

Fizika 1

MONDAT KIEGÉSZÍTŐ FELADATOK GYŰJTEMÉNYE 2016 - 2023

Készítette: Illyés Dávid Gyula

A jegyzet a Fizika 1 (BMETE11AX21) tárgy ZH-kban és Vizsgákban lévő mondat kiegészítő feladatokat és azok válaszait gyűjti össze. Minden mondatban a **félkövér aláhúzott** szó/kifejezés/képlet a kiegészített része a mondatnak. (Amikor képletek a megoldások valamiért nem válik félkövérré a szöveg, de ugyan úgy alá van húzva! Elnézést kérek a kellemetlenségekért.)

February 16, 2024

Tartalomjegyzék

Oldal

1	2016	2
1.1	2016.11.10 - Nagy ZH	2
2	2017	3
2.1	2017.11.09. - Nagy ZH	3
2.2	2017.11.23. - Pót Nagy ZH	3
2.3	2017.12.11. - Pót Pót Nagy ZH	4
2.4	2017.12.20. - Vizsga	4
3	2018	5
3.1	2018.01.03. - Vizsga	5
3.2	2018.01.10. - Vizsga	5
3.3	2018.11.09. - Nagy ZH	6
3.4	2018.11.20. - Pót Nagy ZH	6
3.5	2018.12.13. - Pót Pót Nagy ZH	7
3.6	2018.12.19. - Vizsga	7
4	2019	9
4.1	2019.01.09. - Vizsga	9
4.2	2019.01.16. - Vizsga	9
4.3	2019.01.21. - Vizsga	10
4.4	2019.11.14. - Nagy ZH	10
5	2021	12
5.1	2021.11.12. - Nagy ZH	12
5.2	2021.01.06.	12
5.3	2021.01.12.	13
5.4	2021.11.24. - Pót Nagy ZH	13
6	2022	15
6.1	2022.01.08.	15
6.2	2022.01.08.	15
6.3	2022.01.15.	16
6.4	2022.01.22.	16
6.5	2022.01.29.	17
6.6	2022.11.10. - Nagy ZH	17
6.7	2022.11.23. - Pót Nagy ZH	18
7	2023	19
7.1	2023.01.11. - Vizsga	19
7.2	2023.01.18. - Vizsga	19
7.3	2023.11.09. - Nagy ZH	20
7.4	2023.11.23. - Pót Nagy ZH	20

1 2016

1.1 2016.11.10 - Nagy ZH

1. A tehetetlenség törvénye csak inerciarendszer-ben érvényes.
2. Függőlegesen elhajítunk egy labdát, mely h magasságban emelkedik, majd visszaesik és elkapjuk. Az elmozdulás nagysága nulla.
3. A ferde hajítás során a test gyorsulás vektora mindvégig állandó.
4. Lejtőre helyezett testre ható tartóerő a lejtő hajlásszögének cosinusával arányos.
5. Az F_{ts} tapadási súrlódási erő és a felületeket összenyomó F_t erő között az alábbi összefüggés áll fenn: $F_{ts} \leq F_t \cdot \mu_0$ ahol μ_0 a tapadási súrlódási együttható.
6. Egy elütött jégkorong lassulásának nagysága $0,5 \text{ m/s}^2$. A jég és a korong közti csúszási súrlódási együttható értéke közelítőleg: 0,05.
7. A Föld déli féltékén északi irányban közlekedő vonatokra nyugatra mutató Coriolis-erő hat.
8. Lefelé gyorsuló liftben a lifthez képest nyugvó testre ható gravitációs erő ugyanakkora, mint egy nyugvó liftben elhelyezett testre ható gravitációs erő.
9. Egy Hooke-törvénynek engedelmeskedő rugalmas erőterben mozgó test potenciális energiáját az alábbi összefüggés adja meg: $\frac{1}{2}kx^2$ ahol k a rugóállandó.
10. A Nap gravitációs erőterének Földön végzett munkája egy év alatt nulla.
11. A munkatétel értelmében a testre ható erők eredőjének munkája egyenlő a test mozgási energiájának megváltozásával.
12. Konzervatív erőterben mozgó test mechanikai energiája megmarad.

2 2017

2.1 2017.11.09. - Nagy ZH

1. A mechanikát leíró fizikai mennyiségek **3** darab SI alapegységéből származtathatóak.
2. A mozgás kezdő- és végpontja közötti pályagörbe hosszát **útnak** nevezzük.
3. A ferdén elhajított test vízszintes tengelyre vetített mozgása **egyenes vonalú egyenletes mozgás**.
4. Súrlódásmentes lejtőre helyezett test gyorsulása a lejtő hajlásszögének **szinuszá**-val arányos.
5. Vízszintes úton gépkocsi gyorsít. Az autót a **tapadási súrlódási** erő gyorsítja.
6. A nyugvó tengerek vízfelülete merőleges a gravitációs erő, valamint a Föld forgásából származó **centrifugális erő** szuperpozíciójára.
7. A Föld északi féltékén északról délre fújó szelekre **nyugat felé** mutató Coriolis-erő hat.
8. A levegő lefelé eső ejtőernyőn végzett munkája **negatív** előjelű.
9. A nehézségi erőterbe helyezett test potenciális energiájának megadására használt $E_{pot} = mgh$ összefüggés csak azon feltevés mellett érvényes, ha a nehézségi erőteret **homogénnek** tekintjük.
10. Egy tisztán gördülő roller első kereke kétszer akkora, mint a hátsó. Az első kerék kerületi pontjainak centripetális gyorsulása **$1/2$** -szerese, mint a hátsó keréké.
11. A munkatétel értelmében a testre ható erők eredőjének munkája egyenlő a **test kinetikus energiájának megváltozásával**.
12. Egy elektromos autó 100 km/h-ról 50km/h-ra lassít, majd megáll. A fékezés két szakasza alatt felszabadult energiát visszatáplálja akkumulátoraiba. A fékezés első, illetve második szakasza alatt visszatáplált energiák hányada **3:1**.

2.2 2017.11.23. - Pót Nagy ZH

1. Vektorok skaláris szorzata arányos a két vektor által közbezárt szög **cosinuszával**.
2. Eötvös Lóránd mérései szerint a testek **súlyos** és **tehetetlen tömege** 7 tizedesjegy pontossággal megegyezik.
3. Egyenletes körmozgás szögsebességének és fordulatszámának hányadosa **2π** .
4. Ferde hajítás során a test **gyorsulás**-vektora állandó.
5. A Föld felszíne felett R magasságban a gravitációs gyorsulás értéke **$1/4$** -szerese a Föld felszínén mért gravitációs gyorsulásnak. (R a Föld sugara).
6. Vízszintes talajon nyugszik egy m tömegű test. A testet vízszintes F erővel húzzuk, de a test nem mozdul meg. A talaj és a test között mérhető tapadási súrlódási együttható μ_0 . A tapadási súrlódási erő nagysága: **F** .
7. A Foucault-inga lengési síkját a **Coriolis**-erő változtatja meg.
8. A munka, valamint a munkavégzéshez szükséges idő hányadosát **teljesítménynek** nevezzük.
9. A rugóban tárolt energia arányos a rugó megnyúlásának **2** hatványával.
10. Ha egy erőter nem konzervatív, nem érvényes a **mechanikai energia megmaradás** törvénye.
11. Pontrendszer **tömegközéppontjának** gyorsulása arányos a pontrendszerre ható külső erők eredőjével.
12. Pontrendszer impulzusának **időegységenkénti megváltozása** arányos a pontrendszerre ható külső erők eredőjével.

