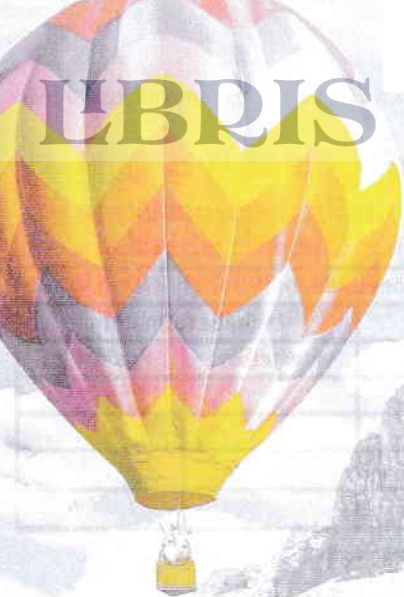




Ministerul Educației

We know
books

Tankönyv
VII.
osztály

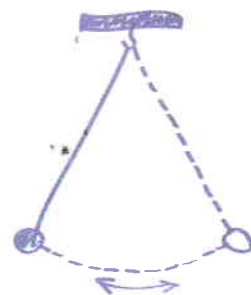
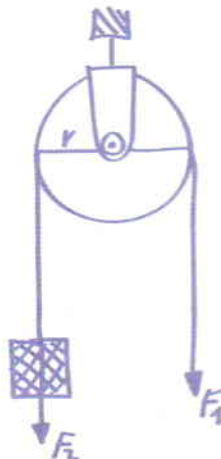
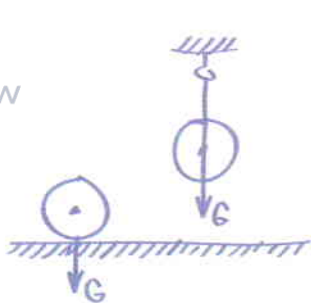
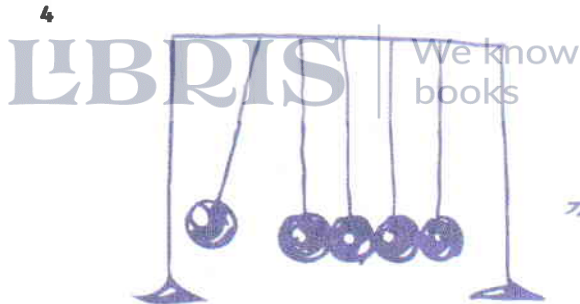
Fizika

Cristian Presură (koordinátor)

Daniela Berchez • Károly Bogdan • Gabriela Deliu

Petronela Iojă • Aneta Mihalcsik • Daniela Țepeș

CORINT
LOGISTIC



Tartalomjegyzék

A tankönyv használati útmutatója	6
Általános kompetenciák és sajátos kompetenciák ..	8
Év eleji ismeretfelmérő tesztek	9

1 FIZIKÁBAN HASZNÁLT MATEMATIKAI FOGALMAK ÉS MODELLEK

Tanult fizikai jelenségek és mennyiségek

Tanult fizikai mennyiségek és jelenségek	12
A. Tanult fizikai jelenségek	
B. Tanult fizikai mennyiségek és mértékegységek	
Egy kísérlet elvégzésének lépései	16
Kiterjesztés: A derékszögű háromszög metrikus összefüggéseinek kísérleti tanulmányozása ...	18

Skaláris és vektoriális fizikai mennyiségek

Skaláris és vektoriális fizikai mennyiségek ...	20
A. Skaláris fizikai mennyiségek. Skaláris fizikai mennyiségek azonosítása	
B. Vektoriális fizikai mennyiségek. Vektoriális fizikai mennyiségek azonosítása	
Ismétlő feladatok	23
Ismeretellenőrző teszt	24

