

31. MIKOLA SÁNDOR FIZIKAVERSENY
MÁSODIK FORDULÓ
 2012. március 20. (kedd) 14-17 óra
 Gimnázium 9. évfolyam

Figyelem! A feladatok megoldása során csak függvénytáblázatok és számológép használható. Minden feladat azonos pontértékű, de nem feltétlenül nehezedő sorrendben követik egymást. A nehézségi gyorsulás értéke mindegyik feladatban $g = 10 \text{ m/s}^2$. Mind a négy feladat megoldását külön papírra írd! Mind a négy lapon szerepeljen a neved és a feladat sorszáma!

1. Egyik végén rögzített, függőleges helyzetű, vékony, nyújthatatlan, elhanyagolható tömegű kötéel végére $0,5 \text{ kg}$ tömegű testet rögzítünk, majd a testhez rögzített fonál segítségével vízszintes irányú erővel ebből a függőleges helyzetből 45° -os helyzetben kitérítve tartjuk.

- Mekkora ez az erő, és mekkora erő ébred a felfüggesztő kötéelben?
- A vízszintes irányú erő megszüntetésének pillanatában hogyan változik a kötélerő?
- Mekkora és milyen irányú a test induló gyorsulása?

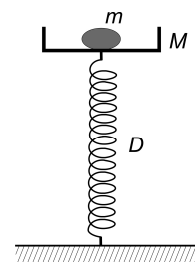
(Dudics Pál, Debrecen)

2. Közös pontban rögzített, könnyű, hajlékony, 50 cm hosszúságú fonalak másik végéhez m illetve $M > m$ tömegű, pontszerű testeket erősítünk. A két testet, a fonalakat feszesen tartva, ellentétes irányban vízszintes helyzetig kitérítjük, majd kezdősebesség nélkül egyszerre elengedjük. A testek ezután közös függőleges síkban mozogva teljesen rugalmasan és pillanatszerűen ütköznek. Milyen tömegarány esetén fordul teljesen körbe az m tömegű test az ütközés után?

(Szkladányi András, Baja)

3. Az ábrán lévő húzó-nyomó rugó direkción ereje $D = 100 \text{ N/m}$, a tálca tömege $M = 0,2 \text{ kg}$, a kavics tömege $m = 0,1 \text{ kg}$. A rugó nyújtatlan hossza $l_0 = 0,5 \text{ m}$.

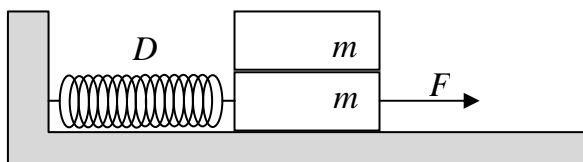
- A rendszer egyensúlyi helyzetében mekkora a rugó Δl_0 összenyomódása?
- Az összenyomódás nagyságát megháromszorozzuk, majd a rendszert magára hagyjuk. Mekkora lesz a kavics legnagyobb sebessége?
- Mekkora a rugó deformációja, amikor a kavics elválik a tálcától?



(Simon Péter, Pécs)

4. Az ábra szerinti elrendezésben a rugó kezdetben nyújtatlan, rugóállandója $D = 50 \text{ N/m}$, a hasábok tömege $m = 0,5 \text{ kg}$. A két test, illetve az alsó test és a talaj között a csúszási és a tapadási súrlódási együttható értéke is $\mu = 0,5$.

- Az alsó hasábot lassan, egyenletesen jobbra húzzuk. Ábrázoljuk a mozgathoz szükséges F húzóerőt az x elmozdulás függvényében a $0 \leq x \leq 30 \text{ cm}$ intervallumban!
- Ezután a rendszer nyugalmi helyzetében az alsó testet elengedjük. Ábrázoljuk a fenti intervallumban a meginduló testek kezdeti gyorsulását x függvényében abban a pillanatban, amikor az alsó testre ható erő megszűnik! (Azaz a rendszert nyugalmi helyzetből, különböző távolságokból engedjük el az adott intervallumon belül.)



(Szkladányi András, Baja)

EREDMÉNYES VERSENYZÉST KÍVÁN A SZERVEZŐBIZOTTSÁG!

