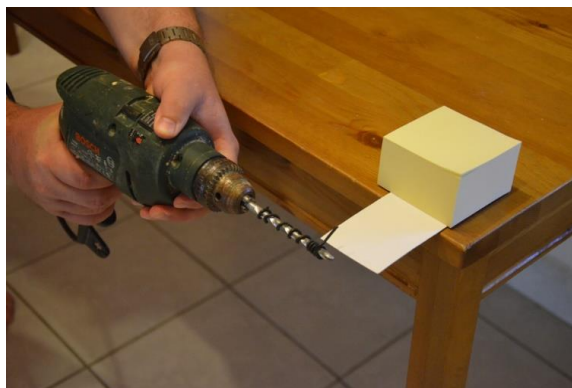


---

**TÉTEL – VIZSGÁZÓNAK****1. tétel****A) feladat****Fúrógép forgásának vizsgálata az Audacity hangszerkesztő szoftver segítségével****Feladat:**

Határozza meg az elektromos fúrógép fordulatszámát, majd vizsgálja a fordulatszám változását a fúrógép kikapcsolása után!

A fényképen látható elrendezésben fogja be a fúrószárat a fúrógépbe, majd szorosan tekerje rá a merev vezetékdarabot úgy, hogy az utolsó 2–3 cm-es darabja a fúrószárra merőlegesen álljon!



Helyezze az asztal szélére a kartonlapot úgy, hogy kb. 5 cm-nyi legyen belőle az asztalon, a maradék kb. 10 cm-es darab pedig lógjon le az asztalról! (2. ábra) Helyezze a nehezéket a kartonlapra! Így a fúró működése közben a kartonlaphoz érő forgó vezetékdarab kereplő hangot fog kelteni. A hangrögzítő berendezést (mikrofont) helyezze közel a kartonlaphoz!

- Fogja meg két kézzel a fúrógépet, indítsa el, majd közelítse a forgó vezetékdarab végét a lelógó kartonhoz úgy, hogy kereplő hangot halljon! Ha már megtalálta a megfelelő pozíciót, kapcsolja ki a fúrót! Indítsa el a hangfelvevő berendezést, majd a fúrógépet, és rögzítse állandó fordulatszám mellett a forgó fúrószár végéről lelógó vezetékdarab által keltett kereplő hangot! Aztán anélkül, hogy elmozdítaná a fúrógépet, kapcsolja azt ki (engedje el a gombot)! Várjon, amíg megáll, majd állítsa meg a hangrögzítést!
- Töltse be a hangfájlt az Audacity szoftverbe, és határozza meg az egyes leolvasott időtartamokhoz tartozó fordulatszámokat, majd ábrázolja a kapott fordulatszámokat az el-telt idő függvényében!
- Határozza meg a fúrógép fordulatszámát a mérés első (állandó fordulatszámú) szakaszában!
- Hogyan változik a fordulatszám, amikor elengedjük a kapcsológombot? Határozza meg a fúrógép forgómozgásának szöggyorsulását!

**Javaslat a felelet felépítésére:**

- Ismertesse a forgómozgás jellemző adatait!
- Mondja el, hogyan végezte a kísérletet, és a mért adatok hogyan változtak a mérés egyes szakaszaiban!
- Ismertesse a mérési eredményeket, utaljon a mérés pontosságára!
- Számolja ki a keresett szöggyorsulást!

**B) feladat****Hidrosztatika**

- Ismertesse a folyadékok tulajdonságait és a Pascal-törvényt!
- Értelmezze a felhajtóerő fogalmát folyadékokban! Adja meg kiszámításának módját!
- Ismertesse a folyadékba merülő testek lehetséges viselkedését a folyadék és a test sűrűségviszonyainak függvényében!
- Határozza meg, hogyan változik a nyomás egy tóban a vízmélység növekedésével!

**ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ – VIZSGÁZTATÓNAK**

<b>1. tétel – értékelési szempontok</b>	<b>maximális pontszám</b>	<b>elért pontszám</b>
1. A mérés elvégzése, a hangfájlok rögzítése, elemzése	8 pont	
2. A forgómozgás jellemzőinek ismertetése	6 pont	
3. Az eredmények szakszerű bemutatása, fordulatszám idő grafikon elkészítése	6 pont	
4. A szöggyorsulás kiszámítása	5 pont	
5. A folyadék tulajdonságai, Pascal-törvény	5 pont	
6. A felhajtóerő fogalma és kiszámítása	5 pont	
7. A folyadékba merülő testek viselkedése	6 pont	
8. A nyomás változása a vízmélységgel	4 pont	
<i>Tartalom összesen</i>	<i>45 pont</i>	
<i>A kifejtés módja</i>	<i>5 pont</i>	
<b>Összesen</b>	<b>50 pont</b>	

---

**TÉTEL – VIZSGÁZÓNAK****2. tétel****A) feladat****A vízoszlop magasságváltozásának vizsgálata az eltelt idő függvényében****Feladat:**

Egy függőleges falú edényből egy kis átmérőjű nyíláson keresztül folyik ki a víz. Mérje meg, hogyan változik a nyílás feletti vízoszlop magassága az idő függvényében!

Ábrázolja a vízoszlop magasságát az eltelt idő függvényében, és állapítsa meg, hogy mennyi idő alatt csökken a vízoszlop nyílás feletti részének magassága a felére!

Töltse fel a palackot a függőleges rész tetejéig, a kupakját csavarja rá! A kupak megnyitásával indíthatja el a mérést. A kiáramló víz egy üvegkádba vagy a mosogatóba folyik. A palackon egy magasságskála található, melynek nulla szintje a nyílásnál van.

*Mérje stopperrel, hogy mennyi idő telik el, amíg a vízszint eléri az egyes skálaosztásokat! Részidők mérésére és mentésére alkalmas stoppert használjon, így a mérést folyamatosan lehet végezni! Ahogy a víz szintje eléri az egyes jelöléseket, rögzítse a mért időket! Ábrázolja a mérési eredményeket milliméterpapíron! De a mérési eredményeket grafikusán egy egyszerű függvényábrázoló szoftverrel is megjelenítheti.*

**Megjegyzés:**

A mérést csak a függőleges falú palackrészben végezze. A mérést addig tudja folytatni, ameddig az áramlás laminárisnak tekinthető, a lyuk széle, a palack és a víz közötti kölcsönhatás nem befolyásolja a kiáramlás sebességét. Ilyenkor a víz a palacktól eltávolodó sugárban ömlik ki, nem a palack felületén szivárog. A leolvasáskor fontos figyelni arra, hogy a vízfelszín meniskusztát egyformán olvassa le minden magasságban.

**Javaslat a felelet felépítésére:**

- Ismertesse az elvégzett kísérletet és mutassa be mérési eredményeit!
- Magyarázza meg, miért csökken egyre lassabban a vízoszlop magassága! Milyen fizikai oka van a kiáramló víz sebességcsökkenésének?
- Mérési eredményei segítségével határozza meg a vízoszlop felezési idejét, térjen ki a mérés pontosságát befolyásoló esetleges tényezőkre!

**B) feladat****A hőmérséklet fogalma**

- Ismertesse a hőmérséklet és a hőmennyiség fogalmát, ezek egymáshoz való viszonyát!
- Milyen szerepe van a hőtágulás jelenségének a hőmérséklet mérésében?
- Miért csak korlátozottan alkalmas a víz folyadékos hőmérő készítésére?
- Mutasson példát a természetben különösen alacsony és extrém magas hőmérsékletekre!