2 MECHANIKAI JELENSÉGEK. KÖLCÖNHATÁSOK

A kölcsönhatás és a kölcsönhatás következményei

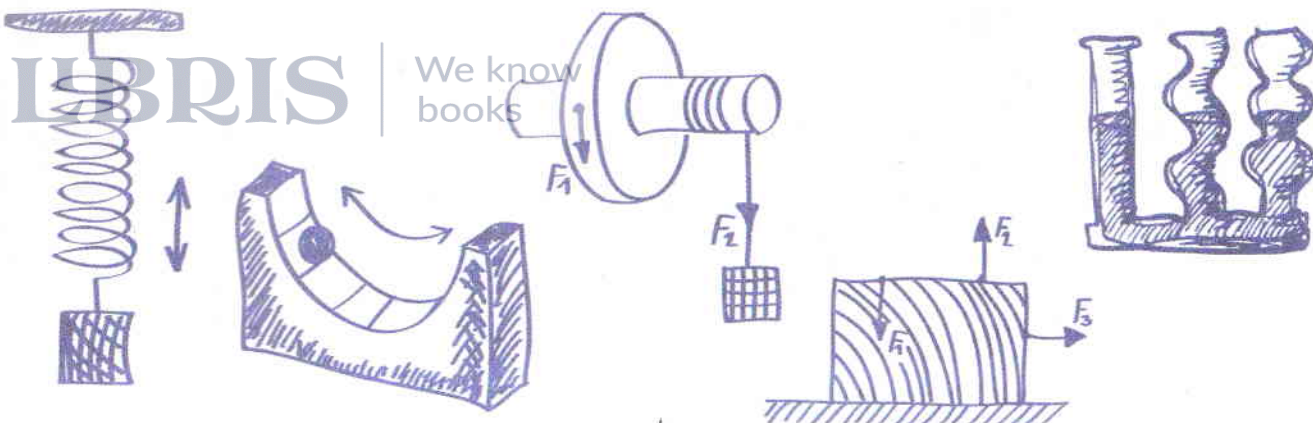
A kölcsönhatás. A kölcsönhatás következményei (statikus, dinamikus). Érintkezési kölcsönhatás és távolhatás	26
Az erő, a kölcsönhatás mértéke. Érintkezési és távolhatási erők	27
A tehetetlenség elve	29

A hatás és visszahatás elve	30
Az erők összetétele. A paralelogramma-szabály	32
Kiterjesztés: Vektorsokszög-szabály, több vektor összetételére	34
Az erő felbontása két, egymásra merőleges irány szerint	36
Példák erőkre: súly, merőleges nyomóerő, súrlódási erő, szálban fellépő feszítőerő, rugalmas erő	37
A. A súly	
B. A merőleges nyomóerő	
C. A súrlódási erő	
D. A feszítőerő	
E. A rugalmas erő	
Az erők mérése. A dinamométer	48
Egy test mozgása lejtőn	49
Több erő hatásának kitett test mozgása	51
Kísérletezz otthon!	52
Ismétlő feladatok	53
Ismeretellenőrző teszt	54

3 MECHANIKAI JELENSÉGEK. MECHANIKAI MUNKA. ENERGIA

Mechanikai munka és energia

A mechanikai munka	56
A mechanikai teljesítmény	58
A hatásfok	60
A mechanikai energia	62
A mozgási energia	63
A gravitációs helyzeti energia	64
Kiterjesztés: A rugalmas helyzeti energia	65



A mechanikai energia megmaradása	66
Kiterjesztés: A mechanikai energia átalakítási módszerei	68
Kísérletek	70
Ismétlő feladatok	71
Ismeretellenőrző teszt	72

4 MECHANIKAI JELENSÉGEK. A TESTEK EGYENSÚLYA

A merev testek haladó mozgása és forgómozgása

haladási egyensúly	74
Az erő forgatónyomatéka. Mértékegység.	
Forgási egyensúly	77
A. Az erő forgatónyomatéka. Mértékegység	
B. Forgási egyensúly	
Emelő (interdiszciplináris megközelítés – emelő a mozgásszervi rendszerben)	81
A csiga	84
A súlypont	88
A testek egyensúlya és helyzeti energiája	90
Kutatás	94
Ismétlő feladatok	95
Ismeretellenőrző teszt	96

