erőt!
(A felület minősége ne változzon!)

– Mennyi most a súrlódási erő?

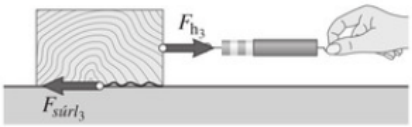
F_{h_2} = ...

$F_{súrl_2}$ = ...



c) Fordítsd a terheletlen fahasábot olyan lapjára, melynek érdessége különbözik az előbbi lap felületének minőségétől! (Pl. dörzspapírral vagy filccel bevont felületre.)

– Mérd meg a súrlódási erőt!



F_{h_3} = ...

$F_{súrl_3}$ = ...

d) Hasonlítsd össze a súrlódási erőket!

$F_{súrl_1}$ ..... $F_{súrl_2}$; $F_{súrl_1}$ ..... $F_{súrl_3}$

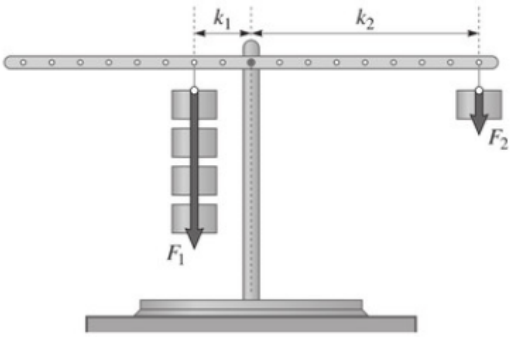
– Mitől függ a súrlódási erő nagysága? .....

– Mi a magyarázata a tapasztaltaknak? .....

.....

6. A forgatónyomaték

6.1. Helyezzünk a tengelyezett rúdra 4 db, egyenként 0,5 N súlyú nehezéket az ábrának megfelelően! Létesítsünk többféle módon egyensúlyt!



Teher F_1 (N)	Teherkar k_1 (m)	Forgatónyomaték $M_1 = F_1 \cdot k_1$ (Nm)	Erő F_2 (N)	Erőkar k_2 (m)	Forgatónyomaték $M_2 = F_2 \cdot k_2$ (Nm)
2	0,04		0,5		
			1		
			2		

Mit tapasztalsz, mi a feltétele az egyensúlynak?

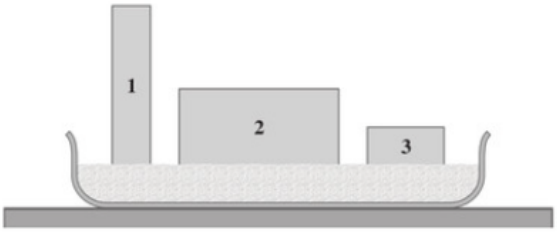
.....

.....

IV. A NYOMÁS

1. A nyomás

1.1. Tálcán lévő liszt elsimított felületére helyezd el ugyanazt a fémből készült téglatestet úgy, hogy különböző méretű oldallapjain feküdjön!



Hasonlítsd össze a nyomóerőket és a nyomott felületeket!

F_1 ..... F_2 ..... F_3 A_1 ..... A_2 ..... A_3

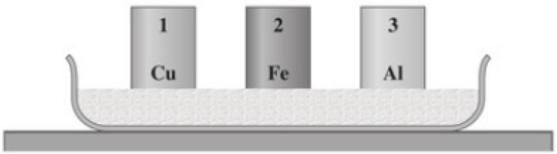
Melyik esetében legmélyebb a nyom?

.....

Melyik felületével nyomja legkevésbé a hasáb a lisztet?

.....

1.2. Helyezz az elsimított lisztfelületre három különböző súlyú, de egyenlő alapterületű testet! Figyeld meg a lisztben hagyott nyomok mélységét!



Hasonlítsd össze a nyomóerőket és a nyomott felületeket!

F_1 ..... F_2 ..... F_3 A_1 ..... A_2 ..... A_3

Melyik test esetén legmélyebb a nyom?

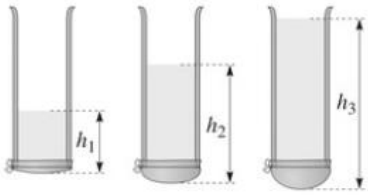
.....

Miért?

.....

2. Folyadékok nyomása

2.1. *a)* Egyik végén gumihártyával lezárt üvegcsőbe töltsünk különböző magasságba vizet! Hasonlítsuk össze a gumihártyák megnyúlása alapján az edény alján észlelhető nyomást!

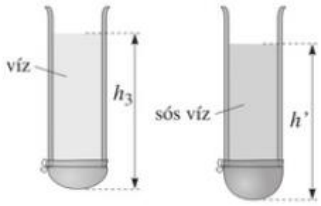


ϱ_1 ..... ϱ_2 ..... ϱ_3;

h_1 ..... h_2 ..... h_3;

p_1 ..... p_2 ..... p_3.

b) Töltsünk h_3-nak megfelelő magasságba tömény sós vizet a hengerbe! Hasonlítsd össze a nyomást a tiszta víznél észlelt nyomóhatással!



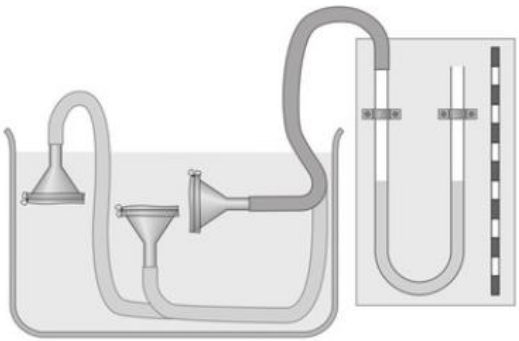
ϱ_3 ..... ϱ';

h_3 ..... h';

p_3 ..... p'.

2.2. Hasonlítsuk össze az azonos mélységben levő, de különböző helyzetű gumihártya esetében mért hidrosztatikai nyomásokat!

p_1 ..... p_2 ..... p_3

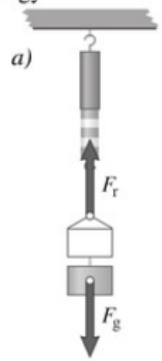


3. A felhajtóerő

3.1. *a)* Akassz rugós erőmérőre arkhimédészi hengerpárt! (A tömör henger térfogata egyenlő az üres henger űrtartalmával.) Olvasd le az erőmérőről, hogy

Mekkora a rugalmas erő? $F_1 =$ .....

Mekkora a testre ható gravitációs erő? $F_g =$ .....



b) Emeld meg a kezeddel egy kicsit a rugóra akasztott hengerpárt!

Mekkora most a rugalmas erő? $F_2 =$ .....

Mekkora most a testre ható gravitációs erő? $F_g =$ .....

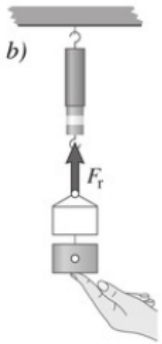
Miért kisebb most a rugalmas erő, mint a gravitációs erő?

.....

Mi tart most egyensúlyt a gravitációs erővel?

Mekkora izomerővel emelted a testet? $F_i =$ .....