31. MIKOLA SÁNDOR FIZIKAVERSENY
MÁSODIK FORDULÓ
2012. március 20. (kedd) 14-17 óra
Szakközépiskola 9. évfolyam

Figyelem! A feladatok megoldása során csak függvénytáblázatok és számológép használható. Minden feladat azonos pontértékű, de nem feltétlenül nehezedő sorrendben követik egymást. A nehézségi gyorsulás értéke mindegyik feladatban $g = 10 \text{ m/s}^2$. Mind a négy feladat megoldását külön papírra írd! Mind a négy lapon szerepeljen a neved és a feladat sorszáma!

1. Vízszintes talajon nyugszik egy 0,1 kg tömegű test a faltól 20 cm távolságra. A testet egy 20 N/m rugóállandójú nyújthatatlan rugó köti a falhoz. Ezután a testet a falra merőlegesen a fal felé toljuk 8 cm-rel, majd elengedjük. Az elengedés után a test először akkor áll meg, amikor a faltól 26 cm távolra kerül. Mekkora a test és a talaj közötti csúszási súrlódási együttható?

(Csányi Sándor, Szeged)

2. Egyik végén rögzített, függőleges helyzetű, vékony, nyújthatatlan, elhanyagolható tömegű kötélt végére 0,5 kg tömegű testet rögzítünk, majd a testhez rögzített fonál segítségével vízszintes irányú erővel ebből a függőleges helyzetből 45° -os helyzetben kitérítve tartjuk.

- a) Mekkora ez az erő, és mekkora erő ébred a felfüggesztő kötéltben?
- b) A vízszintes irányú erő megszüntetésének pillanatában hogyan változik a kötélerő?
- c) Mekkora és milyen irányú a test induló gyorsulása?

(Dudics Pál, Debrecen)

3. Az „A” jelű test körpályán, egyenletesen mozog. Egy tetszőleges időpontban mért sebességvektora és később mért gyorsulásvektora közötti szög 2 másodperc alatt éri el először a 150° -os szöget. Az „A” test mennyi idő múlva „körözi le” az ugyancsak egyenletes körmozgást végző „B” testet, ha egy helyről indulnak, ugyanazon a pályán haladnak, azonban „B” gyorsulásának a nagysága feleakkora, mint „A”-nak?

(Kirsch Éva, Debrecen)

4. Egy 2 m hosszú fonálból ejtőzsinórt készítünk. Ehhez 5 csavaranyát kötünk a fonálra úgy, hogy mindkét végére is erősítünk ezekből egyet-egyét. A jól elkészített ejtőzsinórral a következő kísérletet végezhetjük el: az egyik végén lévő csavart felemeljük úgy, hogy az ejtőzsinór függőlegesen lógjon, az alsó végén lévő csavaranya pedig éppen a padlón legyen. A felső csavart elengedve a nehezékek azonos időközönként koppannak a padlón, így összesen négy koppanást hallunk. (Azt is tudjuk, hogy a nehezékek rögzítésére 2-2 cm „elhasználódik” a fonálból).

- a) Hány centiméterre van egymástól a két legfelső csavaranya az elengedés előtt?
- b) Milyen időközönként halljuk a koppanásokat?

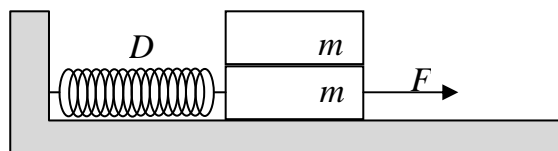
(Mező Tamás, Szeged)

EREDMÉNYES VERSENYZÉST KÍVÁN A SZERVEZŐBIZOTTSÁG!

31. MIKOLA SÁNDOR FIZIKAVERSENY
MÁSODIK FORDULÓ
 2012. március 20. (kedd) 14-17 óra
 Gimnázium 10. évfolyam

Figyelem! A feladatok megoldása során csak függvénytáblázatok és számológép használható. Minden feladat azonos pontértékű, de nem feltétlenül nehezedő sorrendben követik egymást. A nehézségi gyorsulás értéke mindegyik feladatban $g = 10 \text{ m/s}^2$. Mind a négy feladat megoldását külön papírra írd! Mind a négy lapon szerepeljen a neved és a feladat sorszáma!

