Fizikából kitűzött feladatok

M. 398. Mérjük meg a gördülési ellenállási tényező értékét két különböző hengerre, kétféle talaj esetén! (A két, lehetőleg egyforma sugarú henger lehet például egy folpack fólia papírhengere és egy eredeti csomagolású alufólia-tekercs, a kétféle talaj lehet otthon a szoba padlója puha szőnyeggel és szőnyeg nélkül.) Vizsgáljuk meg, hogy mennyire tekinthető a hengerek lassulása állandónak!

(*6 pont*) Közli: *Zagyva Tiborné,* Baja

G. 717. Egy denevér a barlang falával párhuzamosan repül 45,0 m/s sebességgel. Egy rövid ultrahang jelet bocsát ki, melynek visszhangját 0,120 s múlva hallja meg. Milyen távol repül a denevér a faltól? A barlangban az ultrahang terjedési sebessége 333 m/s.

(*4 pont*)

G. 718. Tegyük fel, hogy a Nap anyaga szénből és oxigénből áll. (A régi időkben komolyan felmerült ez az elképzelés.) Legfeljebb mennyi lenne a Nap teljes élettartama, ha a szén tökéletes égésekor egyenletesen ugyanannyi energiát sugározna ki időegységenként, mint jelenleg? (Számoljunk a Nap jelenlegi tömegével!)

(*4 pont*)

G. 719. Egy névlegesen 330 ml-es, bontatlan üdítősdoboz lebeg a vízben. Az alumíniumból készült üres doboz tömege 13 g. Hány ml gáz van a bontatlan dobozban, ha benne pontosan 330 ml üdítőital van, melynek sűrűsége jó közelítéssel megegyezik a víz sűrűségével?

(*4 pont*)

G. 720. A Tour de France kerékpáros körversenyen a versenyzők vízszintes terepen egyenletesen, 50 km/h sebességgel haladnak. A „mezőny" és a „szökevények" közötti távolság 1 km. Amikor egy enyhe, 5 km hosszú emelkedőhöz érnek, a sebességük nagyon hamar 40 km/h-ra csökken, majd az ugyancsak 5 km hosszú ereszkedőn nagyon hamar 60 km/h-ra nő. Ábrázoljuk, hogyan változik a mezőny és a szökevények közötti távolság az idő függvényében attól az időponttól kezdve, amikor a szökevények elérik az emelkedő alját!

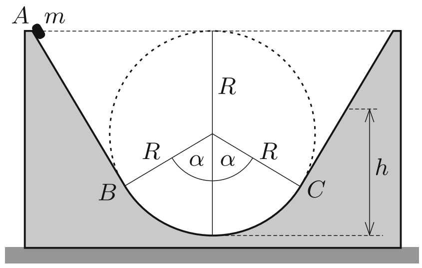
(*4 pont*) Közli: *Szabó Endre,* Vágfüzes (Szlovákia)

P. 5250. Egy autó állandó sebességgel halad egy hosszú, egyenes úton. A kerék egy külső pontjának „átlagos sebessége" az autó haladási sebességéhez képest kisebb, nagyobb vagy egyenlő vele? Vizsgáljuk az „átlagos sebesség" két különböző definícióját:

a) sebességvektor időátlagának nagysága;

b) sebességnagyság időátlaga.

(*4 pont*) Közli: *Széchenyi Gábor,* Budapest



P. 5251. Az m tömegű, kis méretű testet az *ábrán* látható, rögzített hasáb A pontjában kezdősebesség nélkül elengedjük. A test a bal oldali egyenes szakaszon és az R sugarú köríven súrlódásmentesen csúszik. A jobb oldali egyenes szakasz nem súrlódásmentes, a súrlódási tényező μ.

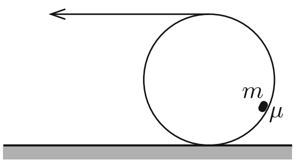
a) Mekkora erővel nyomja a test a hasábot a pálya legmélyebb pontján?

b) Mekkora a test sebessége a C pontban?

c) Milyen h magasságba emelkedik fel a test?

Adatok: $m = 0{,}6$ kg, $R = 30$ cm, $\alpha = 60^\circ$, $\mu = \frac{1}{2}\operatorname{tg}\alpha$.

(*5 pont*) Közli: *Kotek László,* Pécs



P. 5252. M tömegű, vékony falú csőre fonalat csévélünk, és a fonalat húzva az *ábrán* látható módon a csövet állandó sebességgel gurítjuk. A cső tisztán gördül a vízszintes talajon. A cső belsejébe kis méretű, m tömegű testet helyeztünk, ami odabent állandósult szöghelyzetben csúszik, a súrlódási együttható itt μ. Mekkora vízszintes fonálerő szükséges az állandó sebesség fenntartásához?