Ábrázold a testet érő erőhatásokat!



c) Süllyeszd vízbe a tömör hengert!

Mekkora most a rugalmas erő? $F_3 =$ .....

Mekkora a testre ható gravitációs erő? $F_g =$ .....

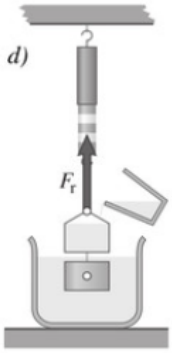
Miért kisebb most a rugalmas erő a gravitációs erőnél?

Mi egyenlíti ki most a gravitációs erőt?

.....

Mekkora erővel emeli a víz a tömör hengert? $F_f =$ .....

d) Töltsd tele az üres hengert vízzel, közben a tömör hengert tartsd a víz alatt!



Mekkora most a rugalmas erő? $F_4 =$ .....

Hasonlítsd össze az F_4 rugalmas erőt az első mérésnél mért F_1 rugalmas erővel F_4 ..... F_1

Hasonlítsd össze a felhajtóerőt a hengerbe öntött folyadékra ható gravitációs erővel!

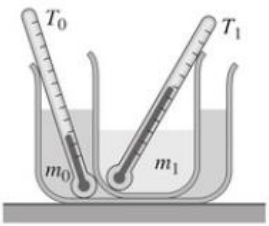
.....

V. ENERGIA, MUNKA, HŐ

1. Az energia fogalma

1.1. Az alábbi kísérletet három (A, B, C) csoportot alkotva végezzétek el! Az első csoportban lévő tanulók az *a)*, a másodikban lévők a *b)*, a harmadikban pedig a *c)* kísérleti összeállítás szerint dolgozzanak!
A külső poharakba mindhárom esetben T_0 hőmérsékletű csapvizet öntünk, míg a belső poharak $T_1 \approx 40$ °C; $T_2 \approx 60$ °C; $T_3 \approx 80$ °C-os vizet tartalmaznak a feladatban előírt mennyiségben. A kölcsönhatások létrehozása után határozzátok meg a kialakuló közös hőmérsékleteket!

a)



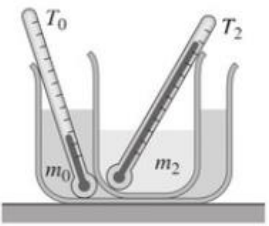
$m_0 = 100$ g

$T_0 =$ .....

$m_1 = 100$ g

$T_1 =$ .....

b)



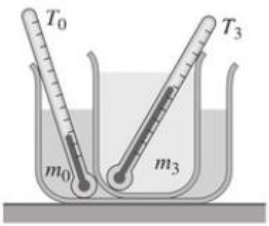
$m_0 = 100$ g

$T_0 =$ .....

$m_2 = 100$ g

$T_2 =$ .....

c)



$m_0 = 100$ g

$T_0 =$ .....

$m_3 = 200$ g

$T_3 =$ .....

A kialakult közös hőmérsékletek:

$T_{k_1} =$ ..... $T_{k_2} =$ ..... $T_{k_3} =$ .....

Az m_0 tömegű víz hőmérsékletváltozása az egyes esetekben:

$T_{k_1} - T_0 = \Delta T_1 =$ ..... $T_{k_2} - T_0 = \Delta T_2 =$ ..... $T_{k_3} - T_0 = \Delta T_3 =$ .....

Végezzetek összehasonlítást!
Melyik esetben volt nagyobb a belső pohárban lévő víz változtatóképessége?

.....

.....

Miből következtettél erre?

.....

.....

2. A munkavégzés és a munka

2.1. *a)* Fogd meg egy hőmérő folyadéktartályát papír zsebkendővel! A hőmérséklet leolvasása után (T_0) egymást követően 20-20-szor forgasd meg a hőmérőt a rászorított papír zsebkendőben és ismét olvasd le a hőmérsékleteket (T_1; T_2; T_3)!

T_0 = ... T_2 = ...

T_1 = ... T_3 = ...

Számítsd ki a hőmérséklet-változásokat, és végezz összehasonlítást!

$\Delta T_1 = T_1 - T_0$ = ...

$\Delta T_2 = T_2 - T_0$ = ...

$\Delta T_3 = T_3 - T_0$ = ... ΔT_1 ..... ΔT_2 ..... ΔT_3

Mit jelez a nagyobb hőmérséklet-növekedés?

.....

Hasonlítsd össze a hőmérő belsőenergia-növekedését, ha az elmozdulás (körbetekerések száma) kétszer, háromszor nagyobb!

.....

Hasonlítsd össze a belsőenergia-változások alapján a végzett munkákat!

.....

b) Szorítsd rá erősebben a papír zsebkendőt a hőmérő folyadéktartályára, és ismételd meg az előbbi kísérletet!

T_0 = ... T_1' = ... T_2' = ...

Számítsd ki a hőmérséklet-változásokat!

$\Delta T_1' = T_1' - T_0$ = ... $\Delta T_2' = T_2' - T_0$ .....

Hasonlítsd össze a hőmérő belsőenergia-növekedését, ha kisebb és ha nagyobb a súrlódási erő!

.....

Hasonlítsd össze a végzett munkát, ha kisebb, és ha nagyobb az erőhatás!

.....

.....

.....

VI. HŐJELENSÉGEK

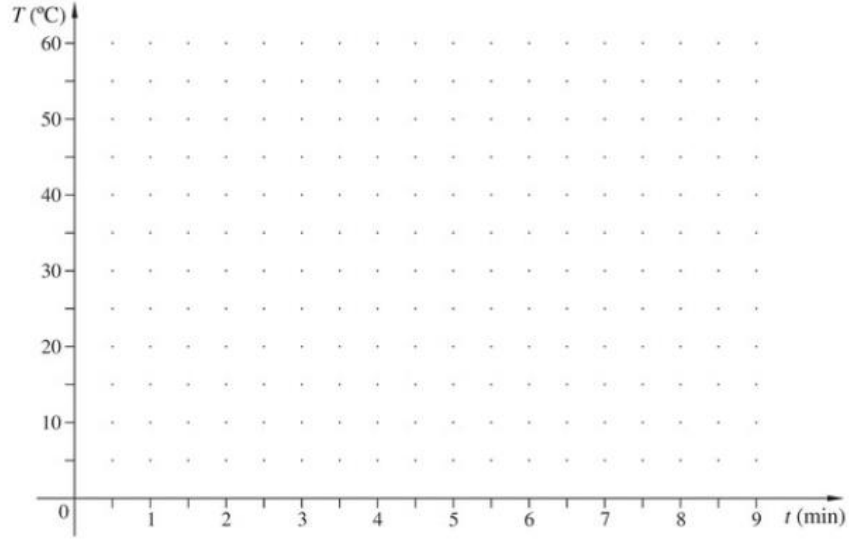
1. Olvadás

1.1. Tegyünk szilárd szalolt főzőpohárba! Helyezzük a főzőpoharat „vízfürdőbe"! Melegítsük folyamatosan a vizet! Ilyenkor a víz és a szalol belső energiája is növekszik.

Állandó keverés mellett mérjük félpercenként a szalol hőmérsékletét, és figyeljük a halmazállapotát! A mérési eredményeket és a tapasztalatokat jegyezd be a táblázatba!