2.3 2017.12.11. - Pót Pót Nagy ZH

1. Inerciarendszerben a magára hagyott testek megőrzik mozgásállapotukat.
2. Ha azt szeretnénk, hogy egy test háromszor olyan hosszú ideig essen szabadon, kilencszer nagyobb magasságból kell leejtenünk.
3. A ferde hajítás pályájának tetőpontján a test sebességének függőleges összetevője zérus.
4. Könnyen gördülő bicikli állandósult sebességgel gurul le egy lejtőn. A biciklire ható közegellenállási erő egyensúlyt tart a nehézségi erő lejtővel párhuzamos összetevőjével.
5. A Föld felszínén a legnagyobb centrifugális erő a/z egyenlítőn elhelyezett testekre hat.
6. A Föld déli féltékén déli irányban közlekedő vonatokra kelet felé mutató Coriolis-erő hat.
7. Elhajított kiterjedt test tömegközéppontja parabola pályán mozog.
8. Konzervatív erőter munkája nem függ az erőterben mozgó test által megtett úttól, csak a mozgás kezdő- és végpontjának helyzetétől.
9. Egy erő munkája arányos az erő és az elmozdulás által bezárt szög cosinusával.
10. Adott sebességű autó megállításkor a fékbetétek által végzett munka ugyanakkora, ha a fékutat felére csökkentjük.
11. Súlyerőnek hívjuk azt az erőt, amellyel a test az alátámasztást nyomja. A súlyerő az alátámasztás-ra/-re hat.
12. Konzervatív erőterben mozgó test mechanikai energiája megmarad.

2.4 2017.12.20. - Vizsga

1. A testek mozgásállapot változtató hatás ellenében tanúsított ellenhatást a (tehetetlen) tömeg nevű fizikai mennyiséggel jellemezzük.
2. Rugalmatlan ütközés előtt a testek mechanikai energiáinak összege mindig nagyobb mint ütközés után.
3. Inerciarendszerekben igaz a tehetetlenség törvénye.
4. Egy hullámvasút egy függőleges síkú hurok legfelső pontján mozog, az utasok mégsem esnek ki. Ekkor a jármű centripetális gyorsulása nagyobb, mint g .
5. Tömegpontrendszer teljes impulzusa megmarad, ha a tömegpontrendszerre ható külső erők eredője nulla.
6. Centrális erőterben mozgó tömegpontra ható erő mindig párhuzamos egy adott vonatkoztatási pontból a tömegponthoz húzott sugárral.
7. Kepler III. törvénye értelmében a bolygópályák nagytengelyeinek köbei úgy aránylanak egymáshoz, mint a keringési idők négyzetei.
8. Hőtágulás következtében egy forgó test minden mérete arányosan megnő γ -szorosára. A tehetetlenségi nyomatéka ekkor γ^2 szorosára nő.
9. A munkatétel értelmében a testre ható erők munkája egyenlő a test kinetikus energiájának megváltozásával.
10. A mindkét végén nyitott síp alapharmonikusának, mint állóhullámnak a csomópontja a síp közepén található.
11. Mechanikus hullámokat terjesztő közeg minden egyes pontja rezgő mozgást végez.
12. Izochor folyamatokban a gáz nyomása egyenesen arányos a hőmérséklettel.
13. Izochor folyamat esetén a gáz belső energiájának megváltozása megegyezik a gázzal közölt hőmennyiséggel.
14. A termodinamika II. főtételének értelmében nem konstruálható olyan hőerőgép, mely a befektetett hőt teljes egészében mechanikai munkává tudná alakítani.
15. Az intenzív állapotjellemzők kölcsönhatás során kiegyenlítődnek.

3 2018

3.1 2018.01.03. - Vizsga

1. A sebesség egységnyi idő alatt bekövetkezett megváltozását gyorsulásnak nevezzük.
2. Egy m és egy $2m$ tömegű bolygó gravitációs kölcsönhatásába lépnek egymással. A $2m$ tömegű bolygóra ugyanakkora erő hat, mint az m tömegű bolygóra.
3. Egy h magasságú, súrlódásmentes lejtőn lecsúsztatott test ugyanakkora sebességgel érkezik a lejtő aljára, mint amekkora egy h magasságból szabadon ejtett test végső sebessége.
4. Konzervatív erőterben mozgó tömegpont mechanikai energiája állandó.
5. A röptében szétrobbanó tűzijáték darabkái alátal alkotott tömegpontrendszer tömegközéppontja egy ferde hajítás pályáján mozog.
6. Egy homogén tömegeloszlású rúd rúdra merőleges tengelyre vonatkoztatott tehetetlenségi nyomatéka akkor a legkisebb, ha a tengely a rúd tömegközéppontján halad át.
7. Ugyanazon lejtő tetejéről kezdősebesség nélkül gurítunk le egy tömör hengert, valamint egy ugyanakkora tömegű és sugarú csődarabot. A tömör henger ér le hamarabb a lejtő aljára.
8. Kepler II. törvénye értelmében a naptól a bolygóhoz húzott sugár egyenlő időközönként egyenlő területeket sűrol.
9. Az állóhullám két ellentétes irányban terejű haladó hullám interferenciájaként alakul ki.
10. Mindkét végén rögzített húr alaphangja ugyanakkora frekvenciájú, mint egy ugyanolyan hosszú, mindkét végén nyitott síp alaphangja.
11. Rezonancia esetén a gerjesztett rendszer rezgése, valamint a gerjesztő rezgés közötti fáziskülönbség $\pi/2$.
12. Hőerőgépekben lezajló körfolyamatok $P - V$ diagramon ábrázolva olyan zárt görbéket alkotnak, melyek körüljárási iránya az óramutató járásával megegyező irányú.
13. A Carnot-gép hatásfoka elvileg 100%-hoz tart, ha a hideg hőtartály hőmérséklete 0 Kelvin fokhoz tart.
14. Izo term állapotváltozás során a gáz belső energiája nem változik.
15. Izo chor állapotváltozás során a gáz belső energiájának megváltozása megegyezik a gázzal közölt hővel.

3.2 2018.01.10. - Vizsga

1. A tehetetlenség törvénye inerciarendszerek-ben érvényes.
2. Egy $2h$ magasságból ejtett test $\sqrt{2}$ -szer annyi ideig esik szabadon, mint egy h magasságból ejtett test.
3. Newton törvényei értelmezhetők gyorsuló vonatkoztatási rendszerekben is, ha bevezetjük a tehetetlenségi erőket.
4. Egy erőter homogén, ha a tér minden pontjában ugyanakkora erő hat.
5. Pontrendszer tömegközéppontjának gyorsulását a pontrendszerben ébredő belső erők nem befolyásolják.
6. Billenő platójú teherautó rakománya akkor csúszik meg, amikor a rakományra ható nehézségi erő plató síkjával párhuzamos komponense nagyobb, mint a tapadási súrlódási erő.
7. Adott bolygó felszínén értelmezett I. kozmikus sebességre gyorsított test képes arra, hogy a bolygó felszíne közelében körpályára álljon.
8. Matematikai inga hosszát megduplázzuk. A lengési $\sqrt{2}$ -esére változik.
9. Az egydimenziós hullámegyenlet megoldása egy két-változós függvény.
10. A rezonancia-frekvenciánál jóval alacsonyabb frekvenciával gerjesztett rendszer rezgésének fázisa, valamint a gerjesztő rezgés fázisa között 0 fok különbség van.
11. Hőszivattyúkban lezajló körfolyamatok $P - V$ diagramon ábrázolva olyan zárt görbéket alkotnak, melyek körüljárási iránya az óramutató járásával ellentétes irányú.

12. A Carnot-gép hatásfoka elvileg 100%-hoz tart, ha a meleg hőtartály hőmérséklete végtelenhez tart.
13. Egy ideális gáz adiabatikus tágulása **alacsonyabb** véghőmérsékletet eredményez, mint ha ugyanazon gázt izoterm folyamat során tágítjuk ugyanakkora térfogatúra.
14. A hőtan **második** főtételéből következik, hogy két hőtartállyal rendelkező ciklikus hőerőgépek közül a Carnot-gép hatásfoka a legnagyobb.