(*5 pont*) Közli: *Vladár Károly,* Kiskunhalas

P. 5253. Az Orfűn található Pécsi-tó átlagos vízmélysége 3,3 méter. A 25 °C-os víz hőmérsékletének mekkora változása okozná a vízszint fél centiméteres süllyedését?

(*4 pont*) Közli: *Simon Péter,* Pécs

P. 5254. Egy mól normál állapotú levegőt izotermikusan összenyomunk eredeti térfogatának felére, majd adiabatikusan kitágítjuk eredeti térfogatára.

a) Mekkora a folyamat során a gázon végzett összes munka?

b) Mennyi a gáz által leadott összes hő?

c) Mennyi a belső energia változása?

d) Mekkora a gáz végső hőmérséklete?

(*4 pont*) *Példatári feladat nyomán*

P. 5255. Egy igen hosszú, $m=10$ g tömegű, egyenes szigetelőszál középpontja felett, attól $d=5$ cm-re egy $Q=3\cdot 10^{-7}$ C töltésű, pontszerű test van rögzítve. A szigetelőszálat is rögzítjük, majd egyenletes töltéseloszlással $\sigma=-2\cdot 10^{-6}$ C/m lineáris töltéssűrűséggel feltöltjük. Mekkora gyorsulással indul el a szál, ha rögzítését lökésmentesen feloldjuk?

(*5 pont*) Közli: *Holics László,* Budapest

P. 5256. Hogyan változik meg egy síkkondenzátor kapacitása, ha a fegyverzetek közötti térrész két felét két különböző dielektromos állandójú, homogén, elektromosan szigetelő anyaggal töltjük ki, és a két réteget elválasztó felület

a) a fegyverzetekre merőleges sík;

b) a fegyverzetekkel párhuzamos sík?

(*4 pont*) Közli: *Wiedemann László,* Budapest

P. 5257. *Eötvös Loránd* a saját königsbergi tanáráról – *Franz Ernst Neumann* (1798–1895) – elnevezett fizikai törvényt az alábbi módon mutatta be. Két hosszú, egymással párhuzamosan és vízszintesen, a teremben magasan kifeszített fémhuzal végeit az egyik oldalon érzékeny galvanométerrel kötötte össze, a másik végükre egy, a huzalokra merőleges, mozgatható fémrudat helyezett. Ezután a huzalokon mint síneken végigcsúsztatta a rájuk helyezett, vízszintes fémrudat. A huzalok távolsága 2 m volt, a rúd végig a huzalokra merőleges maradt. Az akkori mérések szerint a földi mágneses térerősség iránya 62°-os szöget zárt be a vízszintessel, a mágneses térerősség vízszintes komponensének nagyságát pedig 0,2 oerstednek mérték az akkoriban használatos CGS rendszerben.

Mekkora sebességgel húzhatta Eötvös Loránd a fémrudat akkor, amikor megállapítható volt, hogy 80 μV feszültség jutott a galvanométerre?

(*4 pont*) Közli: *Radnai Gyula,* Budapest

P. 5258. Gyűjtőlencsével szeretnénk egy lámpa izzószáláról éles képet előállítani pontosan a lámpa alatt, az asztalon fekvő fehér lapon. Legalább hány dioptriás lencsére lesz szükségünk, ha az izzószál az asztal fölött 40 cm-re van?

(*4 pont*) Közli: *Woynarovich Ferenc,* Budapest

P. 5259. Egy gyorsítócsőben 200 keV energiájú deuteronokból álló nyaláb érkezik a céltárgyra, az áramerősség 0,3 mA. A deuteronok lefékeződnek a céltárgyban.

a) Másodpercenként mennyi hőt kell elvezetni a céltárgyról, hogy az ne melegedjék?

b) Változik-e az eredmény, ha a deuteronok helyett ugyanekkora energiájú és ugyanekkora áramerősséget adó elektronok, illetve α-részecskék csapódnak be a céltárgyba?

(*4 pont*) *Példatári feladat nyomán*

P. 5260. Vízszintes tengelyű, rögzített hengeren súrlódó fonalat vetünk át. Ha a fonál bal oldali végére m tömegű nehezéket, a jobb oldalira pedig $3m$ tömegűt akasztunk, akkor az álló helyzetből elengedett testek $2\ \mathrm{m/s^2}$ nagyságú gyorsulással mozognak.

a) Mekkora gyorsulással mozognak a testek, ha mindkét oldalon először megduplázzuk, majd megháromszorozzuk a tömegüket?

b) Mekkora gyorsulással mozognak a testek, ha a jobb oldalon meghagyjuk a $3m$ nagyságú tömeget, de a bal oldali fonálvégre $8m$ tömegű testet akasztunk?

c) Hogyan válasszuk meg a bal oldali fonálvégre akasztott test tömegét, miközben a jobb oldalon megmarad a $3m$ tömeg, hogy elengedés után a rendszer nyugalomban maradjon?

A fonál nagyon könnyű, továbbá a fonál és a henger közötti csúszási súrlódás együtthatója megegyezik a tapadási súrlódás együtthatójával.