1. Az ábra szerinti elrendezésben a rugó kezdetben nyújtatlan, rugóállandója $D = 50 \text{ N/m}$, a hasábok tömege $m = 0,5 \text{ kg}$. A két test, illetve az alsó test és a talaj között a csúszási és a tapadási súrlódási együttható értéke is $\mu = 0,5$.



- Az alsó hasábot lassan, egyenletesen jobbra húzzuk. Ábrázolja a mozgatáshoz szükséges F húzóerőt az x elmozdulás függvényében a $0 \leq x \leq 30 \text{ cm}$ intervallumban!
- Ezután a rendszer nyugalmi helyzetében az alsó testet elengedjük. Ábrázolja a fenti intervallumban a meginduló testek kezdeti gyorsulását x függvényében abban a pillanatban, amikor az alsó testre ható erő megszűnik! (Azaz a rendszert nyugalmi helyzetből, különböző távolságokból engedjük el az adott intervallumon belül.)

(Szkladányi András, Baja)

2. Vízszintes síkon M tömegű hasáb súrlódva mozog. Homlokfelületének síkja merőleges a haladási irányára. A hasáb hátoldalára merőlegesen, egyenletes sűrűséggel, folytonosan sörétszemek záporoznak, melyek rugalmas ütközést követően visszapatannak. A visszapatannó sörétszemek nem zavarják a beérkezőket. Ilyen módon a hasáb állandó v sebességgel halad.

- A hasáb hátsó falához képest mekkora sebességgel csapódnak be a sörétszemek?
- Mekkora a sörétnyaláb térfogati (részecske) sűrűsége, azaz hány sörétszem van a nyaláb egységnyi térfogatában?

Adatok: $M = 80 \text{ dkg}$, $v = 3 \text{ m/s}$, egy sörétszem tömege $m = 2 \text{ g}$, a hasáb hátsó lapjának területe, vagyis a célfelület $A = 150 \text{ cm}^2$, az időegység alatt a célfelület egységére beeső sörétszemek száma $n = 10^3 \text{ 1/m}^2 \text{ s}$, $\mu = 0,15$.

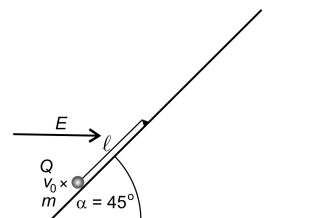
(Wiedemann László, Budapest)

3. Egyik végén zárt, a másik végén nyitott, vékony, vízszintes csőben lévő ismeretlen hosszúságú higanyoszlop L hosszúságú levegőoszlopot zár el (Melve-cső). A külső légnyomás is ismeretlen. A csövet függőleges helyzetekbe állítva a higanyszál $a = 10 \text{ cm}$ -t, illetve $b = 20 \text{ cm}$ -t elmozdul. A folyamatok során a levegőoszlop hőmérséklete állandó.

- Határozzuk meg a kezdetben vízszintes helyzetű levegőoszlop L hosszúságát!
- Hányszorosa az ismeretlen hosszúságú higanyoszlop hidrosztatikai nyomása a külső légnyomásnak a cső függőleges helyzeteiben?

(Kotek László, Pécs)

4. Egy szigetelőből készült, rögzített, 45° -os hajlásszögű lejtő vízszintes E térerősségű homogén elektromos mezőben van. A lejtő közepén egy szigetelő $l = 1,45 \text{ m}$ hosszúságú fonál egyik végét rögzítjük, a másik végéhez $m = 0,6 \text{ kg}$ tömegű, $Q = mg/E$ pozitív töltésű testet erősítünk. A fonál a lejtő élére kezdetben merőleges helyzetű. A fonálhoz erősített testet egy pillanatban a fonálra merőlegesen, $v_0 = 10 \text{ m/s}$ sebességgel elindítjuk, azaz a test körmozgásba kezd a lejtőn.



- Mekkora a pálya legfelső pontjában, azaz félkör megtétele után a test sebessége, ha a csúszási súrlódási együttható $\sqrt{2}/2$?
- Mekkora az előző pontban a fonalat feszítő erő és az érintőleges gyorsulás?
- Mennyi idő alatt ér a test a legfelső pontba?

(Koncz Károly, Pécs)

EREDMÉNYES VERSENYZÉST KÍVÁN A SZERVEZŐBIZOTTSÁG!