Idő (min)	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
T_{szalol} (°C)										
A szalol halmazállapota										

Készíts grafikont! Ábrázold a szalol hőmérsékletét az idő függvényében!



A tapasztalatok alapján egészítsd ki az alábbiakat:

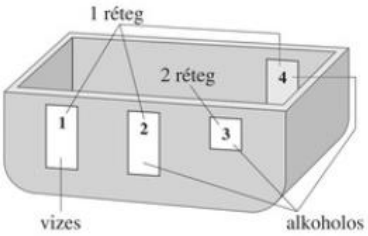
A szalol belső energiája .....

A szalol hőmérséklete .....

A szalol halmazállapota .....

2. A párolgás

2.1. Az ábrán látható módon tapassz gyors egymásutánban folyadékkal átitatott papírcsíkokat a műanyag kád falára! A hátsót (4.) legyezd egy kartonlappal!



a) Megfigyelésed alapján írd le, milyen sorrendben estek le a papírcsíkok!

.....

.....

b) Miért tapadtak a papírcsíkok a műanyag kád falára?

.....

Miért estek le a kád faláról a papírcsíkok?

.....

.....

A tapasztalatok szerint különböző feltételek között az ugyanakkora térfogatú folyadékok közül az egyik ....., a másik ..... párolog el. Azt mondjuk, hogy a folyadékoknak különböző a párolgási sebessége.

c) Mi különbség volt az 1. és 2. papírcsík között?

.....

Mit mondhatunk e két anyag párolgási sebességéről?

.....

.....

Azonos körülmények között a különféle folyadékok párolgási sebessége .....

....., függ a folyadék .....

Az alkohol, a benzin és hasonló anyagok párolgási sebessége nagy.

d) Mi volt a különbség a 2. és 3. papírcsík között?

.....

Melyik papírcsíkból párolgott el hamarabb az alkohol?

.....

A nagyobb ..... ugyanaz a folyadék ugyanolyan körülmények közt nagyobb sebességgel párolog.

e) Mi különbség volt a párolgás körülményeiben a 2. és a 4. papírcsík esetében?

.....

.....

A párolgást fokozza, ha a keletkezett gőzt eltávolítjuk a párolgó felület fölül. A párolgás sebessége tehát függ a folyadék környezetének .....

f) Végezd el a rajz szerinti kísérletet!

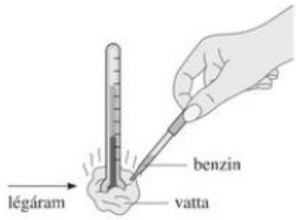
Mit tapasztalsz?

.....

.....

.....

.....



A párolgó folyadék hőmérséklete ....., ezért hűti környezetét.

A párolgó folyadék ..... hőt von el.

Mindennapi tapasztalataink szerint a párolgás melegebb környezetben gyorsabban játszódik le.

B) MÉRJ, SZÁMOLJ, GYAKOROLJ!

I. AZ ANYAG NÉHÁNY TULAJDONSÁGA. KÖLCSÖNHATÁSOK

1. A hőmérséklet mérése

1.1. Mérd meg 7 egymást követő napon ugyanabban a napszakban a levegő hőmérsékletét!

Nap	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Hőmérséklet (°C)							

Számítsd ki az egymást követő napok közötti hőmérséklet-különbséget!

$\Delta T_{1;2}$ = ... $\Delta T_{2;3}$ = ... $\Delta T_{3;4}$ = ...

$\Delta T_{4;5}$ = ... $\Delta T_{5;6}$ = ... $\Delta T_{6;7}$ = ...

Melyik egymást követő két nap között volt a legnagyobb, illetve a legkisebb a hőmérséklet-különbség?

.....

.....

2. Hosszúságmérés

2.1. Mérd meg egy gyufásdoboz élhosszúságait!

a = ... mm = ... cm; b = ... mm = ... cm; c = ... mm = ... cm.

2.2. Helyezz egymásra három egyforma gyufásdobozt! Ismételd meg a hosszúságméréseket!

a = ... mm = ... cm; b = ... mm = ... cm; c' = ... mm = ... cm.

Számítsd ki c'-ből a $c_{\text{átlag}}$-ot!

Ha van eltérés a mért és a számított c értéke között, akkor értelmezd az okát!

2.3. Számítsd ki!

1 km = ... m;	1 m = ... dm;
0,6 km = ... m;	5,2 m = ... dm;
0,003 km = ... m;	63 420 m = ... dm;
1 m = ... km;	1 dm = ... m;
560 m = ... km;	35 dm = ... m;
17 800 m = ... km;	40 000 dm = ... m;
1 dm = ... cm;	1 m = ... cm;
0,4 dm = ... cm;	5 m = ... cm;
23 dm = ... cm;	0,3 m = ... cm;
4150 dm = ... cm;	40,6 m = ... cm;
1 cm = ... dm;	1 cm = ... m;
5 cm = ... dm;	6 cm = ... m;
2350 cm = ... dm;	17 600 cm = ... m;
235 cm = ... dm;	176 000 cm = ... m;
1 m = ... mm;	1 mm = ... m;
9 m = ... mm;	4 mm = ... m;
0,6 m = ... mm;	405 mm = ... m;
19,6 m = ... mm;	20 600 mm = ... m.

2.4. Az alábbiakban néhány régen használt hosszmértékegységet soroltunk fel. Nézz utána, hogy SI mértékegységben kifejezve mekkora hosszúságot jelentenek!

– inch (incs), másképp hüvelyk vagy zoll (coll): 1 inch = ...

– láb (angolul foot, ejtsd fút): 1 láb = ...

– yard (ejtsd: jard): 1 yard = ...

– verszt (orosz mértékegység): 1 verszt = ...

– angol mérföld (mile, ejtsd: májl): 1 mile = ...

– tengeri mérföldek: .....

3. A terület kiszámítása

3.1. Mekkora egy gyufásdoboz felszíne (A)?

$a =$ ..... $b =$ ..... $c =$ .....

$A_1 = a \cdot b =$ ..... $A_2 = b \cdot c =$ ..... $A_3 = a \cdot c =$ .....

$A = 2A_1 + 2A_2 + 2A_3 =$ .....

3.2. Számítsd ki!

$1\ m^2 =$ ..... cm^2;	$1\ cm^2 =$ ..... dm^2;
$32\ m^2 =$ ..... dm^2;	$32\ cm^2 =$ ..... dm^2;
$0{,}7\ m^2 =$ ..... dm^2;	$1\ m^2 =$ ..... cm^2;
$1\ dm^2 =$ ..... m^2;	$5\ m^2 =$ ..... cm^2;
$27\ dm^2 =$ ..... m^2;	$14{,}26\ m^2 =$ ..... cm^2;
$1\ dm^2 =$ ..... cm^2;	$1\ cm^2 =$ ..... m^2;
$713\ dm^2 =$ ..... cm^2;	$951\ cm^2 =$ ..... m^2.
$0{,}9\ dm^2 =$ ..... cm^2;	

3.3. Hogyan lehetne egy CD-lemez területét megmérni?

.....

.....

.....

