

## **Tanulmányok alatti vizsga – Fizika**

### **Gimnázium**

#### **A vizsga leírása:**

A vizsga egy plusz egy részből áll:

#### **1. Írásbeli feladatlap (60 perc)**

Tartalma: A vizsgakövetelményben felsorolt tananyag számonkérése feladatmegoldásokon keresztül.

#### **2. Szóbeli felelet (3 tagú bizottság előtt 15 percben)**

Tartalma: A vizsgakövetelményben szereplő fogalmak számonkérése, a feladatokra adott válaszok értelmezése mentén.

Egyeztetés szükséges a vizsga előtt. (félévi - év végi követelmények megbeszélése)

#### **A vizsgán használható segédeszközök**

Számológép

#### **Értékelés**

A pedagógiai program Tanulmányok alatti vizsgák fejezetében olvasható táblázatnak megfelelően történik.

Amennyiben az írásbeli feladatsor eredménye nem éri el a 10%-ot, a vizsgázó nem tesz szóbeli feleletet, és vizsga eredménye elégtelen.

## **Fizika**

### **A továbbhaladás feltétele**

#### **9. évfolyam**

Alapfogalmak: a köznapi testek mozgásformái: haladó mozgás és forgás.

Hely, hosszúság és idő mérése.

Hosszúság, terület, térfogat, tömeg, sűrűség, idő, erő mérése.

Hétköznapi helymeghatározás, úthálózat km-számítása.

GPS-rendszer.

A mozgás viszonylagossága, a vonatkoztatási rendszer.

Galilei relativitási elve.

Mindennapi tapasztalatok egyenletesen mozgó vonatkoztatási rendszerekben (autó, vonat).

Alkalmazások: földrajzi koordináták; GPS; helymeghatározás, távolságmérés radarral.

Egyenes vonalú egyenletes mozgás kísérleti vizsgálata.

Grafikus leírás.

Sebesség, átlagsebesség.

Sebességrekordok a sportban, sebességek az élővilágban.

Egyenes vonalú egyenletesen változó mozgás kísérleti vizsgálata.

A szabadesés vizsgálata.

A nehézségi gyorsulás meghatározása.

Összetett mozgások.

Egymásra merőleges egyenletes mozgások összege.

Vízszintes hajítás vizsgálata, értelmezése összetett mozgásként.

Egyenletes körmozgás.

A körmozgás, mint periodikus mozgás.

A mozgás jellemzői (kerületi és szögjellemzők).

A centripetális gyorsulás értelmezése.

A bolygók körmozgáshoz hasonló centrális mozgása, Kepler törvényei. Kopernikuszi világkép alapjai.

A tehetetlenség törvénye (Newton I. axiómája).

Mindennapos közlekedési tapasztalatok hirtelen fékezésnél, a biztonsági öv szerepe.

Az űrben, űrhajóban szabadon mozgó testek.

Az erő fogalma.

Az erő alak- és mozgásállapot-változtató hatása.

Erőmérés rugós erőmérővel.

Az erő mozgásállapot-változtató (gyorsító) hatása – Newton II. axiómája.

A tömeg, mint a tehetetlenség mértéke, a tömegközéppont fogalma.

Erőtörvények, a dinamika alapegyenlete.

A rugó erőtvénye.

A nehézségi erő és hatása.

Tapadási és csúszási súrlódás.

Alkalmazások: A súrlódás szerepe az autó gyorsításában, fékezésében.

Szabadon eső testek súlytalansága.

Az egyenletes körmozgás dinamikája.

Jelenségek, gyakorlati alkalmazások: vezetés kanyarban, út megdöntése kanyarban, hullámvasút; függőleges síkban átforduló kocsi; műrepülés, körhinta, centrifuga.

Newton gravitációs törvénye.

Jelenségek, gyakorlati alkalmazások: A nehézségi gyorsulás változása a Földön.

Az árapály-jelenség kvalitatív magyarázata. A mesterséges holdak mozgása és a szabadesés.

A súlytalanság értelmezése az űrállomáson. Geostacionárius műholdak, hírközlési műholdak.

A kölcsönhatás törvénye (Newton III. axiómája).

A lendületváltozás és az erőhatás kapcsolata.

Lendülettétel.

Lendületmegmaradás, párkölcsönhatás (zárt rendszer) esetén.

Jelenségek, gyakorlati alkalmazások: golyók, korongok ütközése.

