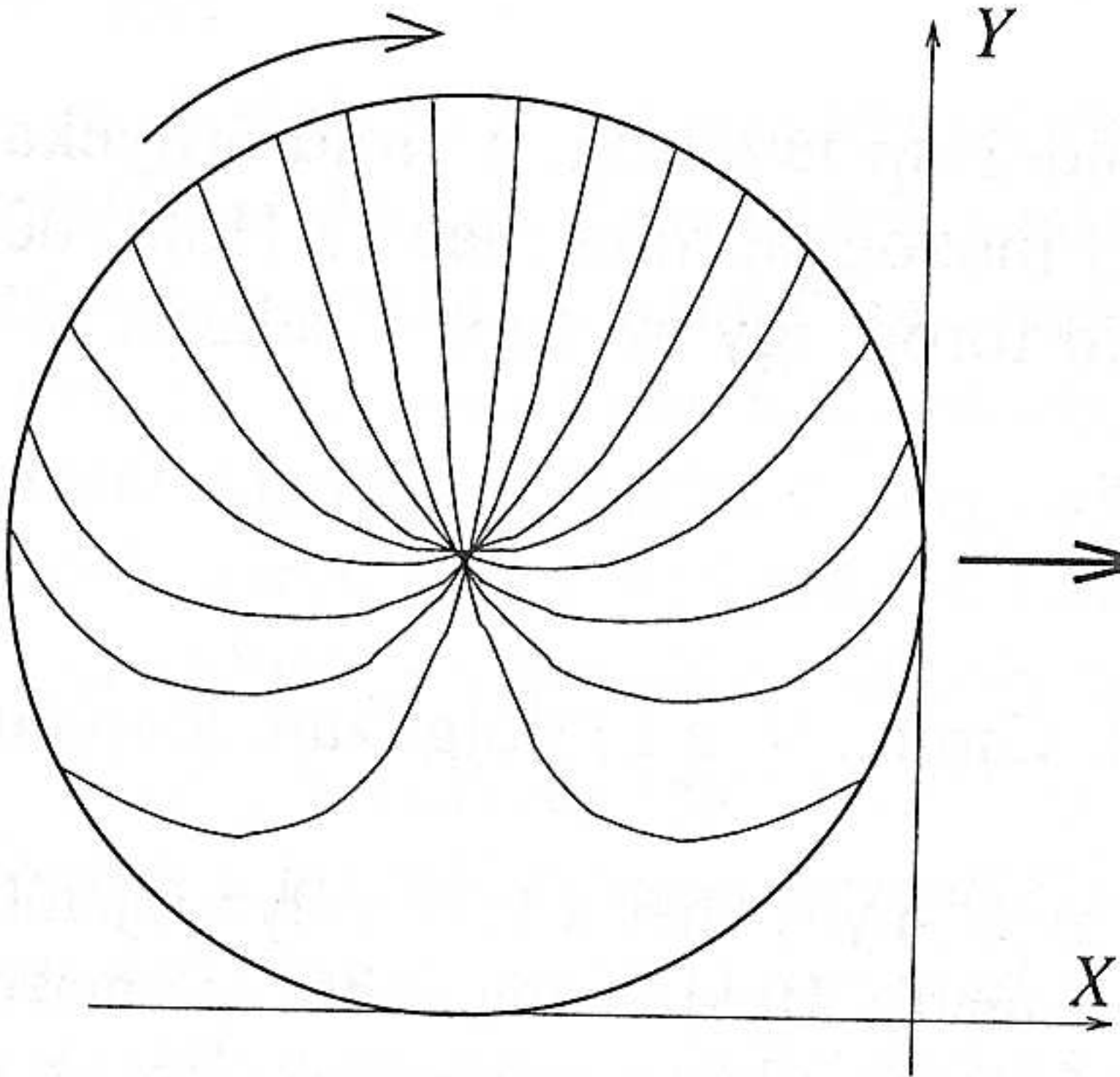


Az egyszerűség kedvéért válasszuk a kerék sugarát és a sebességét egységnyinek (ekkor a szögsebessége is egységnyi lesz). Válasszunk egy olyan koordináta-rendszert, melynek x tengelye a vízszintes pályán jobbra haladó kerékpár sebességének irányába mutat, az y tengelyt pedig függőlegesen felfelé irányítjuk.



Amikor a kerék tengelye a $(-1, 1)$ pontban van (tehát amikor a kerék legeleje éppen eléri az $x = 0$ helyen levő

célvonalat), az x tengellyel α szöget bezáró küllő egyenlete:

$$y - 1 = \operatorname{tg} \alpha \cdot (x + 1).$$

(Nem vettük figyelembe a kerékagy méretét, vagyis úgy tekintettük, mintha valamennyi küllő meghosszabbítása a kerék tengelyén haladna át.) Bizonyos t idő elteltével a küllő $-t$ szöggel elfordul, a kerék pedig a pozitív x tengely irányában t szakasznit elmozdul, a küllő egyenlete tehát ekkor

$$y - 1 = \operatorname{tg}(\alpha - t) \cdot (x - t + 1)$$

lesz. A célfotón az y tengelyen fekvő, vagyis az $x = 0$ -nak megfelelő pontok láthatók, méghozzá

$$Y = y(t)_{x=0} = 1 + \operatorname{tg}(\alpha - t) \cdot (1 - t)$$

magasságban, vízszintesen pedig (az egységnyi haladási sebességnek megfelelően) az $X = -t$ pontba helyezve. (A célfotón leolvasható „virtuális valóságot” megadó koordinátákat nagybetűkkel jelöltük, ezek nem tévesztendőek össze a kerék és a küllők valódi, kisbetűs koordinátaival!)

Ábrázoljuk a

$$Y(X) = 1 + \operatorname{tg}(\alpha + X) \cdot (X + 1)$$

függvényt különböző (mondjuk 20° -onként növekvő) α értékek mellett! A kerék abroncsa a célfotón is körnek látszik, hiszen egy tiszta elforgatás a kört körbe viszi át, a kerék egészének translációs mozgását pedig a képpontok megfelelő nagyságú „elektronikus eltolása” éppen aránytartó módon veszi figyelembe.

Nem ilyen egyszerű a helyzet a küllőkkel. Azok az *ábrán* látható módon erősen eltorzítva jelennek meg a képen, alakjuk jól egyezik az elektronikus célfotókon ténylegesen megfigyelhető (a nagyobb kerékpáros versenyek után az Interneten is megjelenő és tanulmányozható küllő-alakokkal. (Egy ilyen célfotó a KöMaL honlapján a jelen feladat előzetes rövid megoldásánál is megtalálható. A Szerk.)

Dőry Magdolna (Szentendre, Ferences Gimn., 10. o.t.) dolgozata alapján