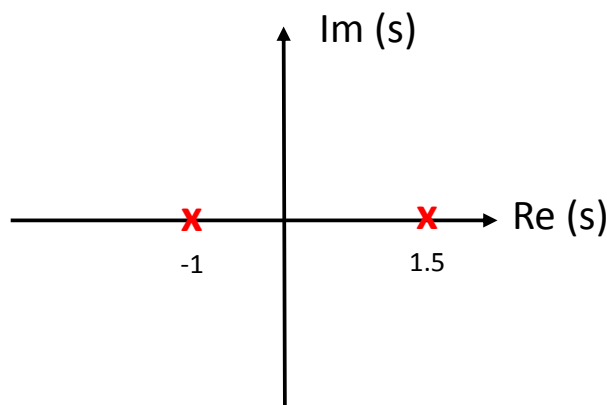
	<b>AUTOMATIKA ETA KONTROLA</b>	<b>Ikasturtea: 2013/2014</b>	
	Nombre _____ Izena _____ 1º Apellido _____ 1 Deitura _____	2014/Urtarrila/13	<b>Iraupena:</b> 2 ordu 45min
	2º Apellido _____ 2 Deitura _____	<b>Taldea</b>	

Azterketa honek azken notaren %70 balio du. Irakasgaia gainditzeko, azterketa honetan 7tik gutxienez 3 puntu atera behar dira. Hori horrela, praktiken nota (%15) eta azterketa partzialeko nota (%15) gehituko zaizkio.

**1. PROBLEMA - (20%) Sistema berrelikatu baten begizta irekiko transferentzi funtzioak ondorengo polo eta zeroak ditu.**



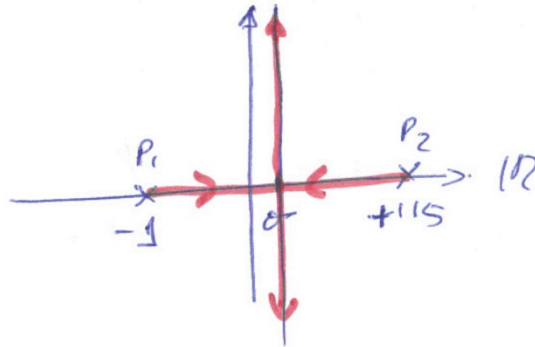
**Erantzun ezazu, arrazoituz, ondorengo baieztapenak egiazkoak ala faltsuak diren:**

- Sistema hau egonkortzea posible da, kontrol proporzionala erabiltzea nahikoa delarik.
- PI kontrolagailu bidez sistema hau egonkortzea posible da.
- Sistema hau egonkortzea posible da eta PD kontrolagailu bidez lor daiteke.

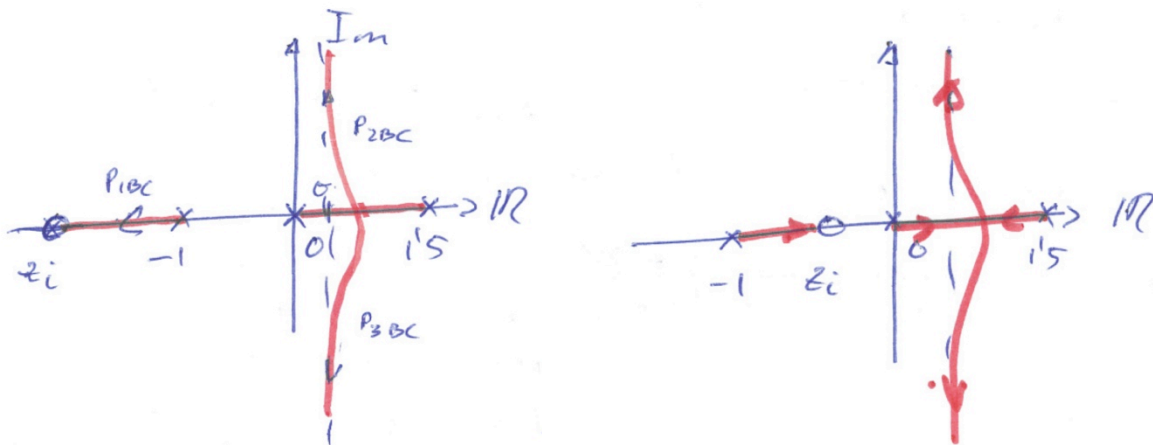


Atal hau gauzatzeko ERROEN KOKAPEN GEOMETRIKOA garatu behar da proposatutako hiru kontroladoreentzat:

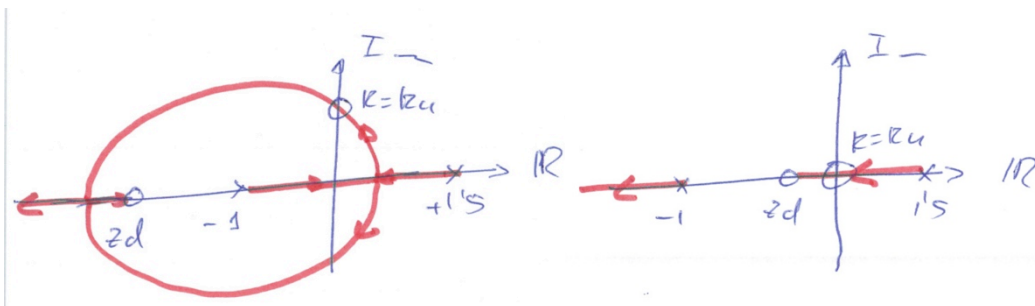
→ P Kontroladoreak ez du sistema egonkortzen, polo bat beti erdiplano positiboan baitago:

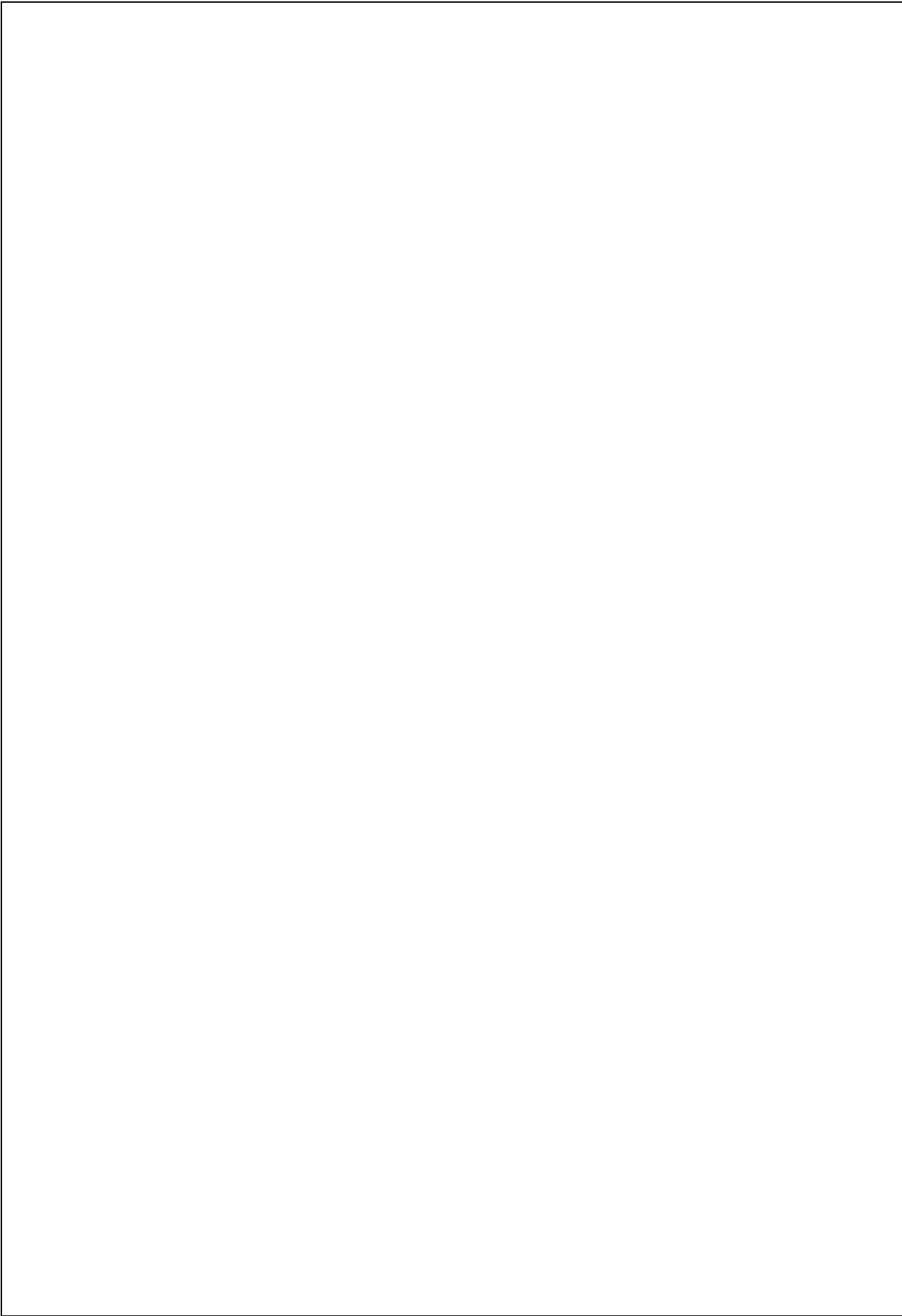



→ PI Kontroladoreak ez du sistema egonkortzen, berriro ere polo bi beti erdiplano positiboan geratzen baita. PI-ak txertatzen duen zeroaren kasuistikak aztertu behar dira, hala ere, naiz eta zeroa mugitu, begizta itxiko sistemaren bi polo erdiplano positiboan jarraituko dute.



