



HÁSKÓLINN Í REYKJAVÍK
REYKJAVÍK UNIVERSITY

Reglunarfræði T 501

Endurtökupróf

Kennarar: Þorgeir Pálsson

Dagsetning: 7. janúar 2015

Tími: 14:00 – 17:00

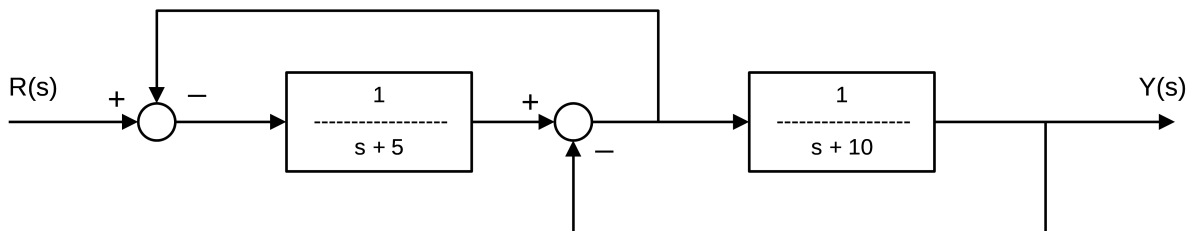
Hjálpargögn: Kennslubækur og önnur gögn
Forritanlegar reiknivélar

Nafn: _____

Kennitala: _____

Dæmi 1 (25%)

Blokkrit kerfis er sýnt á meðfylgjandi mynd þar sem $R(s)$ er óskgildið og útmerkið, $Y(s)$, er merkið sem stýra skal.

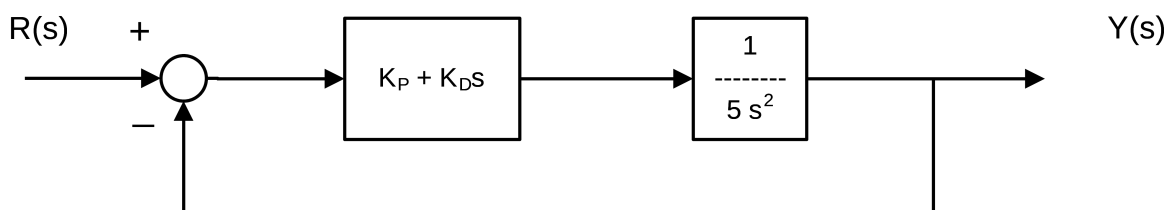


- (a) Finnið yfirfærslufallið $Y(s)/R(s)$.
- (b) Teiknið blokkriti þessa kerfis, sem sýnir heildara og mögnunareiningar.
- (c) Skrifið diffurjöfnur kerfisins á ástandsformi.
- (d) Finnið svörun kerfisins við einingar þrepmerki. Hvert er hlutfallslegt yfirskot (P.O.) svörunar þessa kerfis?

Dæmi 2 (25%)

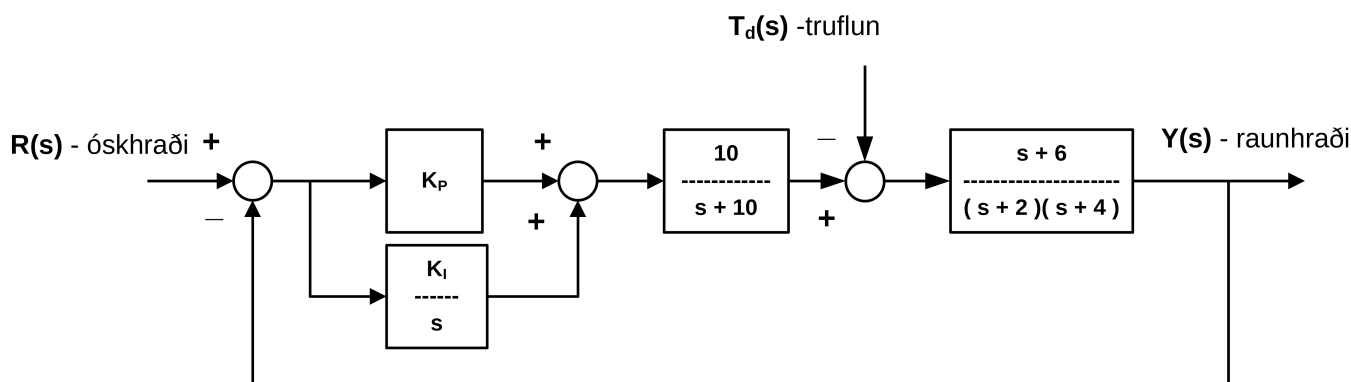
Á meðfylgjandi mynd er sýnt stýrikerfi fyrir hæðarhorn kaþbáts, þar sem lagt er til að nota PD - stýringu til að uppfylla hönnunarkröfur sem tilgreina að kerfið sé stöðugt með dempunarhlutfall, ζ , sem er sem næst 0,7 og settíma, T_s , sem er innan við 10 sek.