3.4. Mérd meg, mekkora területen érintkezik cipőtalpad a talajjal!

$A =$

3.5. Az alábbiakban néhány régen használt terület mértékegységet soroltunk fel. Nézz utána, hogy SI mértékegységben kifejezve mekkora területet jelentenek!

A terület régi mértékegységei:

– ár: 1 a = ...
– hektár: 1 ha = ...
– négyszögöl: 1 □-öl = ...
– magyar hold: 1 mh = 1200 □-öl = ...
– kataszteri hold: 1 kh = 1600 □-öl = ...

4. Térfogatszámítás

4.1. *Szilárd testek térfogatának meghatározása*

Mérd meg egy téglatest élhosszúságait, s számítsd ki a térfogatát!

a = ... b = ... c = ...

$V_{\text{számított}}$ = ...

4.2. Számítsd ki!

1 m^3 = ...	dm^3;	1 cm^3 = ...	dm^3;
82 m^3 = ...	dm^3;	23 cm^3 = ...	dm^3;
4,6 m^3 = ...	dm^3;	10 600 cm^3 = ...	dm^3;
0,5 dm^3 = ...	m^3;	5 m^3 = ...	cm^3;
603 dm^3 = ...	m^3;	2,006 m^3 = ...	cm^3;
240 dm^3 = ...	cm^3;	2 000 000 cm^3 = ...	m^3;
0,6 dm^3 = ...	cm^3;	20 605 cm^3 = ...	m^3.

4.3. Az alábbiakban néhány régen használt térfogategységet soroltunk fel. Nézz utána, hogy mekkora űrtartalmat jelentenek!

A térfogat régi mértékegységei:

– magyar akó: 1 m akó = ... hektoliter

– gönci hordó: ..... liter

– véka: 1 véka ≈ ..... liter (vidékenként változott)

5. Időtartam mérése

5.1. Mérd meg, hány perc alatt érsz haza az iskolából!

$t_{\text{induláskor}}$ = ... $t_{\text{érkezéskor}}$ = ... Δt = ...

5.2. Számítsd ki!

1 h = ... min;	1 min = ... s;	1 min = ... h;
2 h = ... min;	10 min = ... s;	6 min = ... h;
3,2 h = ... min;	2,6 min = ... s;	19 min = ... h;

0,4 h = ... min; 0,5 min = ... s; 68 min = ... h;

1 s = ... min; 1 h = ... s; 1 s = ... h;

5 s = ... min; 3 h = ... s; 10 s = ... h;

120 s = ... min; 0,4 h = ... s; 7200 s = ... h.

5.3. Nézz utána, hogy a Naprendszerünk bolygói hány földi napnak megfelelő időtartam alatt kerülik meg a Napot!

.....

.....

.....

.....

.....

6. Kölcsönhatások

6.1. Az alább felsorolt testeket 18 °C-os vízbe helyezzük.
Jelöld a megfelelő betű bekarikázásával, hogy melyik esetben változik a víz hőmérséklete!

a) 40 °C-os vasszög *b)* 18 °C-os acél kés *c)* 0 °C-os jég

Mi a feltétele a víz hőmérséklet-változásának?

.....

6.2. Miről ismered fel, hogy megváltozott egy autó mozgásállapota?

.....

Írj példát mozgásállapot-változásokra!

.....

6.3. Egy mágnesrúd É-i, majd D-i mágneses pólusához közelíts különböző anyagú testeket! Jegyezd le a tapasztalataidat!

Test	Test anyaga	Tapasztalat

6.4. Milyen kölcsönhatáson alapul az iránytű működése? Nézz utána, kik és mikor használtak először iránytűt!

.....

.....

.....

.....

6.5. Dörzsölj meg egy műanyag vonalzót gyapjúval! Közelítsd a vonalzót apró tárgyakhoz (pl. papírszeletkék, alufólia darabok, búzadara stb.)! Adj magyarázatot a tapasztaltakra!

.....

.....

.....

.....

.....

6.6. Negatív elektromos állapotú műanyag rúd felé közelítünk egy másik, szintén elektromos állapotban lévő testtel.

Milyen elektromos állapotú a másik test, ha

a) taszítást tapasztalunk? .....

b) vonzást tapasztalunk? .....

6.7. Mivel van kölcsönhatásban

a) a faágon függő alma; .....

b) a faágról leeső alma? .....

6.8. Az eddig vizsgált kölcsönhatásoknál megfigyeltek alapján válaszolj a következő kérdésekre!

Mi a kölcsönhatások elengedhetetlen feltétele?

.....

.....

Mi a feltétele annak, hogy egy testen állapotváltozás jöjjön létre?

.....

.....

II. A TESTEK MOZGÁSA

1. Az egyenes vonalú egyenletes mozgás

1.1. Térkép alapján állapítsd meg, hogy

a) Mennyi utat tesz meg az autó a Szeged–Budapest útszakaszon, ha autópályán, illetve ha autóúton halad? s_1 = ... s_2 = ...

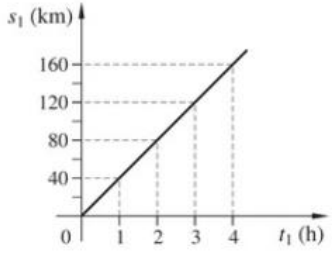
b) Mennyi utat tesz meg egy repülőgép Szeged–Budapest között, ha légvonalban repül? s_3 = ...

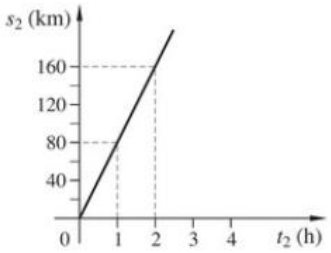
Mi a különbség magyarázata? .....

1.2. A következő sebességeket számítsd át más mértékegységbe!

Gyalogos	$5\ \frac{\text{km}}{\text{h}}$	..... $\frac{\text{m}}{\text{s}}$
Kerékpáros	$20\ \frac{\text{km}}{\text{h}}$	..... $\frac{\text{m}}{\text{s}}$
Autó	$90\ \frac{\text{km}}{\text{h}}$	..... $\frac{\text{m}}{\text{s}}$
Gyorsvonat	..... $\frac{\text{km}}{\text{h}}$	$20\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Repülőgép	..... $\frac{\text{km}}{\text{h}}$	$100\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Csiga	..... $\frac{\text{km}}{\text{h}}$	$0{,}0015\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Hang (levegőben)	..... $\frac{\text{km}}{\text{h}}$	$340\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Fény	$300\,000\ \frac{\text{km}}{\text{s}}$	..... $\frac{\text{m}}{\text{s}}$

1.3. Az alábbi grafikonok két autó mozgását szemléltetik. Elemezd az ábrákat!





Melyik két mennyiség közötti összefüggést ábrázolják a grafikonok?

.....

Kétszer, háromszor nagyobb időtartam alatt hogyan változik az autók által megtett út?

.....

Milyen arányosság van az út és a megtételéhez szükséges időtartam között?

.....

Milyen mozgással haladnak az autók? .....

.....

