

## Rezgések, hullámok, középszint

- 1) 2006.o.3.A A jövő űrturistája a Mars felé vezető útjára egy matematikai ingát és egy rugón rezgő testet visz magával. Az inga és a rezgő rendszer periódusideje a Földön megegyező és ismert, ahogy az inga hossza, a tömegek nagysága és a rugóállandó is. Az űrhajó először Mars körüli pályára áll, majd leszáll a bolygó felszínére. A Mars felszínén a gravitációs gyorsulás  $0,38\text{ g}$  (ahol  $g$  a Föld felszínén mért nehézségi gyorsulás). Válaszoljon az alábbi kérdésekre, válaszait indokolja!
- Változik-e az inga lengésideje a Mars körüli pályán, illetve a Mars felszínén a Földön tapasztaltakhoz képest?
  - Változik-e a rezgő test rezgésideje a Mars körüli pályán, illetve a Mars felszínén a Földön tapasztaltakhoz képest?
  - Lehet-e az inga, illetve a rezgő test segítségével következtetni a Mars körül keringő űrhajó pálya menti mozgásának sebességére?
  - A Mars felszínére való leszállás után az inga, illetve a rezgő test segítségével lehet-e következtetni az ott uralkodó gravitációs viszonyokra?
  - Lehet-e az ingát, illetve a rezgő rendszert tömegmérésre használni?
  - A mérések szerint a Mars felszínén a matematikai inga lengésideje a rezgő rendszer periódusidejének  $162\%$ -a. Magyarázza meg ezt a tapasztalatot, igazolja a számértéket!
- 2) 2012. máj.2.1. Egy varrógéptű varrás közben függőleges egyenes mentén harmonikus rezgőmozgást végez. Mozgása legalsó és legfelső pontja között  $4\text{ cm}$  a távolság. A gép  $9$  másodperc alatt  $24$  öltést ejt.
- Mekkora a tű legnagyobb sebessége és a legnagyobb gyorsulása?
  - Tegyük fel, hogy a cérna egy  $1\text{ cm}$  átmérőjű, lassan elforduló cérnaorsóról tekeredik le. Hányat fordul egy perc alatt a cérnaorsó, ha egy öltéshez  $4\text{ mm}$  cérnára van szükség? (A varrógép tűje a rezgés egy teljes periódusa alatt egy öltést készít el.)
- 3) 2014.o3/B A mellékelt táblázat adatai a levegő hangelnyelő képességét mutatják a hang frekvenciájának függvényében, különböző relatív páratartalmak (%) mellett,  $10\text{ °C}$ -os, normál légköri nyomású levegő esetén. A hang erősségét a decibel (dB) mértékegységgel írjuk le. A táblázat adatai megadják, hogy a hang erőssége hány ezred decibellel csökken a levegő elnyelő hatása következtében, ha a hangforrástól mért távolságunk egy méterrel megnő. A táblázat az emberi fül számára hallható hangokra közöl adatokat. A táblázatban szereplő adatok segítségével válaszoljon az alábbi kérdésekre!
- Egy hosszú, egyenes alagútban különböző hangforrásokat tesztelünk. (Az alagút fala hangelnyelő.)
- Általában a mély vagy a magasabb hangot lehet nagyobb távolságról jobban hallani? Hogyan lehet ezt a táblázat adataiból kiolvasni?
  - Hogyan befolyásolja a hang elnyelődését a levegő páratartalma a magasabb, illetve a mélyebb hangok esetén?
  - Hány decibellel gyengíti az  $1000\text{ Hz}$ -es hangot  $50\%$  relatív páratartalom esetén a levegő, ha  $300$  méter távolságra állunk a hangforrástól?
  - Mekkora távolságra kell állnunk a  $2000\text{ Hz}$  frekvenciájú hangforrástól  $90\%$ -os páratartalom esetén, hogy  $1,17\text{ dB}$  csillapítást mérjünk?

(Minden kérdés  $10\text{ °C}$ -os, normál légköri nyomású levegőre vonatkozik.)

Hz \ %	125	250	500	1000	2000	4000	8000
50	0,4	0,9	1,7	3,9	14	31	86
70	0,4	0,9	1,7	3,5	7,8	21	61
90	0,4	0,9	1,7	3,5	6,1	17	46