Ütközéses balesetek a közlekedésben. Miért veszélyes a koccanás? Az utas biztonságát védő technikai megoldások (biztonsági öv, légszák, a gyűrődő karosszéria).

A rakétameghajtás elve.

Pontszerű test egyensúlya.

A kiterjedt test egyensúlya.

A kiterjedt test, mint speciális pontrendszer, tömegközéppont.

Forgatónyomaték.

Jelenségek, gyakorlati alkalmazások: emelők, tartószerkezetek, építészeti érdekességek (pl. gótikus támpillérek, boltívek).

Deformálható testek egyensúlyi állapota.

Pontrendszerek mozgásának vizsgálata, dinamikai értelmezése.

Fizikai munka és teljesítmény.

Munkatétel.

Mechanikai energiafajták

(helyzeti energia, mozgási energia, rugalmas energia).

A mechanikai energiamegmaradás törvénye.

Alkalmazások, jelenségek: a fékút és a sebesség kapcsolata, a követési távolság meghatározása.

Egyszerű gépek, hatásfok.

Érdekességek, alkalmazások.

Ókori gépezetek, mai alkalmazások. Az egyszerű gépek elvének felismerése az élővilágban.

Egyszerű gépek az emberi szervezetben.

Energia és egyensúlyi állapot.

## 10. évfolyam

Légnyomás kimutatása és mérése.

Jelenségek, gyakorlati alkalmazások: „Horror vacui” – mint egykori tudományos hipotézis. (Torricelli kísérlete vízzel, Guericke vákuum-kísérletei, Goethe-barométer.)

A légnyomás változásai.

A légnyomás szerepe az időjárási jelenségekben, a barométer működése.

Alkalmazott hidrosztatika.

Pascal törvénye, hidrosztatikai nyomás.

Hidraulikus gépek.

Felhajtóerő nyugvó folyadékokban és gázokban.

Búvárharang, tengeralattjáró.

Léghajó, hőlégballon.

Molekuláris erők folyadékokban (kohézió és adhézió).

Felületi feszültség.

Jelenségek, gyakorlati alkalmazások: habok különleges tulajdonságai, mosószeres hatásmechanizmusa.

Folyadékok és gázok áramlása.

Jelenségek, gyakorlati alkalmazások: légköri áramlások, a szél értelmezése a nyomásviszonyok alapján, nagy tengeráramlásokat meghatározó környezeti hatások.

Közegellenállás.

Az áramló közegek energiája, a szél- és a vízi energia hasznosítása.

Elektrosztatikai alapjelenségek.

Elektromos kölcsönhatás.

Elektromos töltés.

Coulomb törvénye.

(A töltés mértékegysége.)

Az elektromos erőtér (mező).

Az elektromos mező, mint a kölcsönhatás közvetítője.

Az elektromos térerősség vektora, a tér szerkezetének szemléltetése erővonalakkal.

A homogén elektromos mező.

Az elektromos mező munkája homogén mezőben.

Az elektromos feszültség fogalma.

Töltés eloszlása fémes vezetőkön.

Jelenségek, gyakorlati alkalmazások: légtéri elektromosság, csúcshatás, villámhárító, Faraday-kalitka, árnyékolás. Miért véd az autó karosszériája a villámtól? Elektromos koromleválasztó.

A fénymásoló működése.

Kapacitás fogalma.

A síkkondenzátor kapacitása. Kondenzátorok kapcsolása.

A kondenzátor energiája.

Az elektromos mező energiája.

Az elektromos áram fogalma, kapcsolata a fémes vezetőkben zajló töltésmozgással.

A zárt áramkör.

Jelenségek, alkalmazások: Volta-oszlop, laposelem, rúdelem, napelem.

Ohm törvénye, áram- és feszültségmérés.

Fogyasztók (vezetékek) ellenállása. Fajlagos ellenállás.

Ohm törvénye teljes áramkörre.

Elektromotoros erő, kapocsfeszültség, a belső ellenállás fogalma.

Az elektromos mező munkája az áramkörben. Az elektromos teljesítmény.

Az elektromos áram hőhatása. Fogyasztók a háztartásban, fogyasztásmérés, az energiatakarékosság lehetőségei.

Összetett hálózatok.

Ellenállások kapcsolása. Az eredő ellenállás fogalma, számítása.

Az áram vegyi hatása.

Az áram biológiai hatása.

Mágneses mező (permanens mágnesek).

Permanens mágnesek kölcsönhatása, a mágnesek tere.

