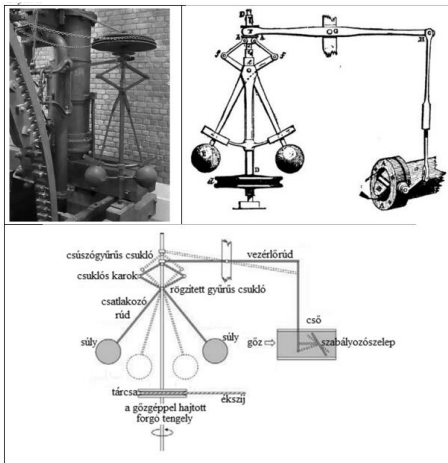
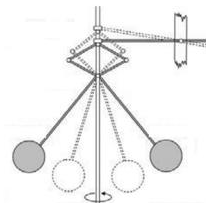


## A röpsúlyos fordulatszám-szabályozó (centrifugál rotátor)

A röpsúlyos fordulatszám-szabályozó (centrifugál rotátor) egy olyan szerkezet, amellyel a gőzgépek fordulatszámát állandó értéken tudják tartani. A szerkezetet a gőzgép tengelyével egy ékszj köti össze, így ha a gőzgép fordulatszáma megnő, akkor a centrifugál rotátor is gyorsabban kezd forogni, a gőzgép fordulatszám-csökkenése esetén a rotátor is lelassul. A súlyok a forgás sebességétől függően feljebb emelkednek, illetve lejjebb süllyednek, és a hozzájuk kapcsolódó csuklós szerkezeten keresztül szabályozzák a gőzbeeresztő szabályozó szelepet: ha a golyók feljebb emelkednek, akkor a szelep zár, ha lejjebb süllyednek, a szelep kinyílik.



- Mutassa be az egyenletes körmozgást jellemző mennyiségek fizikai jelentését, adja meg definíciójukat és a közöttük fennálló összefüggéseket (fordulatszám, periódusidő, szögsebesség, kerületi sebesség, centripetális gyorsulás)!
- Ismertesse az egyenletes körmozgás dinamikai feltételét!
- Rajzolja be az alábbi ábrára a röpsúlyos fordulatszám-szabályozó egyik gömbjére ható erőket és magyarázza meg, miért emelkedik meg a gömb, ha a fordulatszámot megnöveljük!
- Mutassa be, hogy a csuklók, a csúszógyűrű és a karok segítségével hogyan stabilizálja a gőzgép fordulatszámát ez a szerkezet! Miért nem engedi sem túl nagyra növekedni, sem lecsökkenni a fordulatszámot?



(2023. május II.)

## Megoldás: (18 pont)

- a) *Az egyenletes körmozgást jellemző mennyiségek és a közöttük lévő kapcsolatok bemutatása:*

**5 pont**

Az egy körbeforduláshoz szükséges idő a periódusidő  $T$ , az időegység alatt megtett fordulatok száma a fordulatszám  $f$  (1 pont), közöttük az  $f = 1/T$  (1 pont) összefüggés áll fenn.

A szögsebesség  $\omega = 2\pi/T$  (1 pont).

A kerületi sebesség:  $v = r \cdot \omega$  (1 pont).

A centripetális gyorsulás a centrum felé mutató (mozgásirányra merőleges) gyorsulás:  
 $a_{cp} = v^2/r = r \cdot \omega^2$  (1 pont, az egyik alak elegendő).

- b) *Az egyenletes körmozgás dinamikai feltételének ismertetése:*

**2 pont**

A testre ható erők eredője konstans nagyságú, sugárirányú (centrum felé mutató) erő.

- c) *A golyóra ható erőket bemutató ábra készítése:*

**4 pont**

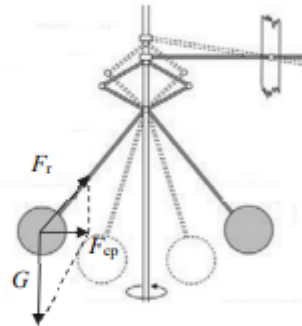
Az ábra (illetve a hozzá tartozó magyarázat) akkor megfelelő, ha egyértelműen kiderül, hogy:

A gömbre a rúderő és a gravitáció (1 + 1 pont) hat.

A kettő eredője a kör középpontjába mutató (centripetális) erő (2 pont)

vagy:

A rúderő függőleges komponense egyenlő nagyságú a gravitációs erővel (1 pont), vízszintes komponense a kör középpontjába mutató (centripetális) erő (1 pont).



*A golyó mozgásának magyarázata:*

**2 pont**

Ha a fordulatszám (vagy  $\omega$ ) megnő, a rúderő vízszintes komponense nem elég nagy (1 pont) ahhoz, hogy körpályán tartsa a gömböt, így az kifelé és felfelé mozdul (1 pont).

- d) *A szabályozó működésének magyarázata:*

**5 pont**

Ha a súly kifelé mozdul, a csúszógyűrűs csukló lefelé mozdul (1 pont), így a vezérlőrúd vége ezen oldalon lesüllyed, tehát a túloldalon megemelkedik (1 pont). A vezérlőrúd így beljebb zárja a szabályozószelepet (1 pont), így kevesebb gőz jut a gépbe, és az lelassul (1 pont). Ellenkező esetben (ha a súly befelé mozdul), a szabályozószelep nyílik, tehát a gép gyorsul (1 pont).

**Összesen**

**18 pont**