5 MECHANIKAI JELENSÉGEK. FOLYADÉKOK STATIKÁJA

A nyomás

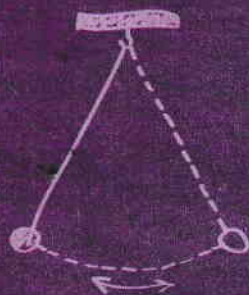
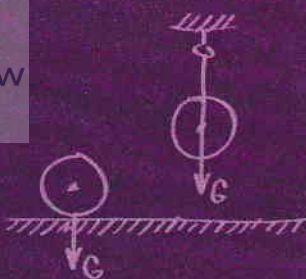
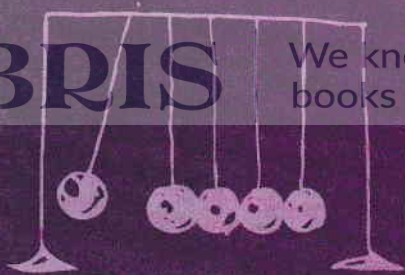
A nyomás. A hidrosztatikai nyomás	98
A. A nyomás	
B. A hidrosztatikai nyomás	
A légköri nyomás (interdiszciplináris megközelítés–földrajz)	103

Pascal törvénye. Alkalmazások	106
Arkhimédész törvénye. Alkalmazások	108
Kísérletezz otthon!	112
Ismétlő feladatok	113
Ismeretellenőrző teszt	114

6 MECHANIKAI JELENSÉGEK. MECHANIKAI HULLÁMOK. A HANG

Mechanikai hullámok (interdiszciplináris megközelítés–földrajz: szeizmikus hullámok, tengeri hullámok)	116
A. Mechanikai hullámok	
B. Szeizmikus hullámok	118
A hangok előállítása és érzékelése (interdiszciplináris megközelítés – biológia)	120
A. A hangok előállítása	
B. A hangok érzékelése	
A hang terjedése. A visszhang	124
A hang tulajdonságai (interdiszciplináris minőségi megközelítés – zene)	126
Kísérletezz otthon!	129
Önálló projekt	130
Ismeretellenőrző teszt	131

Év végi ismétlés	132
Útmutatások és válaszok	135



A tankönyv használati útmutatója

A tankönyvet 6 fejezetre osztottuk, amelyek megfelelnek az iskolai tanterv követelményeinek. Minden lecke az „Észrevetted, hogy...?” leckerésszel kezdődik, olyan mondatokkal, amelyek megismertetik a következő tartalmat, de magyarázat nélkül. A „Mit gondolsz?” provokálni szeretné a diákokat, hogy minél többet tudjon meg a témáról, ami következik. Az első felfedezési kísérlet a „Kísérletezz!” résszel kezdődik, amely irányítva segít, hogy a diák aktívan használja ismereteit, kutasson, figyeljen, összehasonlítsa, és fogalmazza meg saját következtetéseit. A következő szakasz a „Jegyezd meg!”, amely elvezeti a diákokat a tudományos igazsághoz, a fogalmak megmagyarázásához, új fogalmak meghatározásához. Azért, hogy a diákok rávezzessük a megértésre, minden lecke végén található az „Ellenőrizd, megértetted-e!” lépés, ami minden leckére alacsony szintű feladatokat kínál. Az „Alkalmazd a tanultakat!” rész arra biztatja a diákokat, hogy az új ismereteket alkalmazzák, kiegészítő kutatásokat végezzenek; tulajdonképpen lehetőséget kínál a tanultak integrálására a tudomány más ágaiba. A „Tudod-e?” leckerész rövid és lenyűgöző érdekességei bepillantást kínálnak a tudomány és technológia világába, valamint a mindennapi élet történeisébe.

A lecke címe

Kulcsfogalmak

A leckében lévő új fogalmakat mutatja.

Észrevetted, hogy...?

Vettél-e észre a környezetben jelenségeket/problémákat, amelyeken elgondolkodtál?

Mit gondolsz?

Fogalmazd meg a véleményed!

Emlékezz!

Eszedbe jutnak az előző leckékben vagy előző években tanult ismeretek.

Kísérletezz!

A törvények vagy fizikai jelenségek ellenőrzésére gyakorlati tevékenységet végzel.

58 Mechanikai jelenségek. A mechanikai munka. Energia

3. FEJEZET

Kulcsfogalmak

- egységnyi idő
- teljesítmény
- watt
- kilowattóra
- lőerő



1. ábra – Az időt folyamán az autók egyre jobban teljesítenek.