3.3 2018.11.09. - Nagy ZH

1. A fizikai mennyiség a mérőszámból és a mértékegységből áll.
2. Azokat a mennyiségeket, melyeknek nagysága és iránya is van, vektormennyiségeknek nevezzük.
3. Egy testet függőlegesen elhajítunk a talajról v kezdősebességgel, egy másikat 45° -os szög alatt $2v$ sebességgel. A függőlegesen elhajított test ér előbb földet.
4. Lejtőre helyezünk egy hasábot, de az nem csúszik le. A hasábra ható tapadási súrlódási erő nagysága ugyanakkora, mint a nehézségi erő lejtővel párhuzamos komponense.
5. A Hooke-törvény értelmében a rugó a kitéréssel arányos, azzal ellentétes irányú erőt fejt ki.
6. Gyorsuló vonatkoztatási rendszerekben tehetetlenségi erőket definiálunk annak érdekében, hogy a Newton törvényeket az inerciarendszerekben megszokott alakban tudjuk felírni.
7. A centrifugális erő a forgó vonatkoztatási rendszer szögsebességének második hatványával arányos.
8. Egy tömegpontra F erő hat, miközben a test elmozdul. Az erő munkája nulla, ha az erő és az elmozdulás-vektor merőleges egymásra.
9. Ha egy erőterben mozgó testre érvényes a mechanikai energia megmaradás törvénye, akkor az erőter konzervatív.
10. A munkatétel értelmében a testre ható erők eredőjének munkája egyenlő a test kinetikus energiájának megváltozásával.
11. Tisztán gördülő kerék talajjal érintkező pontjának pillanatnyi sebessége nulla.
12. Egy erőteret homogénnek nevezünk, ha az erő vektora a tér minden pontjában ugyanakkora.

3.4 2018.11.20. - Pót Nagy ZH

1. A mechanika törvényeiben előforduló három SI alapmennyiség mértékegységeit a következőképp jelöljük: m kg s.
2. A tehetetlenség törvénynek értelmében egy tömegpont mindaddig megőrzi mozgásállapotát, amíg nem lép kölcsönhatásba más testel.
3. Egy ferdén felfelé elhajított test sebességvektora és gyorsulásvektora a pálya kezdő pontján zár be egymással a legnagyobb szöget.
4. Egy α hajlásszögű lejtőn ellenállás nélkül gördül le egy tartálykocsi. A tartályban lévő folyadék felszíne a lejtő síkjával 0 fokos szöget zár be.
5. Egy rugó által kifejtett erőt ábrázoljuk a rugó megnyúlásának függvényében. A rugóban tárolt energiát a függvény görbe alatti területe adja meg.
6. Egy repülőgép vízszintes pályán közelít a déli sark felé. A Coriolis-erő a pilóta bal kezének irányába mutat.
7. Egy adott forgó vonatkoztatási rendszerben lévő tömegpontra ható centrifugális erő csak a tömegpont helyzetétől függ, ezért a centrifugális erőt erőtérnek nevezzük.
8. Egy testet F erő gyorsít fel álló helyzetből v sebességre. A test mozgási energiája megegyezik az erő munkájával.
9. Egy $3m$ és egy m tömegű gyurmagolyót helyezünk el egymástól adott távolságra. A nagyobbik golyóból lecsípünk m tömeget, és hozzágyúrjuk a kisebbik golyóhoz. A két golyó közti gravitációs kölcsönhatás mértéke nő.

- Vízszintes talajon tisztán gördülő kerék talajtól legtávolabbi pontjának sebessége **kétszer** akkora, mint a tengely sebessége.
- Egy k rugóállandójú rugó mindkét végét F erővel húzzuk, egymással ellentétes irányban. A rugó megnyúlását az $X = \frac{F}{k}$ összefüggés adja meg.
- Egy virágcserep kiesik egy 4. emeleti ablakból. A cserép mozgási energiája a földszinten 4-szer akkora, mint a **3.** emeleten.

3.5 2018.12.13. - Pót Pót Nagy ZH

- Az inercia-rendszerek egymáshoz képest **nyugalomban** vannak, vagy **egyenes vonalú egyenletes** mozgást végeznek.
- A ferde hajítás felbontható egy függőleges irányú **egyenletesen változó** valamint egy vízszintes irányú **egyenletes** mozgásra.
- A ferde hajítás pályájának tetőpontján a test pillanatnyi sebességének függőleges komponense **nulla**.
- A Föld felszínén az **északi vagy déli sarokon** elhelyezett, nyugalomban lévő testekre nem hat centrifugális erő.
- Az F_{ts} tapadási súrlódási erő és a felületeket összenyomó F_t erő között az alábbi összefüggés áll fenn: $F_{ts} \leq F_t \cdot \mu_0$ ahol μ_0 a **tapadási súrlódási együttható**.
- Egy elütött jégkorong lassulásának nagysága $0,5m/s^2$. A jég és a korong közötti csúszási súrlódási együttható értéke közelítőleg: $0,05$ $F_s = ma$ $a = g\mu$ $mg\mu = ma$ $\mu = \frac{a}{g}$.
- A Föld déli féltekén északi irányban közlekedő vonatokra **nyugati irányba** mutató Coriolis-erő hat.
- Lefelé gyorsuló liftben a lifthez képest nyugvó test súlya **kisebbsé**, mint a testre ható gravitációs erő.
- Konzervatív erőter munkája nem függ az erőterben mozgó test által megtett úttól, csak a mozgás **kezdő- és végpontjának** helyzetétől.
- A Föld gravitációs erőterébe helyezett test potenciális energiája akkor a legnagyobb, ha a testet **egy végtelen távoli pontba** helyezzük.
- Egy sportoló h magasságba emel egy m tömegű súlyzót, majd visszateszi oda, ahonnan elvette. A sportoló nehézségi erőter ellenében végzett munkája **nulla**.
- Egy körmozgás sugarát és szögsebességét is megduplázzuk. A körmozgást végző test centripetális gyorsulása **8-szorosára/-szeresére** nő.

3.6 2018.12.19. - Vizsga

- A testek mozgásállapot változtató hatás ellenében tanúsított ellenállást a **tömeg** nevű fizikai mennyiséggel jellemezzük.
- Rugalmas ütközés előtt a testek mechanikai energiáinak összege mindig **ugyanakkora**, mint ütközés után.
- Az olyan **vonatkoztatási rendszereket**, ahol igaz a tehetetlenség törvénye, inerciarendszereknek nevezzük.
- Egyenletes körmozgás esetén a sebességvektor **nagysága** nem változik.
- Tömegpontrendszer **impulzusa** megmarad, ha a tömegpontrendszerre ható külső erők eredője nulla.
- Az impulzusmomentum-tétel matematikai alakja a következő: $\overline{M} = \overline{N}$ $\overline{M} = \sin \frac{\Delta N}{\Delta t}$, ahol \overline{M} pontrendszerre ható külső erők forgatónyomatéka, \overline{N} pedig a pontrendszer impulzusmomentuma.
- Kepler I. törvénye értelmében a bolygók **ellipszispályán keringenek, egyik fókuszpontban a nap áll.**
- Egy fizikai inga tömegközéppontja igen közel esik a felfüggesztési tengelyhez. Ebben az esetben az inga lengésideje igen **nagy**.
- A munkatétel értelmében a testre ható erők munkája egyenlő a test **kinetikus energiájának megváltozásával**.

10. A pörgettyűk impulzusmomentum-vektorának külső erők hatására bekövetkező irányváltozását **precesszió**nak nevezzük.
11. **Longitudinális** hullámokban a közeg rezgéseinek kitérése párhuzamos a hullám terjedési irányával.
12. **Izobár** folyamatokban a gáz térfogata egyenesen arányos a hőmérséklettel.
13. Az **ekvipartíció** tételének értelmében a gázrészecskék egyes szabadsági fokaira jutó átlagos energia egyenlő.
14. A gáz által végzett munka egy körfolyamat során egyenlő a $P - V$ síkon ábrázolt folyamatgörbe **által határolt területtel**.
15. Az **extenzív** állapotjellemzők kölcsönhatás során összeadódnak.