- (a) Finnið yfirfærslufall kerfisins $Y(s)/R(s)$ sem fall af K_P og K_D
- (b) Gerið skyssu af rótaferlum þessa kerfis ef gert er ráð fyrir að $K_P = 5 K_D$
- (c) Finnið gildi fyrir K_P , sem gefur $\zeta = 0,7$ og jafnframt hvort kröfunni um settíma er fullnægt.
- (d) Hver er föst skekkja útmerkisins í æstæðu (steady-state) ástandi, þegar innmerkið er:
 - i) einingar þrepmerki; $r(t) = 1$
 - ii) einingar skáfall; $r(t) = t$



Verkefni 3 (25%)

Myndin sýnir blokkrit kerfis, sem nota skal til að stýra hraða Parísarhjóls, sem ekki má víkja meira en 5% frá settum hraða í æstæðu (steady-state) ástandi.



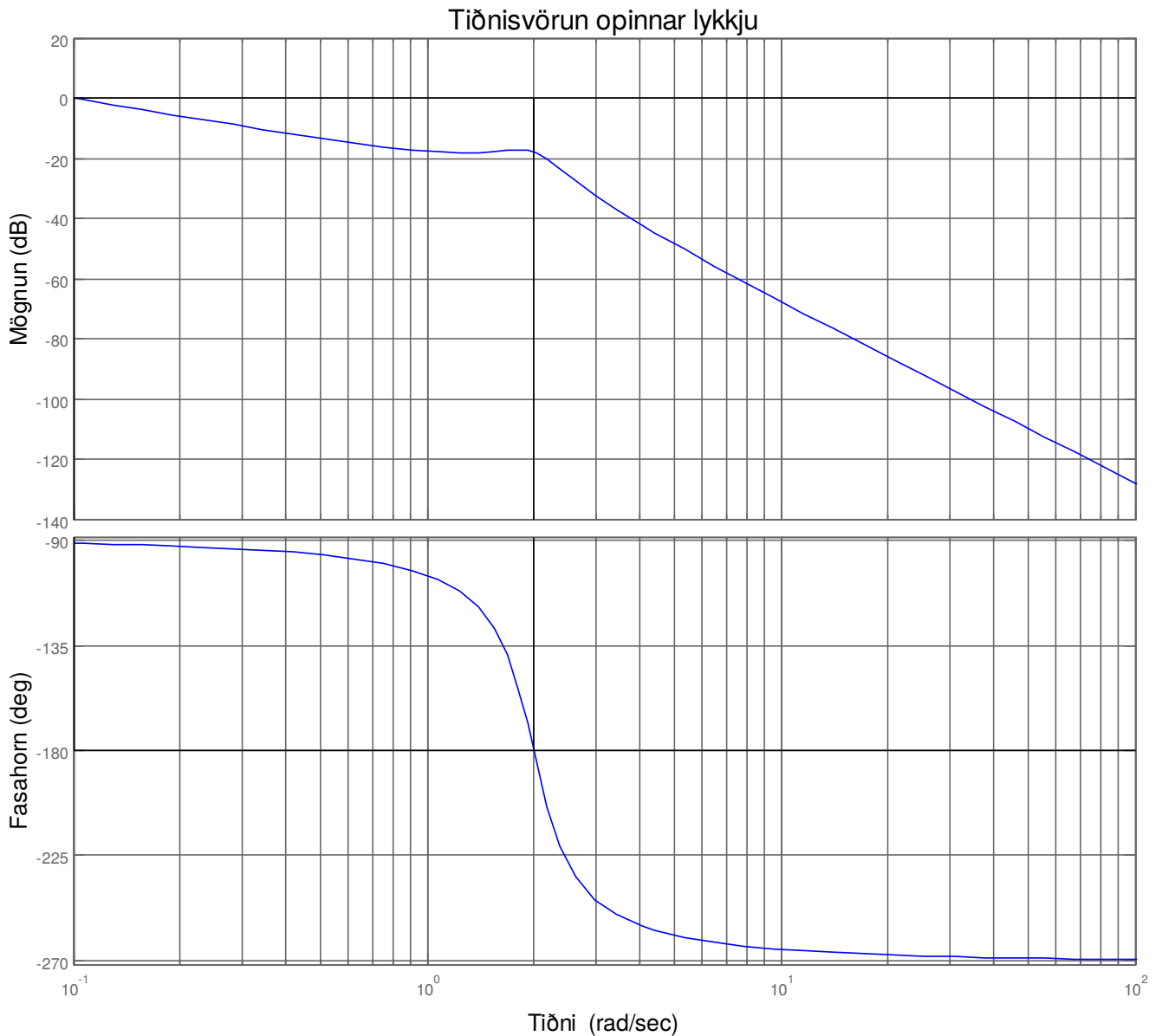
- Finnið gildi K_p þannig að framangreind krafa sé uppfyllt, þegar innmerkið er fasti, $r(t) = 1$, (þ.e. $R(s) = 1/s$) og engin truflun er fyrir hendi. $K_i = 0$
- Nú bætist truflunin við sem einnig er fasti, þ.e. $T_d(s) = 1/s$ í æstæðu ástandi. Hver er hraðaskekkjan, sem truflunin veldur sem hlutfall af óskgildinu?
- Útskýrið hvers vegna æskilegt gæti verið að nota PI stýringu til að bæta hæfni kerfisins til að halda hraða hjólsins stöðugum þrátt fyrir fasta utanaðkomandi truflun