Készítsd el a két grafikonhoz tartozó értéktáblázatokat!

s_1 (km)				
t_1 (h)				
$\frac{s_1}{t_1}\left(\frac{\text{km}}{\text{h}}\right)$				

s_2 (km)				
t_2 (h)				
$\frac{s_2}{t_2}\left(\frac{\text{km}}{\text{h}}\right)$				

Mi jellemző az $\frac{s}{t}$ hányadosokra? .....

Mennyi az 1. autó sebessége? $v_1 =$ .....

Mennyi a 2. autó sebessége? $v_2 =$ .....

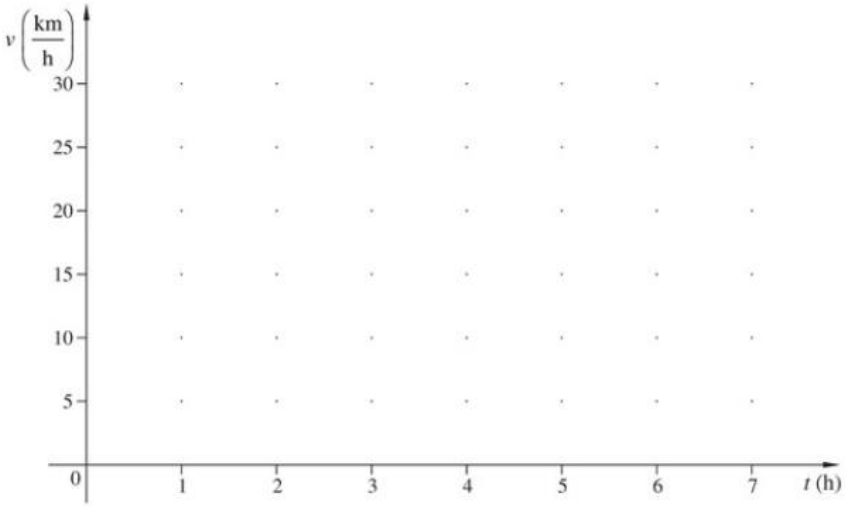
1.4. Egy gyalogos 1 h alatt 5 km utat,
egy kocogó 1 h alatt 10 km utat,
egy kerékpáros 1 h alatt 15 km utat tesz meg.

Mennyi idő alatt teszik meg a 30 km-es utat?

a) Töltsd ki a táblázatot! ($s = 30$ km)

	Gyalogos	**Kocogó**	**Kerékpáros**
s (km)			
$v\left(\frac{\text{km}}{\text{h}}\right)$			
t (h)			

b) Készítsd el mindhárom esetre a *sebesség–idő* grafikont!



1.5. Jelölj ki egy alkalmas helyen 100 m-es útszakaszt! Tedd meg ezt az utat sétálva, majd kocogva, futva, esetleg kerékpározva, és mérd az út megtételéhez szükséges időtartamokat! Számold ki az átlagsebességeket az egyes esetekben!

v_1 = ... v_2 = ... v_3 = ... v_4 = ...

1.6. Egy egyenletesen haladó autó 400 s alatt 8 km utat tesz meg.

a) Mennyi az autó sebessége?

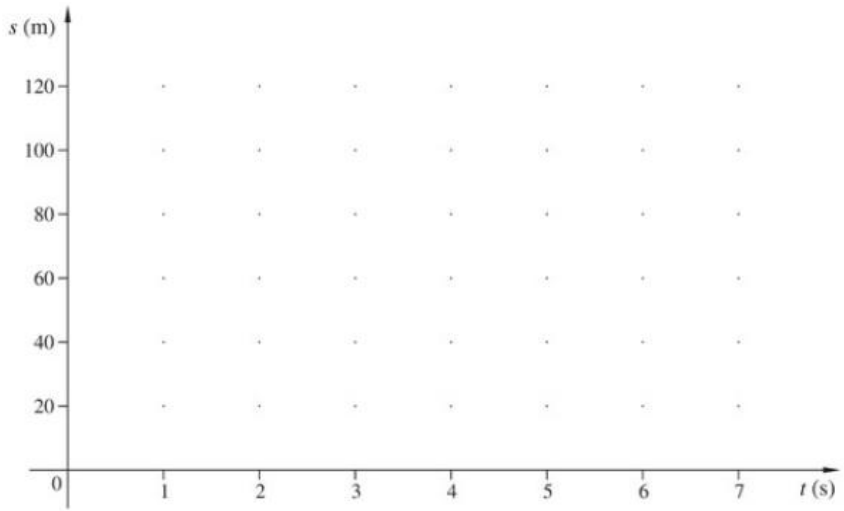
b) Mennyi utat tesz meg az autó – változatlan sebességgel – 0,2 h alatt?

c) Mennyi idő alatt teszi meg az autó – változatlan sebességgel – a 72 km-es utat?

1.7. Mekkora a Föld–Nap távolság, ha a Napból a fény 8 perc alatt ér a Földre? A fény terjedési sebessége 300 000 $\frac{\text{km}}{\text{s}}$.

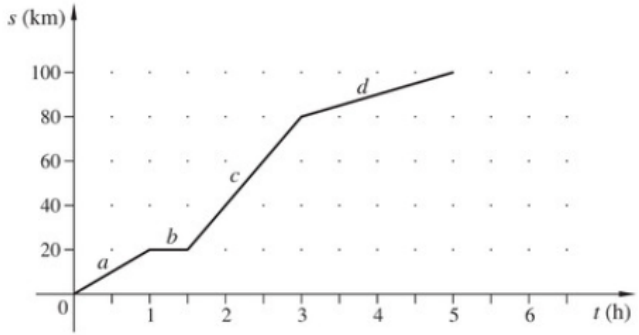
1.8. Mekkora utat tesz meg 6 másodperc alatt egy autó, ha 72 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ egyenletes sebességgel halad?

Rajzold le ennek az autónak az *út–idő* grafikonját!



2. Változó mozgás

2.1 Az alábbi grafikon egy motorkerékpár mozgását jellemzi. Állapítsd meg a grafikonról, hogy mekkora a motorkerékpár sebessége az egyes útszakaszokon!



a) $v_a =$ .....

b) $v_b =$ .....

c) $v_c =$ .....

d) $v_d =$ .....

Mennyi a motorkerékpár átlagsebessége az első 5 óra alatt?

$t_{\text{összesen}} =$

$s_{\text{összesen}} =$

$v_{\text{átl.}} = ?$

2.2. Mérd meg testnevelésórán, hogy osztálytársad a 100 m-es távolságot hány másodperc alatt futja le! Számítsd ki az átlagsebességét!

$s =$

$t =$

$v_{\text{átl.}} = ?$

2.3. Egy futó a 10 km-es távot 45 perc alatt futotta végig. Mekkora volt az átlagsebessége?

2.4. Egy autó álló helyzetből indulva 1 s alatt $2\ \frac{m}{s}$; 2 s alatt $4\ \frac{m}{s}$; 3 s alatt $6\ \frac{m}{s}$ sebességre gyorsul fel.

Számítsd ki az első, a második és a harmadik másodperc alatt bekövetkező sebességváltozásokat!

