

Komplex szaktárgyi tételek – Fizikatanár (természettudományi gyakorlatok)

1. Kinematika. Sebesség- és gyorsulásvektor fogalma. Görbületi sugár, normális és tangenciális gyorsulás értelmezése. A mozgásegyenletek ismerete és levezetése: egyenes vonalú egyenletes, és egyenletesen változó mozgás, egyenletes- és egyenletesen változó körmozgás, hajítások, és rezgőmozgás esetén.
2. Newton-axiómák. Tömeg, erő, és impulzus fogalma. Az impulzustétel és az impulzusmegmaradás tétele tömegpont esetén. Speciális erők: gravitációs, rugalmas (Hooke-törvény), sűrűdési, közegellenállási, és tehetetlenségi erők. Pontrendszerek. Erőhatások, az impulzustétel és az impulzus megmaradásának tétele pontrendszerekben. Tömegközéppont fogalma, tétele és meghatározása.
3. A mechanikai munka értelmezése. Gravitációs és rugalmas erő munkája. Konzervatív erőter fogalma. Sűrűdési erő munkája. Energia fogalma, energiafajták: mozgási, forgási, (gravitációs) potenciális, rugalmas energia. A kinetikai energia tétele (munkatétel) és levezetése. A mechanikai energia megmaradásának tétele. Ütközések.
4. Merev test fogalma, rögzített tengely körüli forgás. Impulzusnyomaték, forgatónyomaték értelmezése, a tehetetlenségi nyomaték bevezetése. Steiner tétel. Impulzusnyomaték tétele és megmaradása. A forgómozgás alapegyenlete (levezetés). Forgási energia. Szabad merev test egyensúlya.
5. Newton-féle általános gravitációs törvény. A testek súlya. A Föld, mint forgó vonatkoztatási rendszer, a Coriolis erő. Eötvös-effektus. A Kepler-törvények (csak megfogalmazás).
6. Folyadékok és gázok sztatikája és dinamikája. Arkhimédész törvénye, úszás. Pascal törvénye. A levegő nyomása, Torricelli kísérlete, a barometrikus magasságformula. Ideális folyadékok és gázok áramlása: kontinuitási és Bernoulli törvény.
7. Szilárd testek, folyadékok hőtágulása. Gáztörvények. A gázok állapotegyenletei. Hőmennyiség, fajhő, hőkapacitás. Fázisátalakulások: olvadás-fagyás, párolgás-(forrás)-lecsapódás, szublimáció. A hő terjedésének különböző módjai: hővezetés, hőáramlás, hősugárzás.
8. Az energiamegmaradás elve. A termodinamika I. főtétele. Belső energia és entalpia. A belsőenergia-változás, hőközlés és mechanikai munka meghatározása izoterm, izochor, izobár és adiabatikus állapotváltozások esetén. A hőerőgépek termikus hatásfoka. A termodinamika II. főtétele. Az entrópia fogalma; az entrópia növekedésének elve. A termodinamika III. főtétele.
9. Brown-mozgás, diffúzió, ozmózis. Extenzív- és intenzív mennyiségek. A nulladik főtétel. A kinetikus gázelmélet alapvető összefüggései: a nyomás, a hőmérséklet és a belső energia molekuláris értelmezése. Maxwell féle sebesség eloszlás. Közepes szabad úthossz.
10. Az elektromos töltés, Coulomb-törvénye. Az elektromos mező, az elektromos fluxus. Forrás- erősség, Gauss-tétele (Maxwell I. egyenlete). Örvényerősség, Maxwell II. egyenlete. Vezetők és szigetelők fogalma. Az elektromos megosztás, elektromos polarizáció. Kapacitás, kondenzátorok.
11. Az elektromos áram. Az áramerősség. Áramköri elemek, az áramkört jellemző feszültségek. A vezető ellenállása. Ohm-törvénye homogén vezetőre es teljes áramkörre. Fogyasztók és áramforrások kapcsolása. Kirchhoff-törvényei. Az elektromos áram munkája és teljesítménye.
12. Mágneses alapjelenségek. A mágneses indukció (B) bevezetése: mozgó töltésre ható erő, a Lorentz-féle erőtvörvény. Áramjárta vezetőre ható erő mágneses mezőben. Áramhurokra ható forgatónyomaték. Töltött részecskék mozgása elektromos és mágneses térben és alkalmazásai.
13. Áramjárta vezető mágneses tere: a Biot-Savart-törvény és az Ampère-féle gerjesztési törvény. Tekercsek (szolenoid és toroid) mágneses tere. A föld mágneses tere. Mágneses fluxus, Faraday indukciós törvénye. Az indukció és önindukció lényege. Lenz-törvény, örvényáramok. A váltakozó áram jellemzői. A szinuszosan váltakozó áram effektív értéke. Transzformátorok.

14. Az eltolási áram, az Ampère-féle gerjesztési törvény általánosítása, Változó elektromos mező mágneses tere. Változó mágneses mező elektromos tere. A Maxwell-egyenletek teljes rendszere integrális formában. Az elektromágneses hullámok egyszerűsített elméleti bevezetése a Maxwell-egyenletek segítségével.

15. A fény terjedési sebessége. Lineárisan poláros fénynyaláb előállítás. A fény hullámvektora. A fényelhajlás. A fény interferenciája, Fresnel tükrök kísérlete. Michelson interferométerének működési elve. A fény visszaverődése és törése. Fermat-elve.

16. Geometriai optika, tükrök, lencsék, optikai eszközök. A törési törvény alkalmazása paralel lemezre és prizma. A teljes visszaverődés. Mikroszkópok, távcsövek. Száloptika.

17. Hullám-részecske dualitás. A külső fényelektromos jelenség leírása, törvényei, és magyarázata a fotonelmélet alapján. A hőmérsékleti sugárzás és a Compton-szórás jelensége. De Broglie hipotézis és kísérleti bizonyítékai (elektron diffrakció). A kettős rés kísérlet. A Heisenberg határozatlanság.

18. Atommodellek. Rutherford kísérlet. Az elektron felfedezése (Thomson), a Millikan kísérlet. Emissziós, abszorpciós optikai spektroszkópia. Színképvonalak sorozatai. Bohr-posztulátumok, a H-atom Bohr-féle elmélete. A kvantumszámok szemléletes értelmezése. A Zeeman-effektus. Az elektronspin. A finomszerkezet. A Pauli elv. Az elektronok elhelyezkedése a héjakon és a periódusos rendszer.

19. Az elektromágneses sugárzások (spektruma és tartományai). A részecskesugárzások (alfa és béta sugárzások, radioaktív sorok). Az atommag felépítése és stabilitása. A radioaktív sugárzások, a felezési törvény. A sugárzások biológiai hatásai.