4 2019

4.1 2019.01.09. - Vizsga

1. Ha egy tömegpontra ható erők eredője nulla, a tömegpont mozgásállapota nem változik meg.
2. A talaj felett h magasságban v_0 kezdősebességgel elhajítunk egy testet. A test akkor ér a leghamarabb földet, ha a sebesség iránya függőlegesen felfelé mutat.
3. A szabadon eső test gyorsulása akkor tekinthető állandónak, ha a nehézségi erőteret homgénnek tekintjük.
4. Függőleges síkú körmozgást végző tömegpont pályájának legalsó pontján a centripetális gyorsulás és a nehézségi erő vektora párhuzamos, de ellentétes irányú.
5. Rugalmas ütközések során a mechanikai energia megmarad, hiszen az ütközéskor fellépő rugalmas erő konzervatívnak tekinthető.
6. Tömegpontrendszer teljes impulzusmomentuma megmarad, ha a tömegpontrendszerre ható külső erők forgatónyomatéka nulla.
7. A bolygók ellipszis pályán keringenek. Ha a pálya alakja kör, az ellipszis két fókuszpontja egy pontba esik.
8. A Föld Naphoz viszonyított sebessége télen nagyobb, mint nyáron. A Kepler II. törvénye értelmében tehát a Nap-Föld távolság télen kisebb, mint nyáron.
9. Egy gerjesztett rezgés rezonancia frekvencián mérhető amplitúdója annál nagyobb, minél kisebb a rendszer csillapítása.
10. Az egydimenziós hullámegyenlet egyik megoldása az $y(t) = A \sin(kx - \omega t)$ alakban felírható függvény, ahol k a hullámszámot jelöli.
11. A hullámszám a következőképp fejezhető ki a hullámhosszal: $k = \frac{2\pi}{\lambda}$.
12. Ideális gáz izoterm állapotváltozása során szükségeszerű, hogy a gáz és a környezete között hőcsere valósuljon meg.
13. Hőszivattyúként dolgozó gáz körfolyamatát ábrázoljuk $P - V$ diagramon. A zárt görbe körüljárási iránya az óramutató járásával ellentétes irányú.
14. Egy gáz izobár mólhője mindig nagyobb, mint az izochor mólhője.
15. A víz forráspontja nő, ha a vízfelszín feletti gáztér nyomását növeljük.

4.2 2019.01.16. - Vizsga

1. Az egységnyi idő alatt bekövetkező sebességváltozást gyorsulásnak nevezzük.
2. Ferdén elhajított test pályájának tetőpontján a sebesség vektora merőleges a gyorsulásvektorra.
3. A vízszintes talajról ferdén elhajított test kezdősebességét megduplázzuk. A levegőben töltött idő kétszeresére nő.
4. Függőleges tengely körül forgó edényben a folyadék felszíne forgasparabiloid alakú.
5. Egy rugót $1J$ munka árán tudjuk nyújtatlan állapotához képest 1 cm -el megnyújtani. Ha tovább akarjuk nyújtani 1 cm -ről 2 cm -re, további 3 J munkát kell végeznünk.
6. Konzervatív erőterben mozgó tömegpont mechanikai energiája megmarad.
7. Centrális erőterben mozgó tömegpont impulzusmomentuma megmarad.
8. A bolygópályák nagytengelyeinek köbei úgy aránylanak egymáshoz, mint a keringési idők négyzetei.
9. A gerjesztés, valamint a gerjesztett rezgés közötti fáziskülönbség közelítőleg zérus, ha a gerjesztés frekvenciája lényegesen kisebb mint a rezonancia-frekvencia.
10. Állóhullám két ugyanolyan frekvenciájú, ellentétes irányban terjedő hullám interferenciájaként alakul ki.
11. Egyik végén zárt, másik végén nyitott síp alapharmonikusának hullámhossza négyszerese a síp hosszának.

12. Az ideális gázok kinetikus elmélete szerint a gázrészecskék átlagos energiája arányos a gáz hőmérsékletével.
13. Az adiabatikus állapotváltozásokat leíró $PV^k = \text{állandó}$ összefüggésben a k kitevő a gáz izobár és izochor mólhőjének hányadosaként áll elő.
14. Halmazállapot változás során az anyagok hőt vesznek fel, vagy adnak le, de hőmérsékletük mégsem változik.
15. A jég olvadáspontja csökken ha felületére nyomás nehezedik.

4.3 2019.01.21. - Vizsga

1. Egy tömegpont gyorsulása arányos a rá ható erők eredőjével.
2. Vízszintesen elhajlított test gyorsulásvektora és sebességvektora a földetérés pillanatában zárja be a legkisebb szöget egymással.
3. Ferdén elhajlított test pályájának alakja parabola.
4. Egy asztalon nyugvó testre ható tartóerő ellenereje a súlyerő.
5. Föld felszínéhez közel, körpályán keringő műhold centripetális gyorsulása megegyezik a gravitációs gyorsulással.
6. A nehézségi erőter konzervatív, hiszen az erőter által egy tömegponton végzett munka csak a mozgás kezdő- és végpontjainak helyzetétől függ.
7. Pontrendszer tömegközéppontjának gyorsulása arányos a pontrendszerre ható külső erők eredőjével.
8. A szökési sebesség megadja, mekkora kezdősebességgel kell egy tömegpontot indítani egy adott bolygó felszínéről, hogy az képes legyen a bolygótól végtelen messzire távolodni.
9. Egy tömegpont harmonikus rezgőmozgást végez, ha a rá ható erő a kitéréssel arányos de azzal ellentétes irányú.
10. Két kismértékben eltérő frekvenciájú hanghullám interferenciájának eredményét lebegésnek hívjuk.
11. Egy mindkét végén nyitott síp egyik végét befogjuk. A síp alaphangjának frekvenciája 1/2-szeresére változik.
12. Az ideális gázok kinetikus elmélete szerint a gázrészecskék egymással és az edény falával rugalmasan ütköznek.
13. A P-V diagram tetszőleges pontján áthaladó adiabata, valamint izoterma görbék közül az adiabaták a meredekebbek.
14. A $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ fokos jég sűrűsége kisebb, mint a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ fokos vízé.
15. Ha egy adott tömegű anyagdarab adott mértékben történő felmelegítéséhez sok hó kell, az azt jelenti, hogy anyag fejhője nagy.

4.4 2019.11.14. - Nagy ZH

1. Az SI mértékrendszer kilogramm alapegységét korábban tömegetalonhoz rögzítették. 2019 májusa óta azonban az alapegységeket -hoz rögzítik.
2. A pillanatnyi gyorsulás a függvény érintőjének meredekségével egyezik meg.
3. Ha egy függőleges hajítás kezdősebességét megduplázzuk, a pálya tetőpontjának magassága szeresére nő.
4. Ferdén elhajlított test gyorsulásvektora, valamint sebességvektora által bezárt szög az idő függvényében monoton
5. Newton III. törvénye értelmében két kölcsönhatásba lépő tömegpont erővel hat egymásra.
6. Légüres térben azonos magasságból ejtett különböző anyagú testek egyszerre érne földet. A testek és tömegének aránya tehát anyagfüggetlen.

7. Ha egy lejtő halásszöge tart 90 fok-hoz, a lejtőn lecsúszó test gyorsulása tart.
8. Szabadon eső test kinetikus energiája az esési idő hatványával arányos.
9. Guruló autó a közegellenállás hatására idővel megáll. A közegellenállási erő munkája előjelű.
10. Potenciális energiát csak akkor definiálhatunk egy erőterben, ha az
11. Ismerjük egy adott rugó által kifejtett $F(x)$ erőt az x megnyúlás függvényében. A rugóban tárolt energia meghatározható az $F(X)$ függvény kiszámításával.
12. A tömegpontra ható erők eredője megegyezik a tömegpotn változási gyorsaságával.