→ PD Kontroladoreak sistema egonkortu dezake kontroladorearen  $K_c$  balio batzuentzat. Berriro ere PD-ak txertatzen duen zeroaren kasuistika aztertu behar da. Hala ere, zeroa mugituz ikusi dezakegu betiere posiblea dela sistema egonkortzea.





	<b>AUTOMATIKA ETA KONTROLA</b>	<b>Ikasturtea: 2013/2014</b>
	Nombre _____ Izena _____	2014/Urtarrila/13
	1º Apellido _____ 1 Deitura _____	<b>Iraupena:</b> 2 ordu 45min
2º Apellido _____ 2 Deitura _____	<b>Taldea</b>	

Azterketa honek azken notaren %70 balio du. Irakasgaia gainditzeko, azterketa honetan 7tik gutxienez 3 puntu atera behar dira. Hori horrela, praktiken nota (%15) eta azterketa partzialeko nota (%15) gehituko zaizkio.

**2. PROBLEMA - (30%) Demagun sistema baten transferentzi funtzioa integratzaile bikoitz bidez osatua. Eskatzen dena zera da:**

- a. Posible da sistema egonkortzeko kontrolagailu proportzionala diseinatzea? Erabil ezazu erroen kokapen geometrikoa erantzuna arrazoitzeko.

**Oraingoan diseinatu nahi dena zera da,  $K_c$  irabazpena duen kontrolagailu proportzionala (berrelikadura unitarioa eta negatiboa suposatuz) baina  $K_g$  irabazpena duen abiaduraren berrelikadura gehituz (P kontrola + abiaduraren berrelikadura) :**

- b. Marraz ezazu sistema kontrolatuaren erroen kokapen geometrikoa.
- c. Kalkula ezazu  $K_c$  eta  $K_g$  irabazpenen balioa ondorengo eskakizunak bete daitezen:  $MF=45^\circ$  eta  $t_{ss(2\%)}=4$  segundo.
- d. Zein da begizta itxiko sistemaren poloen kokapena?

## SINTONIZAZIO TAULAK

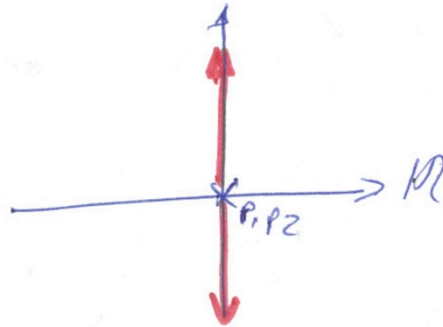
### ZIEGLER-NICHOLS BEGIZTA IREKIAN

Kontrolagailu mota	$K_c$	$T_i$	$T_d$
<b>P</b>	$\frac{1}{K} \frac{\tau}{t_m}$	-	-
<b>PI</b>	$\frac{0.9}{K} \frac{\tau}{t_m}$	$3t_m$	-
<b>PID</b>	$\frac{1.2}{K} \frac{\tau}{t_m}$	$2t_m$	$0.5t_m$

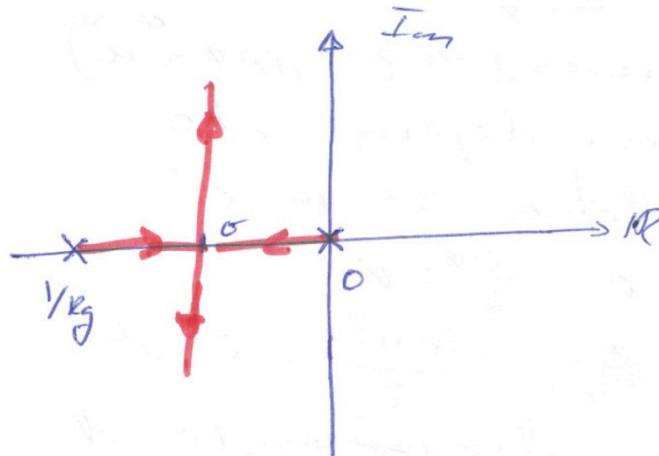
### ZIEGLER-NICHOLS BEGIZTA ITXIAN

Kontrolagailu mota	$K_c$	$T_i$	$T_d$
<b>P</b>	$0.5K_u$	-	-
<b>PI</b>	$0.4K_u$	$0.8T_u$	-
<b>PID</b>	$0.6K_u$	$0.5T_u$	$0.125T_u$

a) Sistemaren erroen kokapen geometrikoa P kontroladorearekin: Sistema kritikoki egonkorra da