Az egyenáram mágneses hatása.

Áram és mágnes kölcsönhatása.

Egyenes vezetőben folyó egyenáram mágneses terének vizsgálata. A mágneses mezőt jellemző indukcióvektor fogalma, mágneses indukcióvonalak.

A vasmag (ferromágneses közeg) szerepe a mágneses hatás szempontjából. Az áramjárta vezetőre ható erő mágneses térben.

Az elektromágnes és gyakorlati alkalmazásai.

Az elektromotor működése.

Lorentz-erő – mágneses tér hatása mozgó szabad töltésekre.

A hőmérséklet, hőmérők, hőmérsékleti skálák.

Hőtágulás.

Szilárd anyagok lineáris, felületi és térfogati hőtágulása.  
Folyadékok hőtágulása.  
Gázok állapotjelzői, összefüggéseik.  
Boyle Mariotte-törvény,  
Gay-Lussac-törvények.  
A Kelvin-féle gázhőmérsékleti skála.  
Az ideális gáz állapotegyenlete.  
Az ideális gáz kinetikus modellje.  
A gáz nyomásának és hőmérsékletének értelmezése.  
Az ekvipartíció tétele, a részecskék szabadsági fokának fogalma.  
Gázok moláris és fajlagos hőkapacitása.  
Melegítés munkavégzéssel.  
(Az ősemler tűzgyújtása.)  
A belső energia fogalmának kialakítása.  
A belső energia megváltoztatása.  
A termodinamika I. főtétele.  
Alkalmazások konkrét fizikai, kémiai, biológiai példákön.  
Egyszerű számítások.  
Hőerőgép.  
Gázzal végzett körfolyamatok.  
A hőerőgépek hatásfoka.  
Az élő szervezet hőerőgépszerű működése.  
Az „örökmozgó” lehetetlensége.  
A természeti folyamatok iránya.  
A spontán termikus folyamatok iránya, a folyamatok megfordításának lehetősége.  
A termodinamika II. főtétele.  
A halmazállapotok makroszkopikus jellemzése, energetikai és mikroszerkezeti értelmezése.  
Az olvadás és a fagyás jellemzői.  
A halmazállapot-változás energetikai értelmezése.  
Jelenségek, alkalmazások: A hűtés mértéke és a hűtési sebesség meghatározza a megszilárduló anyag mikro-szerkezetét és ezen keresztül sok tulajdonságát. Fontos a kohászatban, mirelit- iparban. Ha a hűlés túl gyors, nincs kristályosodás – az olvadék üveggként szilárdul meg.  
Párolgás és lecsapódás (forrás).

A párolgás (forrás), lecsapódás jellemzői. Halmazállapot-változások a természetben. A halmazállapot-változás energetikai értelmezése.

Jelenségek, alkalmazások: a „kuktafazék” működése (a forráspont nyomásfüggése), a párolgás hűtő hatása, szublimáció, desztilláció, szárítás, csapadékformák.



## 11. évfolyam

A rugóra akasztott rezgő test kinematikai vizsgálata.

A rezgésidő meghatározása.

A rezgés dinamikai vizsgálata.

A rezgőmozgás energetikai vizsgálata.

A mechanikai energiamegmaradás harmonikus rezgés esetén.

A hullám fogalma, jellemzői.

Hullámterjedés egy dimenzióban, kötélhullámok.

Felületi hullámok.

Hullámok visszaverődése, törése.

Hullámok találkozása, állóhullámok.

Hullámok interferenciája, az erősítés és a gyengítés feltételei.

Térbeli hullámok.

Jelenségek: földrengéshullámok, lemeztektonika.

A hang mint a térben terjedő hullám.

A hang fizikai jellemzői. Alkalmazások: hallásvizsgálat.

Hangszerek, a zenei hang jellemzői.

Ultrahang és infrahang.

Zajszennyeződés fogalma.

Az elektromágneses indukció jelensége.

A mozgási indukció.

A nyugalmi indukció.

Váltakozó feszültség keltése, a váltóáramú generátor elve (mozgási indukció mágneses térben forgatott tekercsben).

Lenz törvénye.

A váltakozó feszültség és áram jellemző paraméterei.

Ohm törvénye váltóáramú hálózatban.

Transzformátor.

Gyakorlati alkalmazások.

Az önindukció jelensége.

Az elektromos energiahálózat.

A háromfázisú energiahálózat jellemzői.

Az energia szállítása az erőműtől a fogyasztóig.