2. ábra – Mindketten elvégzi ugyanazt a munkát, de nem ugyanannyi idő alatt.



3. ábra – A motorok feltalálása előtt a nehéz munkát állatok segítségével végezték. James Watt, az első modern gőzgép feltalálója úgy próbálta eladni találmányát, hogy annak erejét egy átlagos lőerőhöz hasonlította. Így jelent meg a lőerőnek (LE) nevezett mértékegység.

1 LE = 735 W = 0,735 kW.

A Nemzetközi Mértékegységrendszer bevezetésével a lőerőt fokozatosan felváltotta a kW.

A mechanikai teljesítmény

Q Észrevetted, hogy...?

- Egyes autók jobban teljesítenek, mint mások. Mikor mondjuk egy autóról azt, hogy nagy a teljesítőképessége (1. ábra)?
- Ugyanazt a földterületet egy felnőtt rövidebb idő alatt felássza, mint egy gyerek. Melyiküknek nagyobb a teljesítménye?
- Az autók és a biciklik sebességváltóval rendelkeznek. Vajon, miért?

Mit gondolsz?

Ha egy ember nagyobb teljesítménnyel rendelkezik, ez azt jelenti, hogy mindig több munkát is végez?

Kísérletezz!

1. A gyerek és a súlyemelő (gondolatkísérlet) (2. ábra)

Egy idős asszony vett 50 kg krumplit, amit fel kell vinnie a 10. emeletre. Mivel a lift nem működik, segítségre van szüksége. Egy gyerek és egy súlyemelő között választhat. Mindkettőnek fel kell vinnie a krumplit a 10. emeletre, tehát bármelyikük teszi, ugyanakkora jutalmat kap.

Mit kell tenned?

Találd ki, hogyan tudná a gyerek felvinnie a krumplit a 10. emeletre. Melyikük végezne nagyobb munkát? Melyikük végezné el hamarabb a munkát? Melyiküknek lenne nagyobb a teljesítménye?

Mit állapíthatsz meg?

A krumpli cipelését különbözőképpen oldanák meg. A gyerek 5 kilogrammonként vinné fel egy zacskóban, és tízszer fordulna. A súlyemelő egyszerre vinné fel az 50 kg krumplit.

Hogyan magyarázod?

Mindketten ugyanakkora hasznos munkát végeznének, ezért kapnának ugyanakkora jutalmat. A súlyemelő azonban ezt a munkát sokkal rövidebb idő alatt végezné el, mint a gyerek, mert nagyobb a teljesítménye (ugyanannyi idő alatt nagyobb munkát képes végezni).

2. Egységnyi idő alatt végzett munka (gondolatkísérlet)

Egy porszívó $L = 48\,000$ J munkát végez $\Delta t = 2$ min alatt.

Mit kell tenned?

Számítsd ki az egységnyi idő alatt végzett munkát.

Mit állapíthatsz meg?

Ha 2 perc alatt a végzett munka $48\,000$ J, egy perc alatt a végzett munka ennek fele, vagyis $24\,000$ J.

Ha egy perc alatt a végzett munka $24\,000$ J, akkor egyetlen másodperc alatt ennek a 60-ad része, vagyis 400 J.

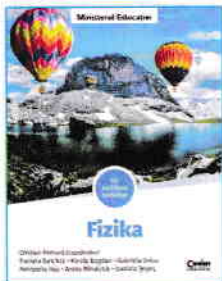
Hogyan magyarázod?

A kérdésre a válasz a választott időegységtől függ.

Ha egységnek a percet választjuk, akkor az időegység alatt végzett munka $24\,000$ J (vagy $24\,000$ J/min).

Ha egységnek a másodpercet választjuk, akkor az időegység alatt végzett munka 400 J (vagy 400 J/s).

A tankönyv nyomtatott és digitális változatot tartalmaz



+



Oldd meg



Figyeld meg



Nézd meg

A digitális
változat szimbólumai

Fejezet címe

3. FEJEZET

Mechanikai jelenségek. Mechanikai munka. Energia

Jegyezd meg!

► A **teljesítmény meghatározása**. A teljesítmény (jele P) skaláris fizikai mennyiség, amely számszerűen egyenlő az egységnyi idő alatt (1 s) végzett munkával.