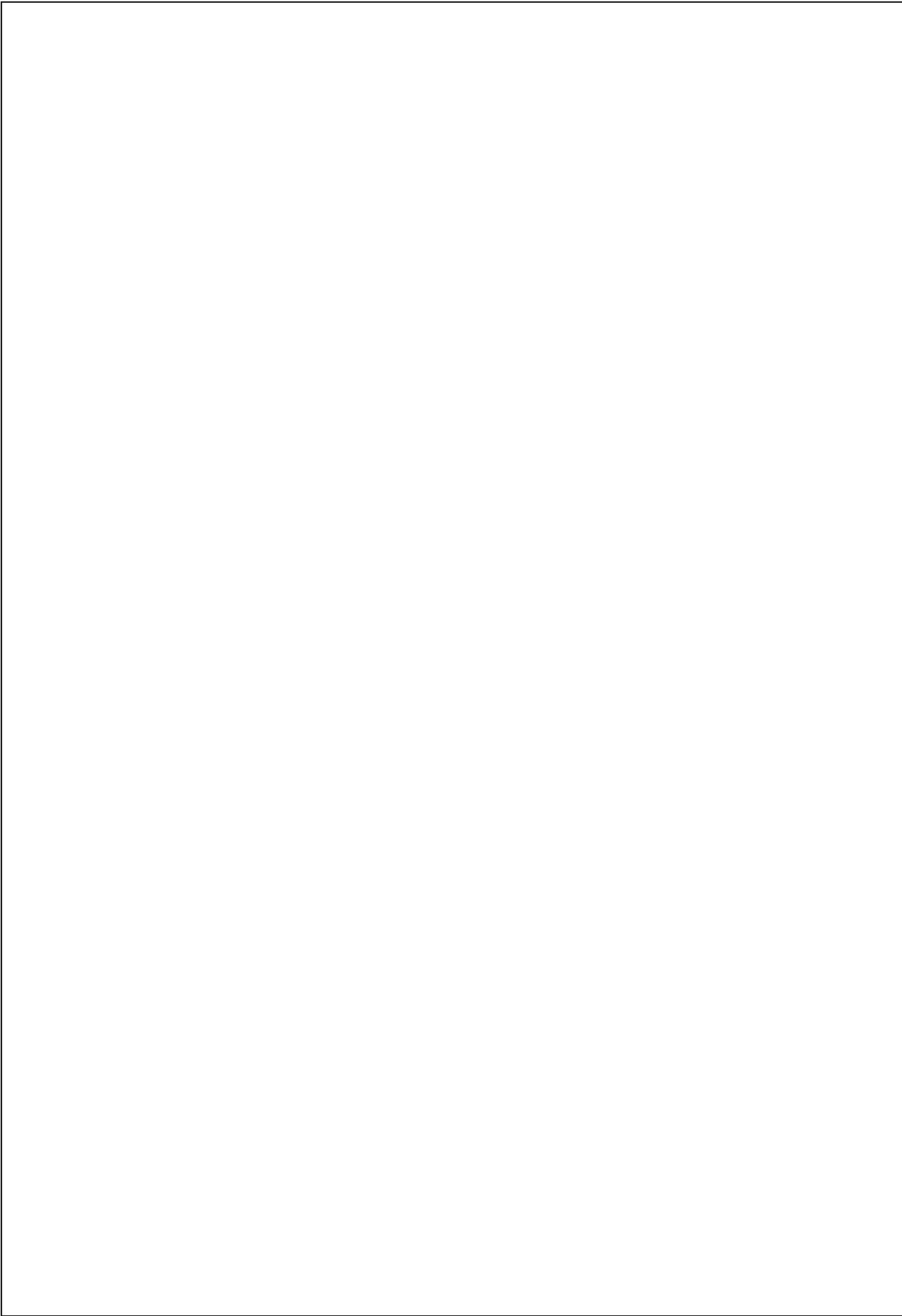


b) Sistemaren erroen kokapen geometrikoa P +abiadura berrelikadurarekin:

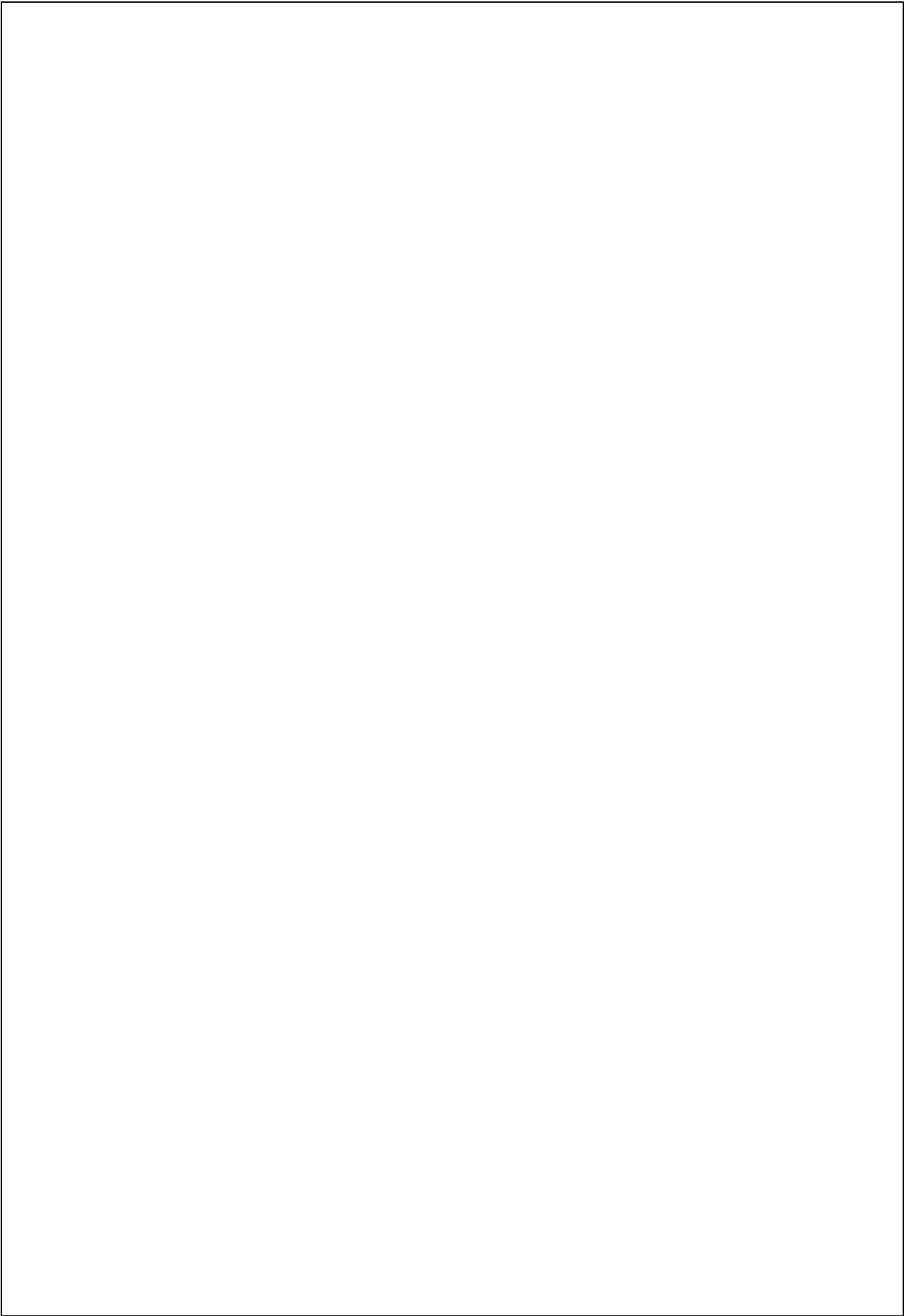



c) P+ abiadura berrelikaduraren  $K_c$  eta  $K_g$  :  $K_g = 2$ ,  $K_c = 4\sqrt{2}$