Távvezeték, transzformátorok.

Az elektromos energiafogyasztás mérése.

Az energiatakarékosság lehetőségei.

Tudomány- és technikatörténet.

Jedlik Ányos, Siemens szerepe.

Ganz, Diesel mozdonya.

A transzformátor magyar feltalálói.

Az elektromágneses rezgőkör, elektromágneses rezgések.

Elektromágneses hullám, hullámjelenségek.

Jelenségek, gyakorlati alkalmazások: információtovábbítás elektromágneses hullámokkal.

Az elektromágneses spektrum.

Jelenségek, gyakorlati alkalmazások: hőfénykép, röntgenteleszkóp, rádiótávcső.

Az elektromágneses hullámok gyakorlati alkalmazása.

Jelenségek, gyakorlati alkalmazások: a rádiózás fizikai alapjai. A tévéadás és -vétel elvi alapjai.

A GPS műholdas helymeghatározás. A mobiltelefon. A mikrohullámú sütő.

A fény mint elektromágneses hullám.

Jelenségek, gyakorlati alkalmazások: a lézer, mint fényforrás, a lézer sokirányú alkalmazása.

A fény terjedése, a vákuumbeli fénysebesség.

A történelmi kísérletek a fény terjedési sebességének meghatározására.

A fény visszaverődése, törése új közeg határán (tükör, prizma).

Interferencia, polarizáció (optikai rés, optikai rács).

A fehér fény színekre bontása.

Prizma és rács színkép.

A fény kettős természete. Fényelektromos hatás – Einstein-féle foton elmélete.

Gázok vonalas színképe.

A geometriai optika alkalmazása.

Képalkotás.

Jelenségek, gyakorlati alkalmazások: a látás fizikája, a szivárvány. Optikai kábel, spektroszkóp.

A hagyományos és a digitális fényképezőgép működése. A lézer mint a digitális technika eszköze (CD-írás, -olvasás, lézernyomtató). A 3D-s filmek titka. Légekoptikai jelenségek (szivárvány, lemenő nap vörös színe).

Az anyag atomos felépítése felismerésének történelmi folyamata.

A modern atomelméletet megalapozó felfedezések.

A korai atommodellek.

Az elektron felfedezése: Thomson-modell.  
Az atommag felfedezése: Rutherford-modell.  
Bohr-féle atommodell.  
Az elektron kettős természete,  
de Broglie-hullámhossz.  
Alkalmazás: az elektronmikroszkóp.  
A kvantummechanikai atommodell.  
Fémek elektromos vezetése.  
Jelenség: szupravezetés.  
Félvezetők szerkezete és vezetési tulajdonságai.  
Mikroelektronikai alkalmazások: dióda, tranzisztor, LED, fényelem stb.  
Az atommag alkotórészei, tömegszám, rendszám, neutronsám.  
Az erős kölcsönhatás.  
Stabil atommagok létezésének magyarázata.  
Magreakciók.  
A radioaktív bomlás.  
A természetes radioaktivitás.  
Mesterséges radioaktív izotópok előállítása és alkalmazása.  
Maghasadás.  
Tömegdefektus, tömeg-energia egyenértékűség.  
A láncreakció fogalma, létrejöttének feltételei.  
Az atombomba.  
Az atomreaktor és az atomerőmű.  
Magfúzió.  
A radioaktivitás kockázatainak leíró bemutatása.  
Sugárterhelés, sugárvédelem.  
Leíró csillagászat.  
Problémák: a csillagászat kultúrtörténete.  
Geocentrikus és heliocentrikus világkép.  
Asztronómia és asztrológia.  
Alkalmazások: hagyományos és új csillagászati műszerek.  
Űrtávcsövek.  
Rádiócsillagászat.  
Égitestek.

A Naprendszer és a Nap.

Csillagrendszerek, Tejútrendszer és galaxisok.

A csillagfejlődés: a csillagok szerkezete, energiamérlege és keletkezése.

Kvazárok, pulzárok; fekete lyukak.

A kozmológia alapjai.

Problémák, jelenségek: a kémiai anyag (atommagok) kialakulása.

Perdület a Naprendszerben.

Nóvák és szupernóvák.

A földihez hasonló élet, kultúra esélye és keresése, exobolygók kutatása.

Gyakorlati alkalmazások:

- műholdak,
- hírközlés és meteorológia,
- GPS,
- űrállomás,
- holdexpedíciók,
- bolygók kutatása.