31. MIKOLA SÁNDOR FIZIKAVERSENY
MÁSODIK FORDULÓ
2012. március 20. (kedd) 14-17 óra
Szakközépiskolás 10. évfolyam

Figyelem! A feladatok megoldása során csak függvénytáblázatok és számológép használható. Minden feladat azonos pontértékű, de nem feltétlenül nehezedő sorrendben követik egymást. A nehézségi gyorsulás értéke mindegyik feladatban $g = 10 \text{ m/s}^2$. Mind a négy feladat megoldását külön papírra írd! Mind a négy lapon szerepeljen a neved és a feladat sorszáma!

1. Egy függőleges hengerben $A = 20 \text{ cm}^2$ keresztmetszetű, $M = 10 \text{ kg}$ tömegű, súrlódásmentesen mozgó dugattyú felülről héliumgázt zár be. A gáz kezdeti hőmérséklete $T_0 = 293 \text{ K}$, kezdeti térfogata $V_0 = 400 \text{ cm}^3$. A gázt melegíteni kezdjük, eközben a dugattyú lassan $\Delta x = 10 \text{ cm}$ -t emelkedik. A külső légnyomás 10^5 Pa .

- a) Mennyi a bezárt gáz tömege?
- b) Mekkora a bezárt gáz hőmérséklete a melegítés végén?
- c) Mennyi munkát végzett a bezárt gáz a melegítés során?
- d) Mennyi hőt vett fel eközben a gáz?

(Holics László, Budapest)

2. Közös pontban rögzített, könnyű, hajlékony, 50 cm hosszúságú fonalak másik végéhez m illetve $M > m$ tömegű, pontszerű testeket erősítünk. A két testet, a fonalakat feszesen tartva, ellentétes irányban vízszintes helyzetig kitérítjük, majd kezdősebesség nélkül egyszerre elengedjük. A testek ezután közös függőleges síkban mozogva teljesen rugalmasan és pillanatszerűen ütköznek. Milyen tömegarány esetén fordul teljesen körbe az m tömegű test az ütközés után?

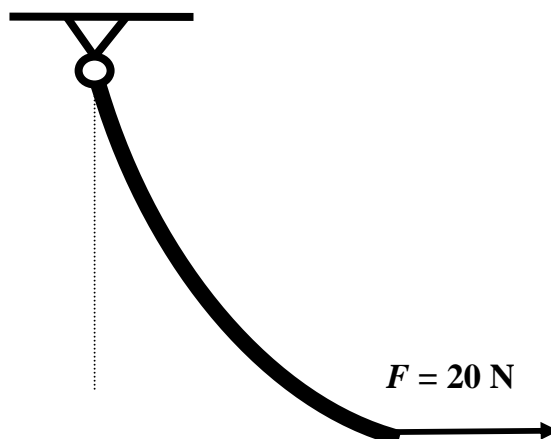
(Szkladányi András, Baja)

3. Egy verseny mérési fordulójában a tanulók azt a feladatot kapják, hogy egy ismeretlen fém fajhőjét határozzák meg, csupán tömeg, hőmérséklet és időmérés alapján. Az egyik tanuló ezt úgy oldotta meg, hogy először egy termoszban bizonyos mennyiségű vizet valamekkora hőmérsékletkülönbséggel melegített. Ez $2,5$ percig tartott. Másodszor az előzővel megegyező mennyiségű vizet és a behelyezett, a víz tömegével megegyező tömegű fémet együtt melegítette ugyanazzal a melegítővel, ugyanannyi hőmérsékletkülönbséggel. Ehhez 182 s kellett. A víz fajhőjét ismerve (4200 J/kgK), mennyi az ismeretlen fém fajhője?

(Dudics Pál, Debrecen)

4. Az iskolai tornateremben megfogjuk a mászókötel alsó végét, és oldalirányban elhúzzuk. Ha a kötel végére 20 N nagyságú, vízszintes irányú erőt fejtünk ki, akkor a kötel az ábrán látható alakot veszi fel. A kötel felső végének utolsó (már gyakorlatilag egyenesnek tekinthető) darabja ekkor 30° -os szöget zár be a függőlegessel. Mekkora a mászókötel tömege?

(Honyek Gyula, Budapest)



EREDMÉNYES VERSENYZÉST KÍVÁN A SZERVEZŐBIZOTTSÁG!