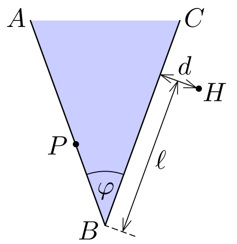
# Szakköri feladatok

2020. szeptember 28.-ra

*Szükséges előismeretek:* helyvektor, sebességvektor, gyorsulásvektor, Fermat-elv, kényszerfeltételek, görbevonalú mozgások, centripetális és tangenciális gyorsulás, szögsebesség;

**F1.** Egy fiú a $BA$ és $BC$ félegyenesekkel határolt öböl $BC$ partja közelében lévő $H$ házban lakik. Az öböl két partja $\varphi$ szöget zár be egymással. A fiú háza a parttól $d$ távolságra, a $B$ ponttól pedig $\sqrt{d^2+\ell^2}$ távolságra van. A fiú szeretné megtalálni az öböl $AB$ partján azt a $P$ pecázóhelyet, amelyet a $H$ háztól a legrövidebb idő alatt tud elérni sétával és evezéssel. A fiú $n$-szer gyorsabban tud gyalogolni a szárazföldön, mint amilyen gyorsan evezni a vízen. Milyen távol van az ideális $P$ pecázóhely a $B$ ponttól? Adatok: $d = 300$ m, $\ell = 1000$ m, $\varphi = 40°$, $n = 4/3$.



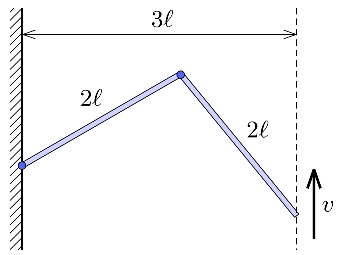

**F2.** Alaszkai *aranyásók* népes csoportja egy széles folyóhoz érkezik. A túlsó parton – éppen szemben – egy hatalmas *aranyrögöt* pillantanak meg. Amelyikük először ér oda, az kapja meg a bányaművelés jogát. Milyen útvonalat válasszon Joe, ha ugyanolyan gyorsan tud evezni a vizen, mint gyalogolni a szárazföldön? Határozzuk meg Joe legkedvezőbb útvonalát, ha sebességének és a folyó sebességének aránya az *aranymetszés* arányszámánál $a$) nagyobb, $b$) kisebb.

**F3.** Egy élményfürdőben vízicsúszdát szeretnének építeni két különböző magasságú, egymástól bizonyos távolságra elhelyezkedő oszlop $A$ és $B$ tetőpontja közé (a $B$ pont alacsonyabban van az $A$ pontnál). A súrlódásmentesnek feltételezett csúszdát úgy tervezik meg, hogy azon a legrövidebb idő alatt csússzon $A$-ból $B$-be egy gyerek. Milyen alakú legyen a csúszda? (*Útmutatás:* Próbáljuk belátni, hogy a keresett görbe ciklois!)

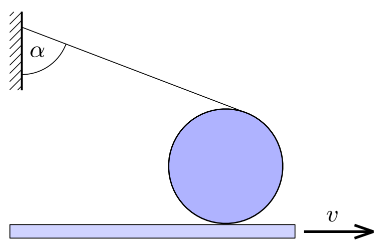
**F4.** Két egyforma, $2\ell$ hosszúságú rudat tengelyesen összekapcsolunk, majd az egyik rúd szabad végét szintén tengelyesen egy falhoz rögzítjük úgy, hogy a rudak csak egy síkben tudjanak mozogni. A másik rúd szabad végét a faltól $3\ell$ távolságra lévő egyenes mentén állandó $v$ sebességgel mozgatjuk. Határozzuk meg a rudak összeillesztési pontjának gyorsulását, amikor

$a$) a falhoz csatlakoztatott rúd vízszintes;

$b$) az összeillesztési pont sebessége nulla.




**F5.** Egy henger palástjára fonalat csévéltünk, melynek szabad vége egy függőleges falhoz van rögzítve. A henger vízszintes felületen áll, amit állandó $v$ sebességgel húzunk (a henger tengelyére merőleges irányban). Adjuk meg a henger tengelyének sebességét a fonál függőlegessel bezárt $\alpha$ szögének függvényében! A henger nem csúszik meg a felületem.




**F6.** Kör alakú versenypálya adott pontjából egy versenyző motorkerékpárral kezdősebesség nélkül indul, és végig úgy mozog, hogy gyorsulásának *nagysága* állandó. A motorkerékpár a versenypálya mely pontján éri el maximális sebességét?