A mechanikai munka a **teljes időtartam alatt végzett munka**.

► A **teljesítmény meghatározási képlete** (lásd a 2. kísérletet):

$$P = \frac{L}{\Delta t}, \text{ ahonnan } |P|_{\text{si}} = \frac{1}{s} = W$$

► A **teljesítmény másik kifejezése**. Egy motor teljesítménye kifejezhető a motor „húzóerejének” és a test sebességének függvényében is:

$$P = \frac{L}{\Delta t} = \frac{F \cdot \Delta d}{\Delta t} = F \cdot \frac{\Delta d}{\Delta t} = F \cdot v_{\text{átlag}}$$

Megoldott feladat

Egy emelődaru egy 1 000 kg-os betontömböt 1 perc alatt 30 m magasra emel. Ismert: $g = 10 \text{ N/kg}$.

a) Mekkora az emelődaru mechanikai teljesítménye?

b) Egy másik emelődaru egy fél tonnás betontömböt 1 m/s-os állandó sebességgel emel magasra. A két daru közül melyiknek nagyobb a teljesítménye?

Megoldás:

$$\begin{aligned} m_1 &= 1000 \text{ kg} \\ m_2 &= 0,5 \text{ t} = 500 \text{ kg} \\ h &= 30 \text{ m} \\ \Delta t &= 1 \text{ min} = 60 \text{ s} \\ v &= 1 \text{ m/s} \\ P_1 &= ? \\ P_2 &= ? \\ P_1 &? P_2 \end{aligned} \quad \begin{aligned} \text{a) } P_1 &= \frac{L}{\Delta t} = \frac{F \cdot h}{\Delta t} = \frac{G \cdot h}{\Delta t} = \frac{m_1 \cdot g \cdot h}{\Delta t} \\ &= \frac{1000 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 30 \text{ m}}{60 \text{ s}} = \frac{300\,000 \text{ J}}{60 \text{ s}} = 5000 \text{ W} \\ \text{b) } P_2 &= F \cdot v = G \cdot v = m_2 \cdot g \cdot v \\ P_2 &= 500 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 5000 \text{ W} \\ P_1 &= P_2 \end{aligned}$$

Ellenőrizd, hogy megértetted-e!

2. Jelöld meg a helyes válaszokat!

Két motor közül annak nagyobb a teljesítménye, amelyik:

- ugyanannyi idő alatt nagyobb munkát végez;
- ugyanannyi idő alatt kisebb munkát végez;
- ugyanakkora munkát végez kevesebb idő alatt;
- ugyanakkora munkát végez hosszabb idő alatt.

2. Mit mérünk kWh-ban?

3. A 100 lóerős vagy a 100 kW-os gépnek nagyobb a teljesítménye?

4. Melyik a helyes kifejezés: „kilowattóra” vagy „kilowatt per óra”?

Alkalmazd a tanultakat!

Egy autó úgy indul el, hogy a sofőr a gázpedált maximálisan lenyomja. Mikor nagyobb a motor teljesítménye: az elején, amikor kisebb az autó sebessége, vagy később, amikor gyorsan megy? Mit állapíthatsz meg a húzóerőről? Mikor gyorsul jobban az autó? Válaszaidat indokold!

Tudod-e?

► A **kilowattóra (kWh)** nem a teljesítmény, hanem a mechanikai munka mértékegysége. 1 kWh az 1 kW-os (1 000 W) teljesítményű gép által 1 óra (3 600 s) alatt végzett munka.

$$1 \text{ kWh} = 1\,000 \text{ W} \cdot 3\,600 \text{ s} = 3\,600\,000 \text{ J}$$



Ha ezt a munkát (1 kWh) egy elektromos motor végzi el kb. 1 lejt fizetünk érte.

► Ahhoz, hogy egy 100 kg-os ember tengerszintől a 2500 m magas Ömü csúcsra feljusson, legalább

$$\begin{aligned} L &= G \cdot h = m \cdot g \cdot h \\ &= 100 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 2\,500 \text{ m} = \\ &= 2\,500\,000 \text{ J} = 0,69 \text{ kWh} \end{aligned}$$

kell végezzen. Elektromos motor segítségével ez a munka 0,69 lejtbe kerülne. Te elvégzed ezt a munkát ennyiért? A munkát gyakran gépek végzik az emberek helyett, mert így sokkal olcsóbb.