d) Poloak begizta itxian:  $p_{1,2} = -1 \pm \sqrt{4\sqrt{2} - 1}j$



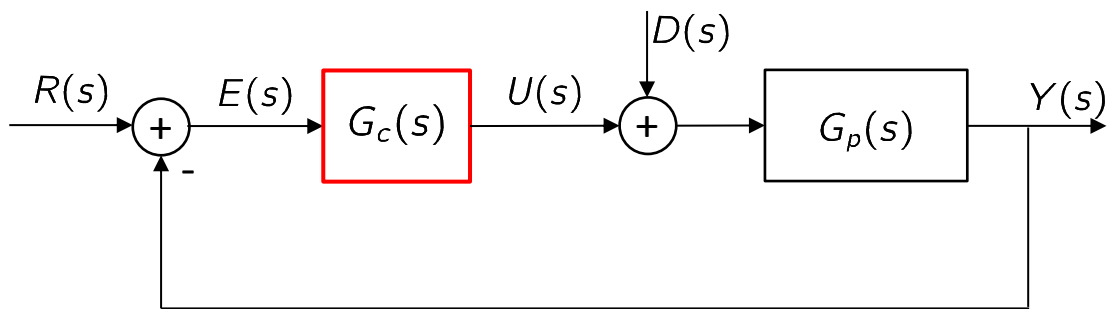




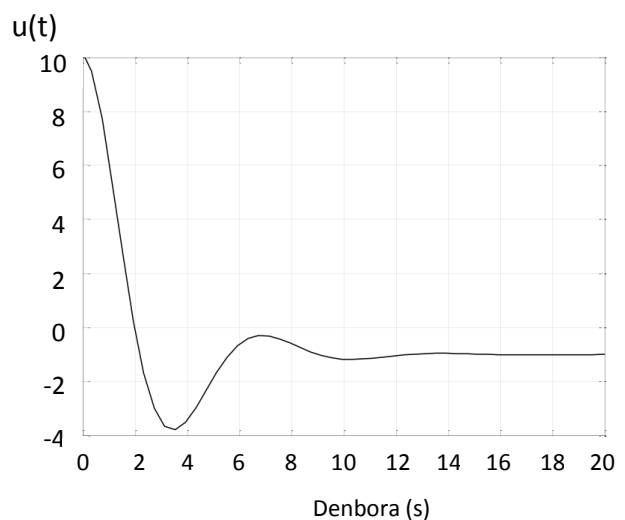
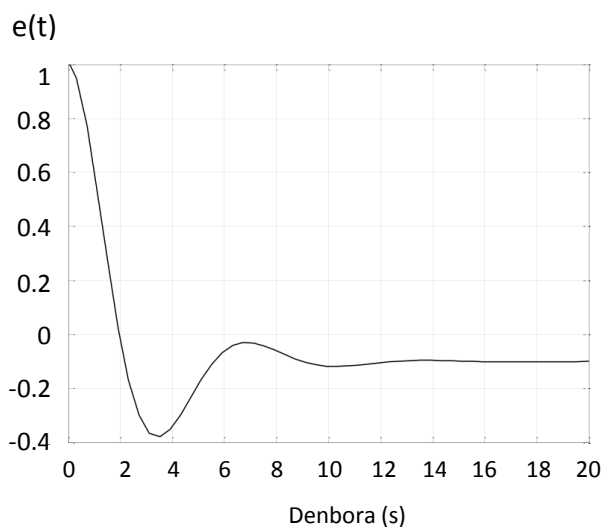
	<b>AUTOMATIKA ETA KONTROLA</b>	<b>Ikasturtea: 2013/2014</b>
	Nombre _____ Izena _____	2014/Urtarrila/13
	1º Apellido _____ 1 Deitura _____	<b>Iraupena:</b> 2 ordu 45min
2º Apellido _____ 2 Deitura _____	<b>Taldea</b>	

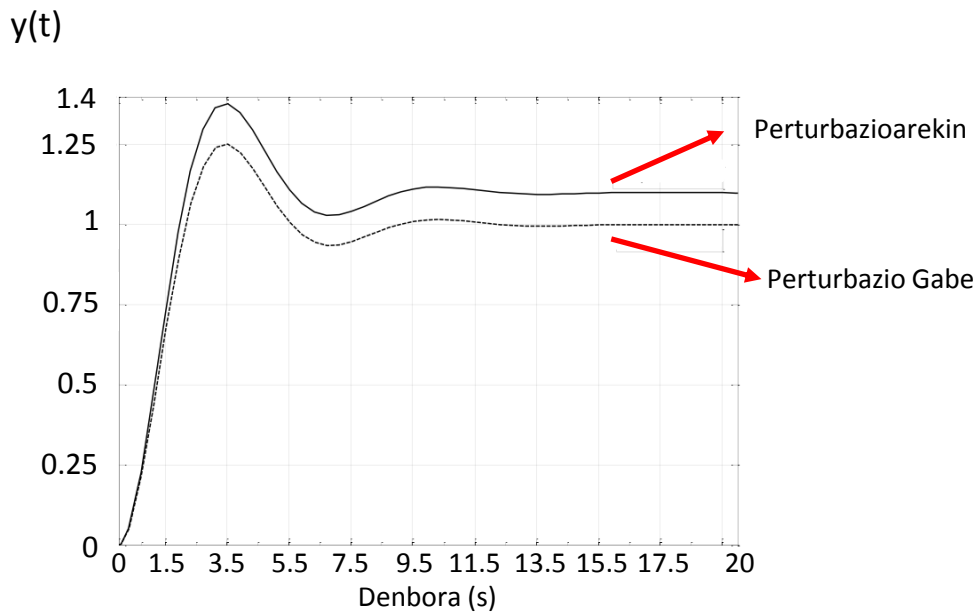
Azterketa honek azken notaren %70 balio du. Irakasgaia gaitzeko, azterketa honetan 7tik gutxienez 3 puntu atera behar dira. Hori horrela, praktiken nota (%15) eta azterketa partzialeko nota (%15) gehituko zaizkio.