---

**ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ – VIZSGÁZTATÓNAK**

<b>2. tétel – értékelési szempontok</b>	<b>maximális pontszám</b>	<b>elért pontszám</b>
1. A kísérlet összeállítása, a mérés elvégzése	8 pont	
2. Megfelelő elméleti háttértudás a témakörben	6 pont	
3. A grafikon elkészítése, a felezési idő meghatározása	6 pont	
4. A mérési körülmények elemzése, a hiba becslése	5 pont	
5. Hőmérséklet és hőmennyiség fogalma és viszonya	6 pont	
6. Hőmérsékletmérés és hőtágulás	4 pont	
7. A víz hőmérőben való alkalmazásának korlátai (sűrűség, halmazállapot)	6 pont	
8. Példa különlegesen alacsony és magas hőmérsékletre	4 pont	
<i>Tartalom összesen</i>	<i>45 pont</i>	
<i>A kifejtés módja</i>	<i>5 pont</i>	
<b>Összesen</b>	<b>50 pont</b>	

**TÉTEL – VIZSGÁZÓNAK****3. tétel****A) feladat****A rugóra függesztett test rezgésidejének vizsgálata****Feladat:**

Igazolja mérésekkel a harmonikus rezgőmozgás periódusidejének az ismert rezgésidő-képlettel megadott tömegfüggését!

Határozza meg az ismeretlen tömegű kódarab tömegét a közölt leírás szerint!

A rezgésidőképlet igazolására akasszon különböző nagyságú tömegeket a rugóra és mindegyik tömeg esetén mérje a rezgésidőt! (A tömeg változtatásához egyforma egységekből álló tömegsorozatot célszerű használni. Az időmérés hibájának csökkentésére 10 rezgés idejét mérje, és az összeget ossza 10-zel!)

A rezgésidőképlet szerint egy adott rugó esetén a rezgésidő a rezgő tömeg négyzetgyökével arányos:

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{D}} \cdot \sqrt{m}$$

- *A mérési eredményeket foglalja táblázatba, majd grafikus ábrázolással igazolja a  $T \sim \sqrt{m}$  arányosságot!*
- *Akassza az ismeretlen testet a rugóra és mérje meg a rezgésidőt! Az így mért rezgésidő és az előzőleg kimért grafikon alapján határozza meg az ismeretlen test tömegét!*

Megjegyzés:

- A rugó rögzítési magasságát az állványon ne változtassa! (Ez biztosítja, hogy a rugó esetleges túlzott terhelés hatására ne károsodhasson.)

**Javaslat a felelet felépítésére:**

- Ismertesse az elvégzett kísérletet és mutassa be mérési eredményeit!
- Magyarázza meg, miért célszerű  $T \sim \sqrt{m}$  grafikus ábrázolás a feladat megoldása során!
- Adja meg az ismeretlen tömegű test méréssel meghatározott tömegét! (Ne feledkezzen meg a mérés hibájának becsléséről sem)!

**B) feladat****A gyorsuló forgás**

- Ismertesse az egyenletesen gyorsuló forgás kinematikai jellemzőit!
- Adja meg az egyenletesen gyorsuló forgás dinamikai leírását!
- Mutassa be a tehetetlenségi nyomaték fogalmát!
- Értelmezze a karjait emelő, piruettozó műkorcsolyázó gyorsuló forgásának okát!

---

**ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ – VIZSGÁZTATÓNAK**

<b>3. tétel – értékelési szempontok</b>	<b>maximális pontszám</b>	<b>elért pontszám</b>
1. A méréssorozat elvégzése, a mérési eredmények táblázatban való rögzítése	8 pont	
2. Megfelelő elméleti háttértudás a témakörben	6 pont	
3. A grafikon elkészítése, a mérési eljárás és az eredmények szakszerű bemutatása	7 pont	
4. A mérési körülmények elemzése, a hiba becslése	4 pont	
5. A gyorsuló forgás kinematikája	5 pont	
6. A gyorsuló forgás dinamikája	5 pont	
7. A tehetetlenségi nyomaték fogalma	6 pont	
8. A piruettező mozgásának értelmezése	4 pont	
<i>Tartalom összesen</i>	<i>45 pont</i>	
<i>A kifejtés módja</i>	<i>5 pont</i>	
<b>Összesen</b>	<b>50 pont</b>	