► Egy motor vagy egy biciklis maximális teljesítménye állandó. Mivel $P = F \cdot v$, a húzóerő és a sebesség szorzata is állandó (ha az egyik csökken, a másik nő). Ez több lehetőséget ad az adott teljesítmény felhasználására.

Dumpon felfelé nagy a húzóerő, ezért kicsi a sebesség. Vízszintes terepen kisebb a húzóerő, nagyobb a sebesség. Lejtőn lefelé nagyon kicsi a húzóerő, tehát nagyon nagy lehet a sebesség. A sebességváltó segít abban, hogy a motor/biciklis ne érezzen teljesítménybeli különbséget egyik esetben sem.

Tudod-e?

Olyan dolgokat és érdekességeket fedezel fel, amelyeket nem tudtál!

Jegyezd meg!

Mélyítsd el az új tartalmak ismereteit!

Megoldott feladat

Kapsz egy megoldási modellt a feladatokra.

Ellenőrizd, megértetted-e!

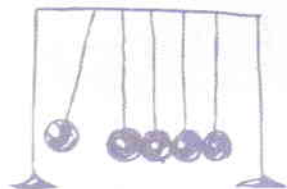
Egyszerű kérdésekre válaszolsz és megtudod, megértetted-e a leckét.

Alkalmazd a tanultakat!

Portfólió témák

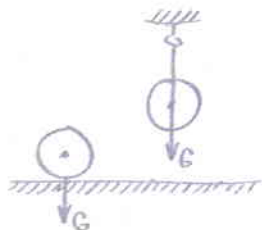
A javasolt témáról különböző tevékenységeket, kutatásokat végezel, esszét írsz stb.!

Általános kompetenciák és sajátos kompetenciák



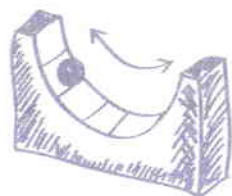
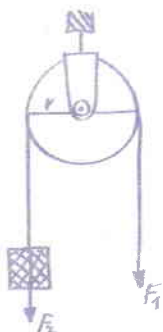
1 Egyszerű, észlelhető fizikai jelenségek rendszerezett, főként kísérleti jellegű tudományos vizsgálata

- 1.1. Fizikai tulajdonságok és jelenségek feltárása egyszerű, irányított kutatás keretében
- 1.2. A kísérleti és elméleti adatok rögzítésére, rendezésére és feldolgozására szolgáló egyszerű módszerek alkalmazása
- 1.3. Érvekkel alátámasztott következtetések megfogalmazása a tudományos kutatás során kapott adatok alapján



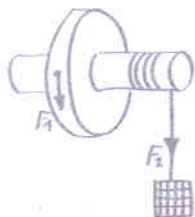
2 Egyszerű fizikai jelenségek és ezek műszaki alkalmazásainak tudományos magyarázata

- 2.1. A természetben és a műszaki alkalmazásokban vizsgált, egyszerű fizikai jelenségek besorolása a tanult fizikai jelenségek típusai közé
- 2.2. A természetben és a műszaki alkalmazásokban azonosított egyszerű fizikai jelenségek minőségi és mennyiségi leírása megfelelő tudományos nyelv használatával
- 2.3. A különböző műszerek, eszközök, készülékek használatakor felmerülő kockázatok önálló azonosítása, amelyek saját személyre, másokra és a környezetre nézve veszélyt jelentenek



3 Egyszerű fizikai jelenségekre és ezek gyakorlati alkalmazására vonatkozó kísérleti, vagy más úton nyert adatok és információk értelmezése

- 3.1. Lényeges tudományos adatok és információk gyűjtése saját megfigyelésekből és/vagy ajánlott könyvészeti anyagból
- 3.2. Kísérleti/tudományos adatok rendezése egyszerű megjelenítési formákba
- 3.3. A kapott adatok és a saját tanulási tapasztalatok fejlődésének kritikus értékelése