- Finnið heppilegt gildi fyrir tegrunarhlutann, K_i og færið rök fyrir valinu.
- Gerið skyssu af ferlum póla lokuðu rásarinnar (rótarferlum) með PI stýringunni úr lið (d). Getur þetta kerfi orðið óstöðugt undir einhverjum kringumstæðum?

Dæmi 4 (25%)

Bode myndir af tíðnieiginleikum línulegs kerfis (opnu rásarinnar) eru sýndar á meðfylgjandi blaði. Rásinni er lokað með einingar bakverkun.

- Finna skal yfirfærslufall fyrir opnu rásina, sem nálgast best tíðnieiginleikana, sem fram koma á myndunum. Útskýrið hvernig niðurstaðan er fengin.
- Gerið skyssu af pólmynd (Nyquist mynd) kerfisins fyrir $0 < \omega < \infty$.

- (c) Finnið mögnunar- og fasaöryggi þessa kerfis.
- (d) Reiknið út mögnun lokaðu rásarinnar $|T(j\omega)|$ fyrir



$\omega = 0,01$; $0,1$ og $1,0$ rad/sek og finnið gróflega bandvidd kerfisins með lokaðri rás.

- (e) Er hugsanlegt að auka megi bandvidd kerfisins með því að nota PD-stýringu í framrás? Færið rök fyrir niðurstöðunni.

Bode mynd framrásarinnar í kerfi með einingar bakverkun.