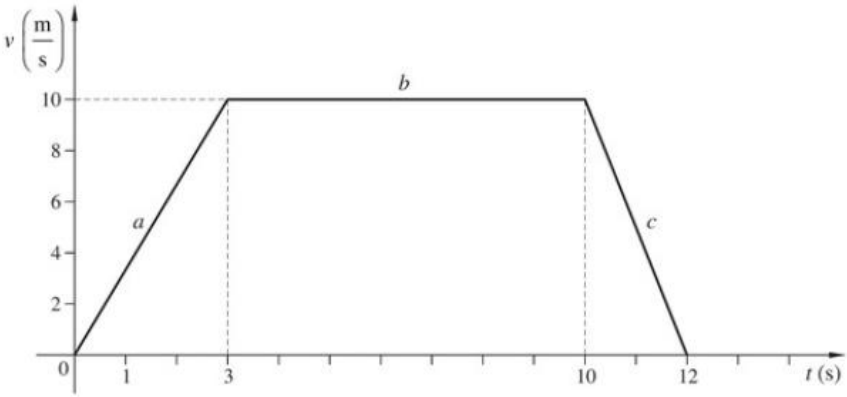
$\Delta v_1 =$ ..... $\Delta v_2 =$ ..... $\Delta v_3 =$ .....

Milyen mozgást végez az autó? .....

Miből állapítottad meg? .....

2.5. Egy lejtőn a síző az indulástól számított 5 s alatt $10\ \frac{m}{s}$ sebességet ért el. Egy másik lejtőn 10 s alatt éri el ezt a sebességet. A harmadik lejtőn 10 s alatt $12\ \frac{m}{s}$ lesz a sebessége. Melyik lejtőn a legnagyobb, és melyiken a legkisebb a síző gyorsulása?

2.6. A grafikon egy test mozgására jellemző.



Hogyan mozog a test az *a*, *b* és *c* szakaszokhoz tartozó időtartamok alatt?

a) .....

b) .....

c) .....

III. A DINAMIKA ALAPJAI

1. Tömegmérés

1.1. Mérd meg egy üres pohár tömegét! Számítsd ki, mennyi a pohár súlya!

$m_{\text{pohár}}$ = ... $F_{s_{\text{pohár}}}$ = ...

Töltsd tele a poharat cukorral! Méréssel határozd meg, mennyi a cukor tömege!

$m_{\text{pohár+cukor}}$ = ... m_{cukor} = ...

Mennyi a cukor súlya? $F_{s_{\text{cukor}}}$ = ...

A kiöntött cukor helyébe tölts vizet! Határozd meg a víz tömegét és súlyát!

$m_{\text{pohár+víz}}$ = ... $m_{\text{víz}}$ = ... $F_{s_{\text{víz}}}$ = ...

1.2. Határozd meg fürdőszobai mérleggel, hogy mennyi a tömeged és a súlyod!

m = ... F_s = ...

Állj rá a mérlegre könyvekkel teli táskáddal együtt! Mennyi a táska tömege és súlya?

$m_{\text{táska}}$ = ... $F_{\text{táska}}$ = ...

1.3. Mérd meg 10 db 20 Ft-os pénzérme tömegét! Állapítsd meg ebből 1 db 20 Ft-os pénzérme tömegét!

.....

1.4. Hogyan tudnád meghatározni egy csepp víz tömegét konyhai mérleggel? Írd le a mérés menetét!

.....

.....

2. A sűrűség meghatározása

2.1. Határozd meg a tej sűrűségét!

a) Mérj ki mérőhenger segítségével 0,5 l tejet! Mérd meg a tej tömegét!
(Vigyázz, az edény tömegét le kell vonnod a tej és az edény együttes tömegéből!)

V_{tej} = ...; m_{tej} = ...; ϱ_{tej} = ...

b) Számítsd ki 3 l ugyanilyen sűrűségű tej tömegét!

c) Mekkora 12 kg tej térfogata?

2.2. Mérések alapján számítsd ki a margarin sűrűségét!

$V =$

$m =$

$\varrho = ?$

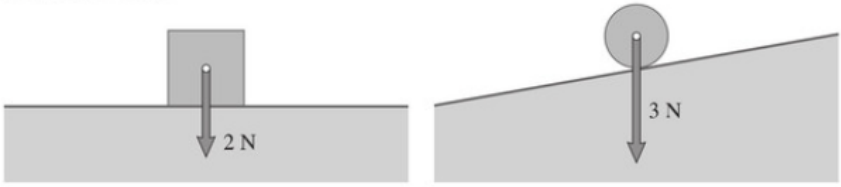
2.3. A tölgyfa sűrűsége $0{,}6 \frac{g}{cm^3}$. Mekkora a tömege 5 m^3 tölgyfának?

3. Az erők ábrázolása

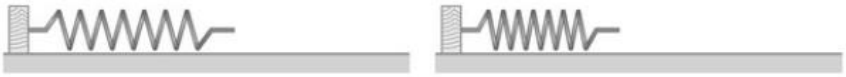
3.1. Rajzolj az ábrákba egy-egy olyan erőt, melynek nagysága 3 N!



3.2. Rajzolj az ábrákba olyan 1 N nagyságú erőt, mely az alátámasztás síkjával párhuzamos hatásvonalú!



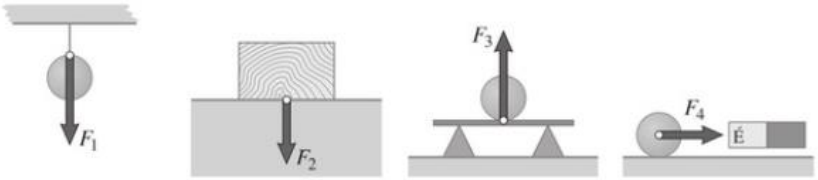
3.3. Az első esetben kétszer akkora erővel húzzuk a rugót, mint a másodikban. Ábrázold a húzóerőket!



3.4. Jelöld az alábbi ábrákon a golyót érő gravitációs erőt!



3.5. Nevezd meg, hogy milyen erőket ábrázoltunk a rajzokon!



F_1: ..... F_2: ..... F_3: ..... F_4: .....

3.6. Milyen erők érik a mennyezeten függő csillárt, illetve az állólámpát? Rajzold be az erőket!



3.7. Egy szánkón ülő gyereket társa húz a havon. Készíts rajzot, és ábrázold a kölcsönhatásokban fellépő különböző erőket!

IV. A NYOMÁS

1. A nyomás kiszámítása

1.1. Számítsd ki, mennyire nyomja a talajt az a 3 tonna tömegű lánctalpas traktor, mely 1,5 m^2 felületen nehezedik a talajra!

$A =$

$m =$

$F_{ny} =$

$p = ?$

1.2. Egy gyerek súlya 480 N. Cipőjének két talpfelülete összesen 240 cm^2. Mekkora nyomással nehezedik a talajra?

$A =$

$F_{ny} =$

$p = ?$

Hasonlítsd össze a fenti két esetben kapott nyomásokat! Értelmezd a tapasztalatokat!

.....

.....

1.3. Számold ki, hogy kézenállásnál mekkora nyomást fejtesz ki a padlóra! Hasonlítsd össze ezt a nyomást azzal, amit két lábon állva fejtesz ki a talajra!