4 Feladatok/problémahelyzetek megoldása a fizika sajátos módszereivel

- 4.1. Mennyiségek és elvek, tételek, törvények, fizikai modellek felhasználása a kérdések/feladatok megválaszolásához
- 4.2. Egyszerű modellek használata feladatok/kísérleti és elméleti problémahelyzetek megoldására



Év eleji ismeretfelmérő teszt

1. (18p) Töltsétek ki az üres részeket úgy, hogy igaz egyenlőségeket kapjatok:

a) $520 \text{ cm} = \dots\dots\dots \text{ m} = \dots\dots\dots \text{ mm};$

b) $0,6 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \dots\dots\dots \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \dots\dots\dots \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3};$

c) $54 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \dots\dots\dots \frac{\text{m}}{\text{s}} = \dots\dots\dots \frac{\text{m}}{\text{min}}.$

2. (12p) Töltsétek ki az alábbi táblázatot figyelembe véve, hogy melyik fizikai mennyiségnek milyen mértékegység és mérőműszer felel meg:

Fizikai mennyiség		Mértékegység SI-ben	Mérőműszer
Megnevezése	Jele		
idő			
	L		
		K	
			mérőhenger

A 3-5 pontoknál a válaszlapon karikázzátok be a helyes választ:

3. (10p) Egy ablakban két hőmérő van: egyik kint van és $t_1 = -5^\circ\text{C}$ -ot mutat, a másik pedig a szobában és $t_2 = 21^\circ\text{C}$ -ot mér. A szobában lévő levegő hőmérséklete és a kinti hőmérséklet közötti különbség:

- a) $16^\circ\text{C};$ b) $37^\circ\text{C};$ c) $26^\circ\text{C};$ d) $-20^\circ\text{C}.$

4. (10p) Egy dinamométer skáláján 50 beosztás van és $2,5 \text{ N}$ maximális erőt tud mérni. Egy kölcsönhatás következtében, a dinamométer jelzője a 20-as beosztásnál áll meg. Ebben az esetben a dinamométer által mért érték:

- a) $1 \text{ N};$ b) $2 \text{ N};$ c) $3 \text{ N};$ d) $4 \text{ N}.$

5. (10p) Egy fémgömb melegítése következtében:

- a) megnő a gömb tömege és térfogata is;
b) mind a tömege, mind pedig a térfogata változatlan marad;
c) a gömb tömege változatlan, térfogata pedig nő;
d) a gömb tömege nő, térfogata pedig változatlan.

6. (10p) Használva az áramköri elemek jeleit, készítsd el annak az áramkörnek a kapcsolási rajzát, amely egy elemből és két egymással sorosan, illetve párhuzamosan kötött izzóból áll.

7. (20p) Számítsátok ki egy $\rho = 3 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű, 2 cm oldalhosszúságú kocka térfogatát, tömegét és súlyát.

Munkaidő 40 perc. Hivatalból 10 pont jár.

Összpontszám: 100 pont.

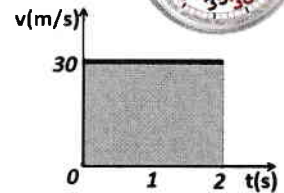
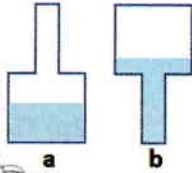
1. (0,5p) Az alábbi kijelentésre karikázd be a helyes választ:

Egy feldobott labda 5 m magasságból visszatér eredeti helyzetébe. A labda elmozdulása:

- a) nulla; b) 10 m; c) 5 m; d) nem megállapítható.

2. (3,5p) Határozzátok meg az alábbi kijelentések logikai értékét (igaz vagy hamis)

- a) Ha a mellékelt ábrán lévő edényt a szájával lefelé fordítjuk, a víz térfogata megnő.
 b) Egy test súlyának mérésére használt dinamométereket újra kalibráljuk, attól függően, milyen helyen végezzük a méréseket.
 c) A stopperóra hosszabbik mutatójának periódusa 47,5 s.
 d) Ha egy 2 cm élhosszúságú acélkockát egy pohár vízbe helyezünk, a kocka által kiszorított víz térfogata 6 cm^3 .
 e) Ha egy krumpilis ládát szállító teherautó sofőrje hirtelen fékez, a rendeltetési helyére érve észreveszi, hogy több láda felborult.
 f) Ha egy autó a mellékelt grafikon szerint mozog, a szürke felület területe számszerűen egyenlő az autó által 2 s alatt megtett távolsággal.
 g) Amikor feldobsz egy labdát, az hatni fog a kezedre.