5 2021

5.1 2021.11.12. - Nagy ZH

1. A mechanika jelenségeit az alábbi három SI alapegységből származtatjuk: hosszúság, tömeg, idő.
2. Ha egy tömegpont sebesség-idő függvényének változási sebességét határozzuk meg, a gyorsulás-idő függvényt kapjuk.
3. Vízszintes talaj fölött h magasságból úgy kívánunk elhajítani egy testet adott v kezdősebességgel, hogy az a legtávolabb tartózkodjon a levegőben. A kezdősebesség vektor iránya függőlegesen felfelé mutató.
4. Egy szabadon eső test sebesség-idő grafikonja egy lineáris függvény. Az elejtett testek $v(t)$ grafikonja a gyakorlatban mindig az ideális görbe alatt helyezkedik el a közegellenállás miatt.
5. Az inerciarendszerek egymáshoz képest nyugalomban vannak, vagy egyenes vonalú egyenletes mozgást végeznek.
6. Az erők egy csoportját úgy definiáljuk, hogy hatásukra a tömegpont mozgása kielégítsen bizonyos kényszerfeltételeket. Ezek az erők a kényszererők.
7. Rögzített tengelyű, súrlódásmentes csigán átvetett, elhanyagolható tömegű, nyújthatatlan kötél nem változtatja meg a kötélerő nagyságát, csupán az erő irányát módosítja.
8. A munkatétel értelmében a tömegpontra ható erő munkája egyenlő a tömegpont kinetikus energiájának megváltozásával.
9. Egy test mechanikai energiája a test kinetikus és potenciális energiáinak összege.
10. Egy tömegpont impulzusának idő szerinti deriváltja egyenlő a tömegpontra ható erők eredőjével.
11. Tömegpontrendszerek impulzusa állandó, ha a pontrendszerre ható külső erők eredője nulla.
12. Pontszerű test gravitációs terében a potenciális energia fordítottan arányos a centrumtól mért távolsággal.

5.2 2021.01.06.

1. Egy test $2m$ utat tesz meg $1m/s$ sebességgel, további $2m$ utat pedig $2m/s$ sebességgel. A test átlagsebessége $4/3 m/s$.
2. Egy tömegpont potenciális energiája megadja, mennyi munkavégzés árán juttatható a tömegpont egy adott referenciapontból a konzervatív erőter kiszemelt pontjába.
3. Egy R sugarú, m tömegű gyűrű tehetetlenségi nyomatéka a tömegközépponton átmenő, gyűrű síkjára merőleges tengelyre nézve mR^2 , a gyűrű kerületi pontján átmenő tengelyre vonatkoztatva $2mR^2$.
4. Egy körmozgás sugara $1m$, periódusideje $4s$. Az 1 másodperc alatt bekövetkező elmozdulás nagysága $\sqrt{2}$ méter.
5. Függőlegesen felfelé elhajított test gyorsulása a pálya tetőpontján ugyanakkora, mint az elhajítást követő pillanatban.
6. Adott hajlásszögű lejtőn magára hagyott, tisztán gördülő golyó gyorsulása nagyobb, mint egy ugyanakkora tömegű hengeré.
7. Ha egy fizikai ingát a tömegközéppontjához igen közel függesztünk fel, a lengésidő határértékben tart végtelenhez.
8. Rugóra függesztett rezgő test éppen átmegy az egyensúlyi helyzetén. Gyorsulásvektorának nagysága ebben az esetben nulla.
9. Egy test mozgását az $ma + bv + kx = F(t)$ egyenlet írja le, ahol $F(t)$ egy szinuszosan változó külső erő. A test ekkor gerjesztett harmonikus rezgést végez.
10. A Föld felszínéről indított test szökési sebességét $a(z)$ mechanikai energia megmaradás tétele segítségével számolhatjuk ki.
11. Az ekvipartíció tétele értelmében egy részecskerendszer teljes energiájának meghatározásához szükséges változók mindegyikéhez $kB\frac{T}{2}$ átlagenergia tartozik.

12. Ha a kifeszített húron szembe haladó két azonos frekvenciájú hullám állóhullámot hoz létre, akkor a zérus kitérésű helyeket csonópontoknak nevezzük.
13. Ha egy folyamat során a rendszer entrópiája növekszik, akkor biztos, hogy a folyamat irrevirzibilis.
14. A hűtőszekrény által felhasznált munka 200 J, a teljesítménytényezője 6. A hűtőszekrény belsejéből elvont hő ekkor: 1200 J.
15. Az Adiabatikus folyamatok során a $P \cdot V^k$ szorzat állandó. A térfogat kitevőjében szereplő k konstans az izobár és az izochor mólhő hányadosa.

5.3 2021.01.12.

1. A tiszta gördülés feltétele, hogy a kerék talajjal érintkező pontja zérus sebességű legyen.
2. Forgó vonatkoztatási rendszerben csak akkor lép fel Coriolis-erő, ha a test vonatkoztatási rendszerhez képesti sebességvektora nem nulla, és nem párhuzamos a rendszer forgástengelyével.
3. Rugalmas ütközés során csak konzervatív erők lépnek fel, ezért érvényes a mechanikai energia megmaradás törvénye.
4. Két test egydimenziós tökéletesen rugalmatlan ütközése után a két test sebessége megegyezik.
5. Pontrendszer tömegközéppontjának mozgásállapotát csak külső erők változtathatják meg.
6. Adott bolygó felszínén a II. kozmikus sebesség $\sqrt{2}$ -ször akkora, mint az I. kozmikus sebesség.
7. Egy kisbolygó pályájának nagytengelye 8-szor nagyobb, mint a Föld-Nap távolság. A kisbolygó keringési ideje 8 év.
8. Egy szivacsos szerkezetű, gömb alakú, ρ átlagsűrűségű kisbolygó napközben megolvad, és tömör, 2ρ sűrűségű gömbbé sűrűsödik össze anyagvesztés nélkül. A bolygó felszínén a gravitációs gyorsulás értéke $\sqrt[3]{4}$ vagy $2^{\frac{2}{3}}$ szorosára nő.
9. Egy tömegpontrendszer impulzusmomentuma akkor marad meg, ha a pontrendszerre ható külső erők forgatónyomatéka nulla.
10. Ha egy pörgettyű tengelyét egy ponton rögzítjük úgy, hogy az nem esik egybe a tömegközépponttal, a tengely mozgása egy kúppalást felületét sűrolja. A jelenséget precessziónak nevezzük.
11. Egy egyenlítői vulkánkitörés következtében az R sugarú Föld középpontjából m tömegű láva ömlik a felszínre. A Föld tehetetlenségi nyomatéka mR^2 értékkel növekedett meg.
12. Az egydimenziós hullámegyenlet szerint a hullámfüggvény hely szerinti második deriváltja arányos a hullámfüggvény idő szerinti második deriváltjával.
13. Egy hőerőgépben lezajló körfolyamatot $P - V$ diagramon ábrázolva olyan görbét kapunk, melyeknek körüljárási iránya az óramutató járásával megegyező irányú.
14. Egy Carnot-gép hideg hőtartálya 0°C fokos, a gép hatásfoka 50%. A gép meleg hőtartálya 273°C fokos.
15. Egy egyatomos gáz részecske szabadsági fokainak száma három.
16. A kinetikus gázelmélet/ideális gázmodell felállításakor feltételezzük, hogy a gázcseppcsek egymással és az edény falával tökéletesen rugalmasan ütköznek.

5.4 2021.11.24. - Pót Nagy ZH

1. Az SI rendszerben a hosszúság, a és az idő alapegységek, míg a sebesség egy mennyiség.
2. A sebesség-idő függvény meghatározható a gyorsulás-idő függvény bmehatározásával.
3. Egy ferdén elhajított test pillanatnyi sebességvektora és gyorsulásvektora a zárja be a legkisebb szöget egymással.
4. A talajról függőlegesen feldobott test 30 m/s sebességgel esett le. A test körülbelül másodpercig tartózkodott a levegőben.