1.4. Hasonlítsd össze a poharak alján lévő hidrosztatikai nyomást!



p_1 ..... p_2 p_3 ..... p_4 p_5 ..... p_6

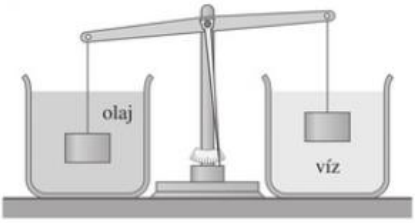
1.5. Nézz utána, hogy hol használják a nyomás alábbi mértékegységeit: atmoszféra, torr, bar, Hgmm! Fejezd ki mindegyiket Pa-ban!

2. Felhajtóerő

2.1. Egyenlő karú mérleg két oldalára két azonos anyagú és térfogatú tömör fémhengert akasztottak, majd egyidejűleg különböző folyadékba merítették őket.

A mérleg viselkedéséből következtess a testekre ható felhajtóerőre!

olajba merüléskor		vízbe merüléskor
$F_{f_{olaj}}$	.....	$F_{f_{víz}}$



Értelmezd a tapasztaltakat!

.....

.....

3. Az úszás

3.1. Helyezz egy száraz fahasábot vízbe!

Kiemelve a vízből mérd meg a vizes rész élhosszait, és számítsd ki a merülési térfogatot!



a = ... cm;

b = ... cm; V = ... cm^3.

c = ... cm;

Számítsd ki a bemerülő részre ható felhajtóerő nagyságát (azaz a kiszorított víz súlyát)!

F_f = ...

Mérd meg a hasáb súlyát, és ebből következtess a testre ható gravitációs erőre!

F_g = ...

Hasonlítsd össze a testre ható gravitációs erőt az úszás közben rá ható felhajtóerővel!

F_g ..... F_f

Ábrázold a két erőhatást!

V. ENERGIA, MUNKA, HŐ

1. A munkavégzés és a munka

1.1. Számítsd ki, és írd be a táblázatba a hiányzó adatokat!

F	s	W
25 N	4 m	
400 N		1200 J
	2000 m	16 000 J
150 N	2 km	
1600 N		32 kJ
	50 cm	250 J

1.2. Egy autó súlya 8000 N. Egy daru 3 m magasra emeli egyenletesen az autót. Mennyi az emeléskor végzett munka?

$F_{\text{súly}} =$
$h =$

$W = ?$

1.3. Egy gyerek 40 N erővel egyenletesen húz egy szánkót. A végzett munka 0,8 kJ. Mekkora úton történt a munkavégzés?

$F =$
$W =$

$s = ?$

1.4. Egy autó fékezéskor 10 m úton csúszva megáll. A súrlódási munka 12 kJ. Mekkora az autó tömege, ha a súrlódási erő az autó súlyának tizedrésze?

$W_{\text{súrl}} =$
$s =$

$F_{\text{súrl}} = ?$
$F_{\text{súly}} = ?$
$m = ?$

1.5. Határozd meg, hogy mennyi munkát végzel, miközben egyenes vonalú egyenletes mozgással felemeled a táskádat a földről az asztalra! (A táska tömegét és az emelés magasságát mérd vagy becsüld meg!)

Mekkora az út? s = ...

Mennyi a táska súlya? F_s = ...

Mennyi a táskára ható gravitációs erő? F_g = ...

Mennyi az emelő erő? F_e = ...

Mennyi a végzett munka? W = ...

2. A testek belső energiája, a fajhő, az égés

2.1. Írj példát arra, hogy egy test belső energiája a rajta végzett munka eredményeként nőtt!

.....

.....

2.2. Töltsd ki a táblázatot!

$c\left(\frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}\right)$	m (kg)	ΔT (°C)	Q (J)
4,2	1	1	
4,2	3	1	
4,2	1	10	
2,1	1	1	

2.3. Ugyanakkora tömegű réz- és vasrúd hőmérséklete 10 °C-kal emelkedik. Melyik rúd belsőenergia-növekedése nagyobb?

2.4. Mennyi hőfelvétellel jár: *a)* 500 g cukor; *b)* 4 l víz; *c)* 10 cm élhosszúságú vaskocka 1 °C-os hőmérséklet-emelkedése?

2.5. Melegítéskor 2 kg cink hőmérséklete 20 °C-ról 30 °C-ra emelkedik, miközben a hőfelvétel 8 kJ. Mennyi a cink fajhője?

2.6. Mennyi hőt ad le 1 liter víz, ha a hűtőszekrénybe tesszük? (Végezz méréseket!)

$T_{\text{szoba}} =$

$T_{\text{hűtő}} =$

$V_{\text{víz}} =$

$m_{\text{víz}} =$

$c_{\text{víz}} = ?$

$Q = ?$

2.7. Különféle anyagokat elégetünk. Írd be a táblázat hiányzó adatait! (Kiegészítő anyag)

Anyag	m	$L_{\text{é}}\left(\frac{\text{J}}{\text{kg}}\right)$	Q (J)
Barnaszén	10 kg		
Fenyőfa	1 t		
Feketeszén	40 kg		
Denaturált szesz	0,5 kg		
Földgáz	5 kg		
Benzin	10 kg		

3. A teljesítmény

3.1. Egy ember 5 óra alatt 1350 kJ munkát végzett. Mekkora a teljesítménye?

3.2. Mennyi a teljesítményed, ha a 6 kg tömegű táskádat 2 s alatt emeled fel egyenletesen az 1,5 m magas polcra?

3.3. Két gyerek rúdmászásban versenyez. Laci tömege 48 kg, Pistié 42 kg. Laci 20 másodperc alatt, míg Pisti 18 másodperc alatt ért fel a 3 m magas pózna végére. Hasonlítsd össze a két gyerek teljesítményét!

3.4. Érdeklődd meg szaküzletben, hogy milyen szempontok alapján sorolják az elektromos háztartási gépeket különböző energiaosztályokba!

4. A hatásfok

4.1. Keress a környezetedben olyan folyamatokat, amelyeknél el tudod dönteni, mi a hasznos és az összes energiaváltozás!
(Pl. a fürdőszobai gázbojlerben melegszik a fürdővíz...)

.....

E_h: .....

$E_ö$: .....

VI. HŐJELENSÉGEK

1. Hőterjedés, hőtágulás

1.1. Azonos hőmérsékletű fém- és fatárgyat megérintve a fémet hidegebbnek érezzük. Miért?

.....

.....

1.2. Sorolj fel jó hőszigetelő és jó hővezető anyagokat!

.....

.....

1.3. Mi történik, ha a vízzel telt és lezárt üveget a hűtőszekrény fagyasztó részébe tesszük?

.....

1.4. Miért célszerű nyáron világosabb színű ruhákban járni?

.....

1.5. Miért jó hőszigetelő a dupla üvegű ablak?

.....

.....

1.6. Miért olvad meg hamarabb a hó a szántóföldön, mint a füves réten?

.....

.....