(*6 pont*) Közli: *Honyek Gyula,* Veresegyház

Beküldési határidő: 2020. november 15.
Elektronikus munkafüzet: `https://www.komal.hu/munkafuzet`

❄

MATHEMATICAL AND PHYSICAL JOURNAL FOR SECONDARY SCHOOLS
(Volume 70. No. 7. October 2020)

Problems in Mathematics

New exercises for practice – competition K (see page 416): **K. 664.** We have six coins, four of which weigh 100 grams each, and the remaining two weigh 99 grams each. With the help of an equal-arm balance and no weights, what is the minimum number of measurements that are sufficient to identify one of the lighter coins? **K. 665.** Some toy robots are lining up on one side of a street. In one move, we can instruct exactly three robots to cross the street. For what number of robots can we make all the robots line up on the opposite side? **K. 666.** How many six-digit multiples of 182 are there in which the three-digit number formed by the first three digits is equal to the three-digit number formed by the last three digits? **K. 667.** Start with a positive integer. In each move, take the half of the number if it is even, or add 1 to the number if it is odd. The sequence of moves terminates if it reaches the number 1. *a*) Is it true that whatever the starting number is, it is always possible to reach 1 sooner or later (with a finite number of moves)? *b*) Is it true that at most 30 moves are sufficient to reach 1 if we start from a four-digit number? **K. 668.** *a*) How many isosceles triangles are there for which the length of the legs is 13 cm and the area is 60 cm^2? *b*) How many right-angled triangles are there for which the legs are even integers, and the area is 60 cm^2?

New exercises for practice – competition C (see page 417): **Exercises up to grade 10: C. 1623.** Let m be a positive integer. Show that *a*) there exist three m-digit powers of 2; *b*) there exist at most four m-digit powers of 2. (*Brazilian problem*) **C. 1624.** Point P of side AB in a square $ABCD$ is connected to D, and point Q of

P. 5260. Vízszintes tengelyű, rögzített hengeren súrlódó fonalat vetünk át. Ha a fonál bal oldali végére m tömegű nehezéket, a jobb oldalira pedig $3m$ tömegűt akasztunk, akkor az álló helyzetből elengedett testek 2 m/s^2 nagyságú gyorsulással mozognak.

a) Mekkora gyorsulással mozognak a testek, ha mindkét oldalon először megduplázzuk, majd megháromszorozzuk a tömegüket?

b) Mekkora gyorsulással mozognak a testek, ha a jobb oldalon meghagyjuk a $3m$ nagyságú tömeget, de a bal oldali fonálvégre $8m$ tömegű testet akasztunk?

c) Hogyan válasszuk meg a bal oldali fonálvégre akasztott test tömegét, miközben a jobb oldalon megmarad a $3m$ tömeg, hogy elengedés után a rendszer nyugalomban maradjon?

A fonál nagyon könnyű, továbbá a fonál és a henger közötti csúszási súrlódás együtthatója megegyezik a tapadási súrlódás együtthatójával.

(*6 pont*) Közli: *Honyek Gyula,* Veresegyház

Beküldési határidő: 2020. november 15.
Elektronikus munkafüzet: `https://www.komal.hu/munkafuzet`

❄

MATHEMATICAL AND PHYSICAL JOURNAL FOR SECONDARY SCHOOLS
(Volume 70. No. 7. October 2020)

Problems in Mathematics

New exercises for practice – competition K (see page 416): **K. 664.** We have six coins, four of which weigh 100 grams each, and the remaining two weigh 99 grams each. With the help of an equal-arm balance and no weights, what is the minimum number of measurements that are sufficient to identify one of the lighter coins? **K. 665.** Some toy robots are lining up on one side of a street. In one move, we can instruct exactly three robots to cross the street. For what number of robots can we make all the robots line up on the opposite side? **K. 666.** How many six-digit multiples of 182 are there in which the three-digit number formed by the first three digits is equal to the three-digit number formed by the last three digits? **K. 667.** Start with a positive integer. In each move, take the half of the number if it is even, or add 1 to the number if it is odd. The sequence of moves terminates if it reaches the number 1. *a*) Is it true that whatever the starting number is, it is always possible to reach 1 sooner or later (with a finite number of moves)? *b*) Is it true that at most 30 moves are sufficient to reach 1 if we start from a four-digit number? **K. 668.** *a*) How many isosceles triangles are there for which the length of the legs is 13 cm and the area is 60 cm^2? *b*) How many right-angled triangles are there for which the legs are even integers, and the area is 60 cm^2?

New exercises for practice – competition C (see page 417): **Exercises up to grade 10: C. 1623.** Let m be a positive integer. Show that *a*) there exist three m-digit powers of 2; *b*) there exist at most four m-digit powers of 2. (*Brazilian problem*) **C. 1624.** Point P of side AB in a square $ABCD$ is connected to D, and point Q of