5. Newton II. törvénye értelmében egy tömegpont
6. Egy bolygó naptávolban 3-szor távolabb van a naptól, mint napközben. A bolygó centripetális gyorsulásának maximuma és minimuma közti arány:
7. Egy α hajlásszögű lejtőn elhelyezett m tömegű test nem csúszik meg. A testre ható tapadási súrlódási erő értéke:
8. A munkatétel értelmében egy tömegpont egyenlő a tömegpontra ható erők munkájával.
9. A közegellenállási erő a sebesség négyzetével arányos. A közegellenállási erő teljesítménye a sebesség arányos.
10. Egy forgó vonatkoztatási rendszerben akkor nem hat egy testre, ha az a forgó rendszer tengelyével párhuzamosan mozog.
11. Egy R sugarú bolygó felszínén a potenciális energia értéke E . A bolygó felszíne felett $2R$ távolságra a potenciális energia értéke
12. Nehézségi erőterben a potenciális energiát konvencionálisan az $E=mgh$ összefüggéssel adjuk meg. Ilyenkor feltételezzük, hogy a nehézségi erőter

6 2022

6.1 2022.01.08.

1. A Föld Naphoz viszonyított sebessége télen nagyobb, mint nyáron, tehát a Föld-Nap távolság télen kisebb, mint nyáron.
2. Gerjesztett rezgés amplitúdója rezonancia-frekvencián annál nagyobb minél kisebb a rendszer csillapítása.
3. Egy rezgés túlszabályozott, ha a sajátfrekvencia kisebb, mint a csillapítás.
4. A hullámszám fordítottan arányos a hullámhosszal.
5. Függőleges tengelyű, egyenletes körmozgást végző tömegpont gyorsulása és a nehézségi gyorsulás 90 fokos szöget zár be egymással.
6. Egy testet függőlegesen elhajítunk a talajról $\frac{v}{2}$ kezdősebességgel, egy másikat 45° fokos szög alatt v sebességgel. A függőlegesen elhajított test ér földet hamarabb.
7. A Hooke törvény értelmében a rugó megnyúlása és a rugóerő között lineáris kapcsolat van.
8. Egy tömegpont mozgási energiájának megváltozása egyenlő a tömegpontra ható erők mechanikai munkájával.
9. Centrális erőterben mozgó tömegpont impulzusmomentuma megmarad.
10. Egy mindkét végén nyitott síp alaphangját szólaltatjuk meg. Befogjuk a síp egyik végét. Az alaphang frekvenciája 1/2 szerezére változik.
11. Pontrendszer impulzusmomentumának idő szerinti deriváltja egyenlő a pontrendszerre ható külső erők eredő forgatónyomatékával.
12. A centrifugális erő arányos a vonatkoztatási rendszer szögsebességének négyzetével.
13. Az univerzális gázállandó és az Avogadro-szám hányadosa a Boltzmann-állandó.
14. Egy fekete test egységnyi felületén kisugárzott hőteljesítmény arányos a test hőmérsékletének 4. hatványával.
15. Egy hideg és egy meleg gáztartályt összenyitunk, a gázok összekeverednek. A rendszer entrópiája növekedett.
16. Egy gáZRészecske átlagos kinetikus energiája arányos a gáz hőmérsékletével.

6.2 2022.01.08.

1. A hely-idő függvény meredekség-függvénye a tömegpont sebesség-függvényét adja meg.
2. Vízszintes talajról elhajítunk egy testet először függőlegesen, majd ferdén, ugyanakkora nagyságú kezdősebességgel. A függőlegesen elhajított test sebessége földetéréskor ugyanakkora, mint a ferdén elhajított testé.
3. Ha egy testet kétszer magasabb toronyból ejtünk le, a földetéréskor mért sebessége $\sqrt{2}$ -szerezére nő.
4. Egy tartálykocsi vízszintes talajon g gyorsulással egyenletesen gyorsul. A folyadék felszíne a talajjal 45° szöget zár be.
5. Ismerjük egy rugó által kifejtett $F(x)$ erő nagyságát az x megnyúlás függvényében. A rugó megnyújtásához szükséges munka kiszámítható az $F(x)$ függvény görbe alatti területének kiszámításával.
6. Az egyenlítőn észak felé haladó járműre ható Coriolis-erő zérus.
7. Centrális erőterben mozgó tömegpont impulzusmomentuma állandó.
8. Pontrendszer impulzusa állandó, ha a pontrendszerre ható külső erők eredője nulla.
9. Egy matematikai inga tömegét megduplázzuk. Az inga lengésideje nem változik.
10. Ha a hullámtér rezgéseinek kitérése merőleges a hullám terjedési irányára, a hullám transzverzális.
11. Lebegés akkor jön létre, ha két eltérő frekvenciájú hullám találkozik egymással.

12. A **hőmérséklet, nyomás** egy intenzív állapotváltozó.
13. Egy kétatomos gázmolekula szabadsági fokainak száma **5**, ha a két atomot összetartó kémiai kötést merev rúdnak tekintjük.
14. Ha a folyadék felett csökkentjük a gáztér nyomását, a folyadék forráspontja **csökken**.
15. Egy melegebb test Q hőt ad le, amelyet egy hidegebb test vesz fel. A rendszer összes entrópia-változása **pozitív**.

6.3 2022.01.15.

1. Két vektor **vektoriális szorzatának** nagysága arányos a két vektor által kifeszített paralelogramma területével.
2. Függőlegesen elhajított test esetén a földetérésig eltelt idő a kezdősebesség **első** hatványával arányos.
3. Videófelvételt készítünk egy szabadon eső testről. A felvételt feleakkora sebességgel, lassítva játszuk le. A filmen úgy tűnik, mintha a g nehézségi gyorsulás az eredeti érték **1/4-szerese** lenne.
4. Egy repülőgép függőleges síkú körpályán mozog, annak éppen a legalsó pontján tartózkodik. A centripetális gyorsulás, valamint a nehézségi erő vektora **ellentétes** irányba mutat.
5. A gravitációs tömegvonzás törvényében szereplő γ gravitációs állandó SI mértékegysége: $\frac{Nm^2}{kg^2}$.
6. Pontrendszer tömegközéppontjának mozgásállapotát csak **külső** erők változtatják meg.
7. Tökéletesen rugalmas ütközéskor a mechanikai energia megmarad, mert az ütközéskor fellépő rugalmas erők **konzervatívak**.
8. Egy rugóból és tömegből álló rezgő rendszer rugóját középen kettévágjuk, és a fél rugóra akasztjuk vissza a tömeget. A rendszer sajátfrekvenciája **$\sqrt{2}$ -szeresére** változott.
9. Egyik végén nyitott, másik végén zárt síp alaphangjának és első felharmonikusának frekvencia-aránya: **1:3**.
10. Egy gáz **nyomása** az edény falának ötköző részecskék impulzusváltozásából származik.
11. Egy ideális gáz **izobár és izochor** mólhőjének különbsége az univerzális gázállandót adja.
12. A P-V diagramon ábrázolt állapotváltozás **görbe alatti területe** a gáz által végzett munkát adja meg.
13. **Adiabetikus** állapotváltozás során a gáz és környezete között nincs hőcsere.
14. Egy Carnot-gép hatásfoka 50%. A hideg hőtartály abszolút hőmérsékletét megfelezzük. A gép hatásfoka: **75%**.

6.4 2022.01.22.

1. Az inercia-rendszer olyan vonatkoztatási rendszer, melyben **igaz a tehetetlenség törvénye**.
2. Origóból 45° -os szög alatt elhajított test pályájának tetőpontján a helyvektor y koordinátája **kisebb**, mint az x koordinátája.
3. Egy ismeretlen bolygó felszínén a nehézségi gyorsulás értéke fele a földi értéknek. A bolygón adott magasságból elejtett test földetérési ideje **$\sqrt{2}$ -szerese** a Földön mért földetérési időnek.
4. Egenyletesen gyorsuló körmozgást végző test eredő gyorsulásvektora és sebességvektora által bezárt szög **kiebb** mint 90° .
5. Az Északi-sarkon nyugvó testre nem hat **centrifugális** erő.
6. Egy homogén tömegeloszlású, gömb alakú bolygó felszínén a nehézségi gyorsulás értéke g . Egy kétszer akkora, ugyanilyen anyagú bolygó felszínén a nehézségi gyorsulás értéke: **$2g$** .
7. A Napból a bolygóhoz húzott sugár **egyenlő időközök alatt egyenlő területeket** sírol.
8. Pontrendszer **impulzusa** állandó, ha a pontrendszerre ható külső erők eredője nulla.
9. A csillapítási tényező SI mértékegysége: **$\frac{1}{s}$** .

