

1. Tömegpont kinematikája – koordináta-rendszertől független leírás:

Vonatkoztatási rendszer. Helyvektor, pálya, út, elmozdulásvektor. Átlagsebesség, pillanatnyi sebesség. Gyorsulás; a gyorsulás sebességgel párhuzamos és arra merőleges komponense.

2. Tömegpont kinematikája – leírás térbeli Descartes-féle koordináta-rendszerben:

Koordináták, egységvektorok.

A helyvektor, a sebességvektor és a gyorsulásvektor komponensei általános esetben Descartes-koordináta-rendszerben. Átlagsebesség.

Egyenes vonalú egyenletes, ill. egyenletesen gyorsuló mozgás kinematikája.

3. Tömegpont kinematikája – leírás síkbeli polárkoordináta-rendszerben:

Koordináták, egységvektorok.

A helyvektor felírása síkbeli polárkoordináta-rendszerben.

Egyenletes, ill. egyenletesen gyorsuló körmozgás kinematikája polárkoordináta-rendszerben (szögváltozóval).

4-5-ért: Egységvektor deriváltja. A sebességvektor és a gyorsulásvektor komponensei általános esetben síkbeli polárkoordináta-rendszerben.

4. A dinamika alapjai:

Newton axiómái. Vonatkoztatási rendszer, inerciarendszer. Mozgásegyenlet és megoldása. Sztatikus és dinamikus erő- és tömegmérés elve.

5. Erőtörvények:

Általános tömegvonzási erő. Földi nehézségi erő. Lineáris rugalmas erő. Csúszási és tapadási súrlódási erők. Kényszererők. Közegellenállási erő.

Stacionárius sebesség kialakulása közegellenállás esetén.

6. A földi nehézségi erő származtatása az általános tömegvonzási erőből:

Általános tömegvonzási erő. A nehézségi gyorsulás származtatása (adatokkal).

A 'g' értékének függése a földrajzi szélességi foktól, ill. a tengerszint feletti magasságtól.

7. Kényszererők:

Felület, kötéll, rúd által kifejtett erő.

Felület által kifejtett nyomóerő nagysága a következő esetekben: vízszintes felületen; állandó hajlásszögű lejtőn; felfelé ill. lefelé gyorsuló liftben; függőleges síkú körpályán mozgó test esetén.

8. Ferde hajítás:

Mozgás állandó erő hatására. A helyvektor, sebességvektor, gyorsulásvektor komponensei. A pálya alakja. Maximális magasság, maximális távolság.

#### 9. Súrlódás + lejtő:

Csúszási és tapadási súrlódási erő.

Állandó hajlásszögű lejtőre helyezett test: mozgásegyenlet felírása; lejtőn lefelé ill. felfelé mozgó test gyorsulása (súrlódást is figyelembe véve); a tapadás feltétele.

#### 10. Harmonikus rezgőmozgás:

A harmonikus rezgőmozgás kitérése, sebessége és gyorsulása.

Csillapítatlan rezgőmozgás vízszintes helyzetű rugó esetén: a mozgásegyenlet felírása, a megoldásban szereplő mennyiségek levezetése. Függőleges helyzetű rugó.

#### 11. Rugó által kifejtett erő; csillapított, ill. gerjesztett rezgőmozgás:

Lineáris rugalmas erő. Sorosan ill. párhuzamosan kötött rugók eredő rugóállandója.

Csillapított rezgőmozgás. Gerjesztett rezgőmozgás, rezonancia.

#### 12. Körmozgás dinamikája:

Különböző erők hatására létrejövő vízszintes ill. függőleges síkú körpálya. Első kozmikus sebesség.

#### 13. Matematikai inga:

Kúpinga: mozgásegyenlet felírása, a periódusidő és a sebesség levezetése.

Síkinga: mozgásegyenlet felírása, a lengésidő levezetése kis kitérések esetén; a test gyorsulása a lengés egyes pontjaiban.

#### 14. Bolygómozgás:

Általános tömegvonzási erő. Kepler törvényei. Második kozmikus sebesség.

Néhány adat: fénysebesség; a Föld, a Nap és a Hold sugara, a Nap-Föld távolság, Föld-Hold távolság. A Nap és a Hold látószöge a Földről nézve.

#### 15. Neminercia-rendszerek:

Tehetetlenségi erők. Transzlációs tehetetlenségi erő. Centrifugális erő. Coriolis-erő.

Súly, súlytalanság; példák arra, hogyan jöhet létre  $mg$ -től eltérő súly.

#### 16. Munka:

Definíció. Kényszererők által végzett munka; súrlódási erő által végzett munka; gravitációs erő által végzett munka; rugóerő által végzett munka.

Kinetikus energia. Munkatétel. Fékút számítása munkatétellel.

#### 17. Konzervatív erők:

Mi jellemző a konzervatív erőkre? Potenciális energia a következő erők esetén: földi nehézségi erő, általános tömegvonzási erő, lineáris rugalmas erő. Ekvipotenciális felületek.

Mechanikai energia. A mechanikai energia megmaradási tétele és egy példa az alkalmazására.

Disszipatív erők.