3. (1p) A VI. osztályos Géza mérőkorongokat akasztott egy rugóra, majd vonalzót helyezett mellé, hogy megmérje a rugó végleges hosszát. A mérésről fényképeket készített három különböző magasságból, és a mérési eredményeket az alábbi táblázatba írta be.

Töltsd ki a szöveg hiányzó részeit és a táblázat üres kockáit:

Amikor Géza lejjebb vagy feljebb tartja a fényképezőgépet hibát követ el.

A Géza által használt rugó alakváltozása

Mérésszám	ℓ (cm)	ℓ_m (cm)	$\Delta \ell$ (cm)
1	6,1		
2	6,2		
3	6,3		

A legpontosabb mérés



4. (2,5p) Olvasd figyelmesen az alábbi szöveget és felelj a kérdésekre:

Bogdán és Gabi a mellékelt ábrán látható kísérletet állítja össze két körgumi, három iratkapocs, egy pohár, néhány érme és egy fémgyűrű segítségével. Rendre beleteszik a pohárba a rendelkezésükre álló érméket.

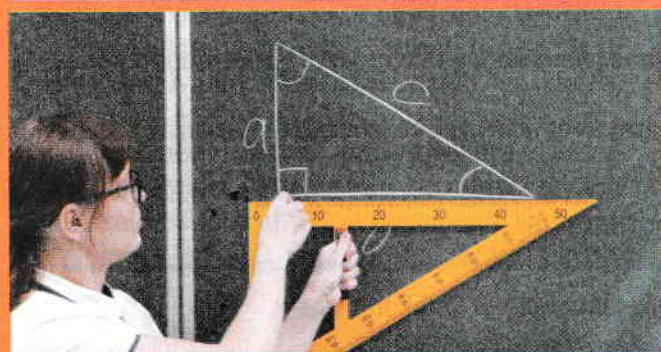
- a) Mi történik a befűttes gumikkal?
 b) Milyen erők hatnak a fémgyűrűre?
 c) Miután az összes érmét behelyezte a pohárba, Bogdán kiakasztja az egyik körgumit. Mit vesz észre?
 d) Gabi a kezével addig húzza a szabadon maradt iratkapcsot, míg a fémgyűrű visszakérül eredeti helyzetébe (mielőtt kiakasztották volna az egyik gumit). Milyen iránya és irányítása van annak az erőnek, amit Gabi keze érez? Rajzold le ezt az irányt egy egyenessel, az irányítását pedig jelöld egy nyíllal.
 e) Milyen hatása van a három erőnek a gyűrűre?

5. (1,5p) Oldd meg az alábbi feladatot:

Egy sűrűségmérő megépítéséhez Áginak ólomsörétekre (kis ólomgolyók) és egy kémcsőre van szüksége. Hány ólomsöréttel tudta megtölteni a kémcső $2,7 \text{ cm}^3$ térfogatú részét? Tudjuk, hogy egy sörét tömege $m_0 = 1 \text{ g}$. Mekkora a súlya a sűrűségmérőben használt ólomnak? A sörétek átlagsűrűsége $\rho = 9\,500 \text{ kg/m}^3$.

1

Fizikában használt matematikai fogalmak és modellek



Ebben az fejezetben felelevenítjük a VI. osztályban fizikából tanult fogalmakat, elmélyítjük a tanultakat és válaszokat kapunk újabb kérdésekre:

- ▶ Miért érted meg jobban a fizikai jelenséget egy kísérlet segítségével?
- ▶ Hogyan írod le egy általad elkészített kísérlet „meséjét”?
- ▶ Hogyan számolod ki egy épület magasságát az árnyéka hosszából?
- ▶ Mi a Pitagorasz-tétel és hogyan tudod használni a fizikafeladatok megoldásában?
- ▶ Mi a hasonlóság és mi a különbség egy hópihe sebessége és térfogata között?