10. A mindkét végén nyitott síp alaphangjának és első felharmonikusának frekvencia-aránya: **1:2**.
11. Az ekvipartíció tételének értelmében a részecskék egy szabadsági fokára jutó energia átlagos értéke: $\frac{1}{2}kT$.
12. Ha a Boltzmann-állandót és az Avogadro-számot összeszorozzuk, az **univerzális gázállandót** kapjuk.
13. A $P - V$ diagram adott pontján áthaladó izotermia-görbe meredekségének abszolút értéke **kisebb**, mint az ugyanazon ponton áthaladó adiabata-görbéé.
14. Egy test belső energiájának megváltozása egyenlő a testtel közölt hő, valamint a **testen végzett munka** összegével.
15. A hőszivattyúk $P - V$ diagramon ábrázolt körfolyamatának körüljárási iránya az óramutató járásával **ellentétes** irányú.

6.5 2022.01.29.

1. A kinematika a **mozgások** leírásával foglalkozó tudományág.
2. Függőlegesen elhajítunk egy testet. A közegellenállás miatt bekövetkező mechanikai energiaveszteség az emelkedési szakaszban **nagyobb**, mint a süllyedés során.
3. A Föld egyenlítői átmérője nagyobb, mint a pólusokat összekötő átmérő. Ennek oka a Föld tömegpontjaira ható **centrifugális erő**.
4. Egy kanyarban fékező jármű gyorsulásvektora és sebességvektora által bezárt szög **nagyobb** mint 90° .
5. Az árapály jelenséget a **Hold gravitációs tömegvonzása** okozza.
6. Egy kisbolygó kétszer nagyobb sugarú körpályán kering a Nap körül, mint a Föld. A kisbolygó keringési $\sqrt{8}$.
7. Két egyforma méretű bolygó egyike kétszer akkora sűrűségű anyagból van, mint a másik. A sűrűbb bolygó felszínén a szökési sebesség $\sqrt{2}$ -szer akkora, mint a ritkább bolygón.
8. Pontrendszer **impulzuszórája** állandó, ha a pontrendszerre ható külső erők forgatónyomatékainak eredője nulla.
9. Két eltérő frekvenciájú rezgés szuperpozíciójakor kialakuló lebegés frekvenciája a két rezgés frekvenciájának **különbségével** arányos.
10. Hullámvezető zárt végéről visszaverődő harmonikus hullám π fázisugrást szenved.
11. Alulcsillapított harmonikus rezgés amplitúdója e^{-pt} függvény szerint csökken.
12. A Boltzmann-állandó SI mértékegysége: $\frac{J}{K}$.
13. Gáz izobár tágulása során felvett hő a gáz belső energiájának növekedésére, és a **gáz munkavégzésére** fordítódik.
14. A $P - T$ diagramon azt a pontot nevezzük hármaspontnak, ahol az adott anyag **három halmazállapota** egyszerre fordulhat elő.
15. A Carnot körfolyamat **izoterm** és **adiabatikus** állapotváltozásokból tevődik össze.

6.6 2022.11.10. - Nagy ZH

1. Az erő mértékegysége SI alapegységek segítségével kifejezve: $\frac{kg \cdot m}{s^2}$.
2. A mozgás kezdő- és végpontja közti pályagörbe hosszát **útnak** nevezzük.
3. A ferdén elhajított test függőleges tengelyre vetített mozgása **függőleges hajításnak felel meg**.
4. Ha egy testet kétszer magasabbról ejtünk le, az esési idő $\sqrt{2}$ -szeresére nő.
5. Vízszintes úton gépkocsi gyorsít. Az autót a **tapadási súrlódási** erő gyorsítja.
6. Ugyanazon fékberendezés a kétszer nagyobb sebességgel mozgó járművet **4**-szer hosszabb úton fékezi le, és állítja meg.

7. Egy biciklis v sebességgel mozog nyugvó közegben, miközben P teljesítménnyel dolgozik a közegellenállás leküzdésére. Hirtelen v sebességi szembeesél támad. A talajhoz viszonyított v sebességének fenntartásához 4P teljesítmény szükséges.
8. Lövedékkel deszkába lövünk. A deszka lövedéken végzett munkája negatív előjelű.
9. A nehézségi erőterbe helyezett test potenciális energiájának megadására használt $E_{pot} = mgh$ összefüggés csak azon feltevés mellett érvényes, ha a nehézségi erőteret homogénnek tekintjük.
10. Egy tisztán gördülő roller első kereke kétszer akkora, mint a hátsó. Az első kerék kerületi pontjainak centripetális gyorsulása $\frac{1}{2}$ -szerese, mint a hátsó keréké.
11. A tömegpontra ható erők eredőjének munkája egyenlő a tömegpont kinetikus energiájának megváltozásával.
12. Ha a pontrendszerre ható külső erők eredője zérus, a pontrendszer impulzusa állandó.

6.7 2022.11.23. - Pót Nagy ZH

1. Az SI alapmennyiségek egységei garantáltan mindig újra reprodukálhatóak, mert értékeik természeti állandókhoz vannak rögzítve.
2. Az egyenletes körmozgás mozgás sebességének és gyorsulásának nagysága is állandó, irányuk viszont folyamatosan változik.
3. Egy vízszintes talajról induló ferde hajítás esetén a test gyorsulásvektora és sebességvektora 60 fokos szöget zár be egymással közvetlenül a becsapódás előtt. A hajítás kezdősebesség-vektora 30° szöget zárt be a vízszintessel.
4. Egy súrdásmentes lejtőn lecsúszó test gyorsulása $5\frac{m}{s^2}$. A lejtő hajlásszöge körülbelül 30° fokos.
5. Egy m tömegű test vízszintes felületen nyugszik. A testet F erővel húzzuk vízszintesen, ám az nem mozdul. A felület és a test között a tapadási súrlódási együttható értéke μ_0 . A testre ható tapadási súrlódási erő nagysága F.
6. Egy rugó csak akkor fejt ki a megnyúlásával arányos nagyságú erőt, ha feltételezzük, hogy érvényes rá Hooke törvénye.
7. kg, m, és s alapegységekkel kifejezve $1 \text{ watt} = 1 \frac{kgm^2}{s^3}$.
8. Az elektromos fogyasztásmérő által használt $1kWh$ energiaegysége 3600000 Joule energiával egyezik meg.
9. Egy szabadon eső test két másodpercig zuhan. A nehézségi erőter 3X annyi munkát végzett a testen a második másodpercben, mint az első másodpercben.
10. Konzervatív erőterben mozgó tömegpont mechanikai energiája megmarad.
11. A Földön ásványkincseket bányászunk, és azokat elszállítjuk a Holdra. A két égitest közötti gravitációs vonzás ennek hatására nő.
12. Az egyenlítő felett átrepül egy repülőgép északról délre. A repülőre ható Coriolis-erő nulla.