2. Halmazállapot-változások

2.1. Mi a halmazállapot-változás neve az alábbi esetekben?

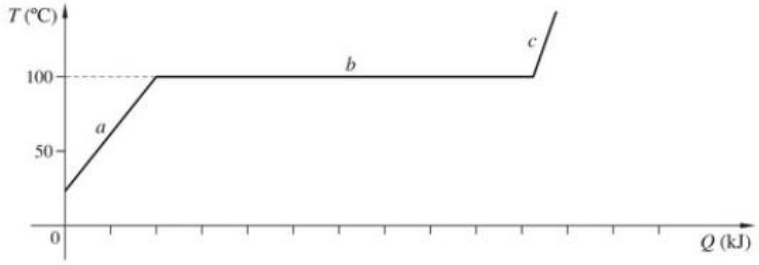
Az anyag folyékony volt és szilárd lett: .....

folyékony volt és légnemű lett: .....

szilárd volt és folyékony lett: .....

légnemű volt és folyékony lett: .....

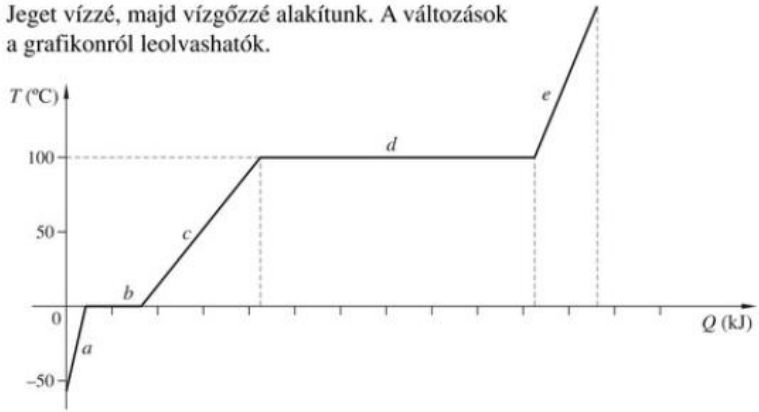
2.2. A grafikon a víz hőmérsékletét ábrázolja a hőfelvétel függvényében.



Állapítsd meg, mi jelzi a belsőenergia-növekedést a folyamat különböző szakaszain!

a) ..... *b)* ..... *c)* .....

2.3. Jeget vízzé, majd vízgőzzé alakítunk. A változások a grafikonról leolvashatók.



Melyik szakaszban milyen halmazállapotú az anyag?

a) ..... *d)* .....

b) ..... *e)* .....

c) .....

Melyik szakaszban jelzi a belsőenergia-változást

– hőmérséklet-változás? .....

– halmazállapot-változás? .....

A hőfelvétel kiszámításához melyik szakaszban kell ismerni:

– a fajhőt? ..... – az olvadáshőt? .....

– a forráshőt? .....

2.4. Számítsd ki a táblázat hiányzó adatait! (Az adatok a megadott anyagok olvadására vonatkoznak.)

m (kg)	$L_o\left(\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}\right)$	Q (kJ)
2	110	
0,5		170
	20	0,3
	270	67,5
0,3		18
0,2	170	

2.5. 2 kg –20 °C-os jégből 0 °C-os víz lesz. Számítsd ki a felvett hőt!

$m =$

$\Delta T =$

$c_{\text{jég}} =$

$L_o =$

$Q = ?$

2.6. 5 kg 15 °C-os vizet elforralunk. Mennyi hőt vesz fel a víz eközben?

2.7. Miért nem lehet nyitott edényben a víz hőmérsékletét 100 °C fölé emelni?

.....

.....

2.8. Miért teszik a szabadban lévő vízvezetékcsöveket kb. 80 cm mélyen a földbe? Miért kell hőszigetelő anyaggal körbevenni a ház külső falán lévő vízvezetékcsöveket?

.....

.....

2.9. Miért párásodik be a szemüveg, ha viselője télen az utcáról a lakásba belép?

.....

.....

2.10. Mekkora télen a Balaton legmélyebb vízrétegének hőmérséklete? Miért?

.....

.....

2.11. Mit jelent az valójában, hogy „a pulóver melegít"?

.....

.....

2.12. A hídszelvények közötti hézag szélessége télen és nyáron különböző.

a) Elemezd a hídszelvények tágulását a részecskék rendezetlen mozgásáról tanultak alapján!

.....

b) Mikor nagyobb mértékű ugyanazon hídszelvény tágulása?

.....

c) Mikor kisebb a hézag szélessége?

.....

2.13. Folyadékok palackozásánál előírás, hogy a folyadékfelszín felett lezáráskor levegő is maradjon az edényben. Miért?

.....

2.14. Télen akkor hűl le jobban a levegő, ha éjszaka tisztán látszanak a csillagok. Miért?

.....

2.15. Miért van hidegebb például 1-2 km magasan lebegő léghajón, mint a Földön, pedig a léghajó közelebb van a Naphoz, mint a Föld?

.....

.....

TARTALOM

A) KÍSÉRLETEZZÜNK!

I. AZ ANYAG NÉHÁNY TULAJDONSÁGA. KÖLCSÖNHATÁSOK
1. A hőmérséklet mérése 4

II. A TESTEK MOZGÁSA
1. Kísérletek Mikola-csővel 6

III. A DINAMIKA ALAPJAI
1. A testek tömege. Tömegmérés 8
2. Szilárd test térfogatának meghatározása a vízkiszorítás módszerével 9
3. Sűrűség 10
4. Az erőmérés 11
5. A súrlódás 12
6. A forgatónyomaték 13

IV. A NYOMÁS
1. A nyomás 14
2. Folyadékok nyomása 15
3. A felhajtóerő 16

V. ENERGIA, MUNKA, HŐ
1. Az energia fogalma 17
2. A munkavégzés és a munka 18

VI. HŐJELENSÉGEK
1. Olvadás 19
2. A párolgás 20

B) MÉRJ, SZÁMOLJ, GYAKOROLJ!

I. AZ ANYAG NÉHÁNY TULAJDONSÁGA. KÖLCSÖNHATÁSOK
1. A hőmérséklet mérése 22
2. Hosszúságmérés 22
3. A terület kiszámítása 24
4. Térfogatszámítás 25
5. Időtartam mérése 25
6. Kölcsönhatások 26

II. A TESTEK MOZGÁSA
1. Az egyenes vonalú egyenletes mozgás 28
2. Változó mozgás 32

III. A DINAMIKA ALAPJAI
1. Tömegmérés 34
2. A sűrűség meghatározása 34
3. Az erők ábrázolása 35

IV. A NYOMÁS
1. A nyomás kiszámítása 37
2. Felhajtóerő 38
3. Az úszás 38

V. ENERGIA, MUNKA, HŐ
1. A munkavégzés és a munka 39
2. A testek belső energiája, a fajhő, az égés 40
3. A teljesítmény 42
4. A hatásfok 42

VI. HŐJELENSÉGEK
1. Hőterjedés, hőtágulás 43
2. Halmazállapot-változások 43



Kiadja a Mozaik Kiadó, 6701 Szeged, Pf. 301; Telefon: (62) 470-101, 554-664
E-mail: kiado@mozaik.info.hu • Honlap: www.mozaik.info.hu • Felelős kiadó: Török Zoltán
Felelős szerkesztő: Tóth Katalin • Műszaki szerkesztő: Kovács Attila
Készült az Innovariant Kft.-ben, Szegeden • Felelős vezető: Drágán György
Terjedelem: 4,29 (A/5) ív • 2022. június • Tömeg: 80 g • Raktári szám: MS-2867