7 2023

7.1 2023.01.11. - Vizsga

1. Az inercia rendszer olyan vonatkoztatási rendszer, melyben érvényes a tehetetlenség törvénye.
2. Ferdén elhajlított tömegpont potenciális energiája akkor a legnagyobb, amikor a pillanatnyi sebességvektora vízszintes irányú.
3. Egy Holdon játszódó sci-fit forgatnak. A földi stúdióban felvett filmet, (melyen egy függőleges hajítás látható) $\sqrt{6}$ -szor lassabban kell levetíteni, hogy azt az illúziót keltse, mintha az a Holdon játszódna. ($g_{\text{Föld}} = 6g_{\text{Hold}}$)
4. Egyenletesen lassuló körmozgást végző test eredő gyorsulásvektora és sebességvektora által bezárt szög nagyobb mint 90 fok.
5. A Déli-sarkon nyugvó testre nem hat centrifugális erő.
6. Egy bolygó tömege 16-szor akkora, mint a Földé, sugara pedig 2-szer akkor, mint a Földé. A bolygó felszínén a gravitációs gyorsulás értéke 4-szer akkor, mint a Földön.
7. A Napból a bolygóhoz húzott sugár azonos időközök alatt azonos területeket sírol.
8. Pontrendszer impulzusa állandó, ha a pontrendszerre ható külső erők eredője nulla.
9. A csillapítási tényező SI mértékegysége: $\frac{1}{s}$.
10. A mindkét végén nyitott síp alaphangjának és első felharmonikusának frekvencia-aránya: 1:2.
11. Egy pörgettyű felfüggesztési pontja, és tömegközéppontja nem esik egybe. A pörgettyű tengelye nem függőleges. A pörgettyű tengelye egy kúppalást mentén mozog. A mozgás neve precesszió.
12. Egy pontrendszer perdületének idő szerinti deriváltja (változása) egyenlő a pontrendszerre ható külső erők eredő forgatónyomatékával.
13. A $P - V$ diagram adott pontján áthaladó izoterma-görbe meredekségének abszolút értéke kisebb, mint az ugyanazon ponton áthaladó adiabata-görbéé.
14. Egy test belső energiájának megváltozása egyenlő a testtel közölt hő, valamint a testen végzett munka összegével.
15. A hőszivattyúk $P - V$ diagramon ábrázolt körfolyamatának körüljárási iránya az óramutató járásával ellentétes irányú.

7.2 2023.01.18. - Vizsga

1. Az erő mértékegysége az SI alapegységek egységével kifejezve $\sum gm/s^2$.
2. Két test kölcsönhatása során a testek azonos nagyságú, ellentétes irányú erővel hatnak egymásra.
3. $20m/s$ kezdősebességgel függőlegesen lefelé elhajlított test sebessége körülbelül 2s múlva megduplázódik.
4. A tapadási súrlódási erő maximális értéke arányos a felületeket összenyomó erővel.
5. Egy lejtőn csúszó testre ható nehézségi erő kétszer akkora, mint a rá ható tartóerő. A lejtő hajlásszöge 60°.
6. Leejtünk két testet. Az egyik a nehézségi erő kétszer annyi idő alatt végez ugyanannyi munkát, mint a másikon egységnyi idő alatt. A két test tömegének aránya 1:4.
7. Pontszerű test gravitációs térben helyezett tömegpont potenciális energiája arányos a vonzócentrumtól mért távolság reciprokával.
8. Egy forgó kerék szögsebességét megduplázzuk. Impulzusmomentuma 2 szeresére nő.
9. Egy ellipszispályán keringő bolygó mozgása során háromszor távolabb került a naptól. A bolygó nap középpontjára vonatkoztatott impulzusmomentuma nem változott.
10. Egy krumplit kötőtűvel átszúrunk, majd a tűt vízszintes helyzetben rögzítjük úgy, hogy az tengelye körül könnyen elfordulhasson. A tengely és a krumpli tömegközéppontja közti távolság x . Minél kisebb x értéke, a krumpli-inga lengésideje annál nagyobb.

11. Kényszerrezgés amplitúdója rezonancia esetén adott gerjesztés mellett annál nagyobb, minél kisebb a rezgő rendszer csillapítása.
12. A Föld forgásának kimutatására alkalmas nagy lengésidejű, kis csillapítású inga neve eötvös inga.
13. Ha egy ideális gázzal végrehajtott állapotváltozás során a gáz nyomása arányos a hőmérséklettel, a folyamat izochor.
14. A kinetikus gázelmélet szerint a gáz nyomása az edény falával ütköző gázmolekulák impulzusátviteléből származik.
15. Egy gázt eredeti térfogatának felére összenyomtuk, a nyomása négyszeresére nőtt. A gáz hőmérséklete 2-szorosa/-szereke eredeti hőmérsékletének.

7.3 2023.11.09. - Nagy ZH

1. Az inercia-rendszer olyan vonatkoztatási rendszer, melyben érvényes a tehetetlenség törvénye.
2. A mértékegységeket kiegészítő mega-, kilo-, milli-, mikro- stb előtagokat prefixumok-nak nevezzük.
3. Egy test 2m utat tesz meg $1m/s$ sebességgel, további 2m utat pedig $2m/s$ sebességgel. A test átlagsebessége $\frac{4}{3} \frac{m}{s}$.
4. Origóból 45 fokos szög alatt elhajlított test pályájának tetőpontján a helyvektor y koordinátája kisebb mint az x koordinátája.
5. Egy ismeretlen bolygó felszínén a nehézségi gyorsulás értéke fele a földi értéknek. A bolygón adott magasságból elejtett test földetérési ideje $\sqrt{2}$ -szereke a Földön mért földetérési időnek.
6. Egyenletesen lassuló körmozgást végző tömegpont eredő gyorsulásvektora és sebességvektora által bezárt szög nagyobb mint 90 fok.
7. Egy tömegpont potenciális energiája megadja, mennyi munkavégzés árán juttatható a tömegpont egy adott referenciapontból a konzervatív erőter kiszemelt pontjába.
8. Az Északi-sarkon nyugvó testre nem hat centrifugális (Coriolis) erő.
9. Egy körmozgás sugara 1 m, periódusideje 4s. Az 1 másodperc alatt bekövetkező elmozdulás nagysága $\sqrt{2}m$.
10. Egy homogén tömegeloszlású, gömb alakú bolygó felszínén a nehézségi gyorsulás értéke g . Egy kétszer akkora, ugyanilyen anyagú bolygó felszínén a nehézségi gyorsulás értéke $2g$.
11. Függőlegesen felfelé elhajlított test gyorsulása a pálya tetőpontján ugyanakkora mint az elhajlítást követő pillanatban.
12. Egy M tömegű pontszerű test gravitációs terében mozgatott m tömegpont potenciális energiáját a vonzócentrumtól r távolságra a $-\gamma Mm/v$ összefüggés adja meg. A nulla potenciálú pont a végtelenben van.

7.4 2023.11.23. - Pót Nagy ZH

1. A mechanika jelenségeit leíró mennyiségeket az alábbi három SI alapegységből származtatjuk: hosszúság, tömeg, idő.
2. Ha egy tömegpont sebesség-idő függvényének idő szerinti deriváltját állítjuk elő, a gyorsulás-idő függvény-t kapjuk.
3. Vízszintes talaj fölött h magasságból úgy kívánunk elhajítani egy testet adott v kezdősebességgel, hogy az a legtovább tartózkodjon a levegőben. A kezdősebesség vektor iránya függőlegesen felfelé mutató.
4. Egy szabadon eső test sebesség-idő grafikonja egy lineáris függvény. Az elejtett testek $v(t)$ grafikonja a gyakorlatban mindig az ideális görbe alatt helyezkedik el a közegellenállás miatt.
5. A közegellenállási erő a sebesség négyzetével arányos. A közegellenállási erő teljesítménye a sebesség köbével arányos.

6. Az erők egy csoportját úgy definiáljuk, hogy hatásukra a tömegpont mozgása kielégítsen bizonyos kényszerfeltételeket. Ezek az erők a kényszererők.
7. Rögzített tengelyű, súrlódásmentes csigán átvetett, elhanyagolható tömegű, nyújthatatlan kötél nem változtatja meg $a(z)$ erő nagyságát, csupán az irányát módosítja.
8. A munkatétel értelmében a tömegpontra ható erő munkája egyenlő a tömegpont kinetikus energiájának megváltozásával.
9. Egy test mechanikai energiája a test kinetikus és potenciális energiáinak összege.
10. Egy R sugarú bolygó felszínén a potenciális energia értéke E . A bolygó felszíne felett $2R$ távolságra a potenciális energia értéke $E/3$.
11. Tömegpontrendszerek impulzusa állandó, ha a pontrendszerre ható külső erők eredője nulla.
12. Nehézségi erőterben a potenciális energiát konvencionálisan az $E = mgh$ összefüggéssel adjuk meg. Ilyenkor feltételezzük, hogy a nehézségi erőter homogén.