**3. PROBLEMA - (30%) Demagun irudiko kontrol sistema, berrelikadura unitarioa duena:**



Sarrera bietan, erreferentzia  $r(t)$  eta perturbazioa  $d(t)$ , maila unitarioak ezartzean, ondorengo seinaleak lortzen dira:





**OHARRA:** Irteerari ( $y(t)$ ) dagokion irudian perturbaziorik ez dagoenean ematen duen erantzuna erakusten da ere.

**Eskatzen dena zera da:**

- a. Sistema mota zein den (0, 1 edo 2), arrazoiak emanaz.
- b. Lor itzazu  $G_c(s)$  eta  $G_p(s)$  transferentzi funtzioak.
- c. Kalkula ezazu analitikoki egoera iraunkorreko errorea, bai erreferentzia-sarrerari dagokiona zein perturbazio sarrerari dagokiona.
- d. Erreferentzia-sarrera arrapala unitarioa izatera pasatuko balitz perturbazio sarrera maila unitarioa izanik, erantzun ezazu, arrazoituz, ondorengo baieztapenak egiazkoak ala faltsuak diren:
  - d1-Sistema ezegonkortuko litzateke eta beraz egoera iraunkorreko erroreak hitz egiteak ez luke zentzurik izango.
  - d2- Egoera iraunkorreko errorea denborarekin hazi egingo litzateke.
  - d3- $K_v$  infinitu litzateke.
  - d4-Egoera iraunkorreko irteera ere arrapala bat izango litzateke.

a) Sistema mota:  $R(s)$  bakarrik dagoenean (maila sarrera unitarioa) (perturbaziorik ez) errorerik ez du aurkezten, hortaz sistemaren mota 1 da.

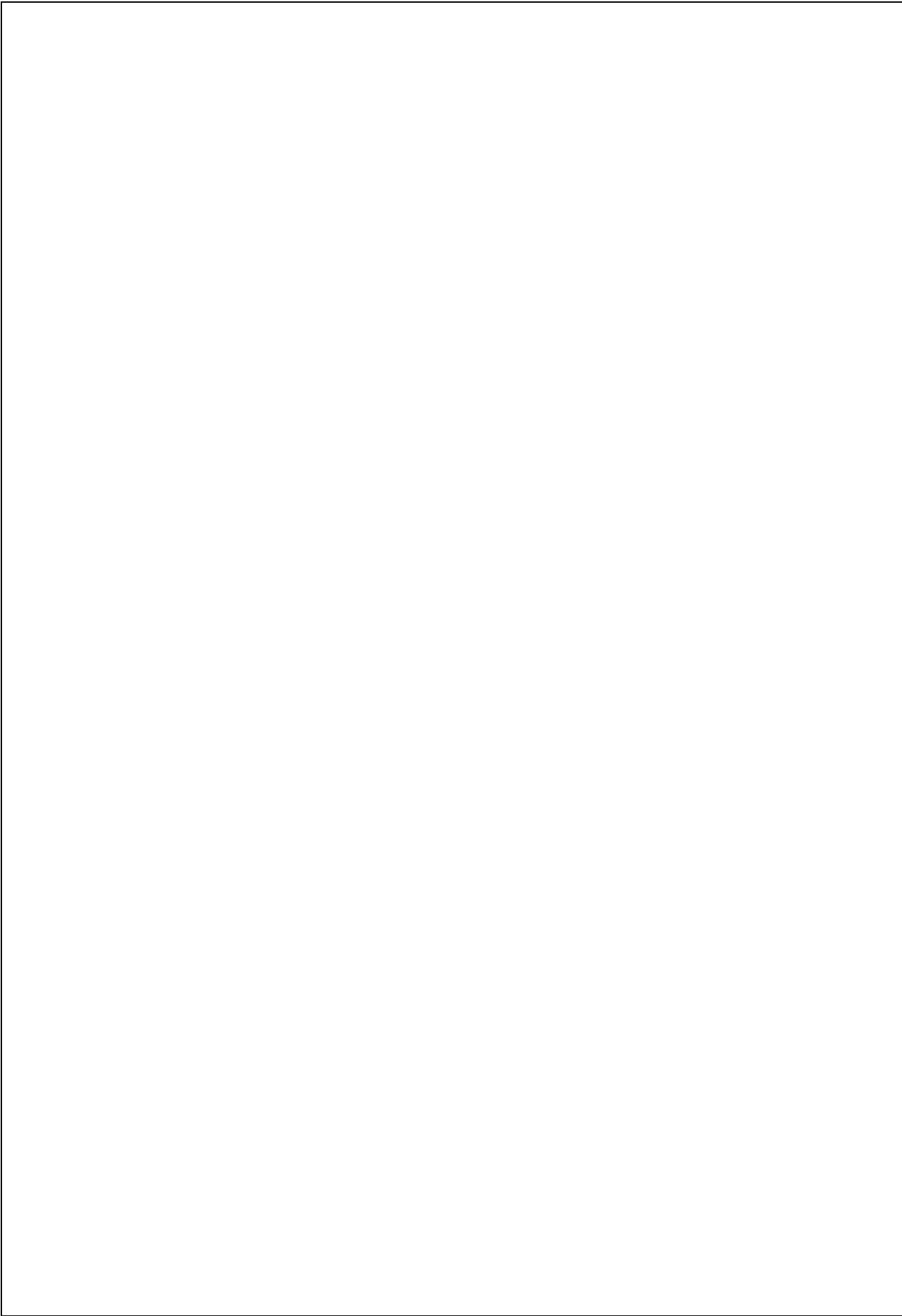
b) Transferentzi funtzioak:

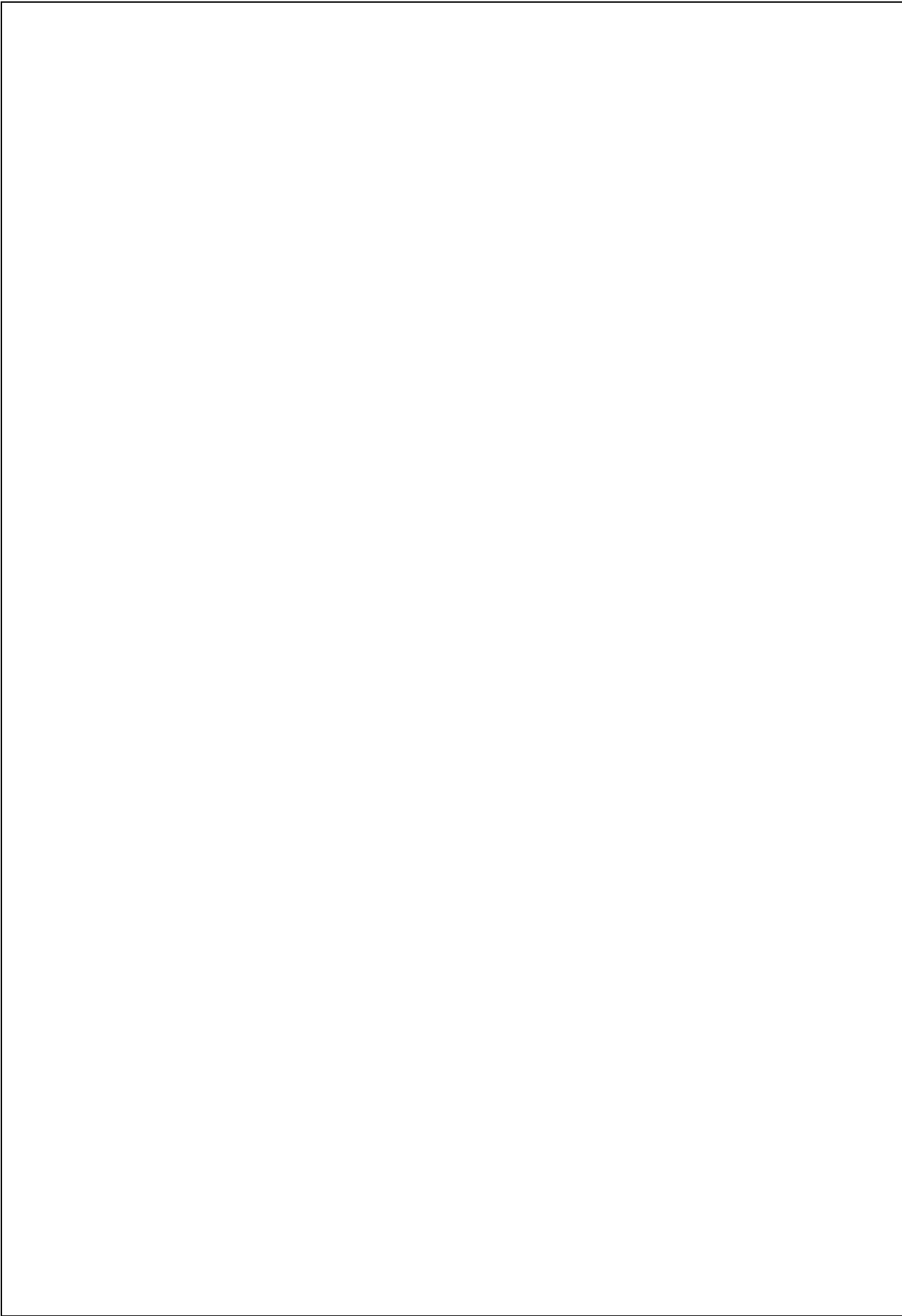
$$G_c(s) = 10$$
$$G_p(s) = \frac{0.096}{s(s + 0.784)}$$

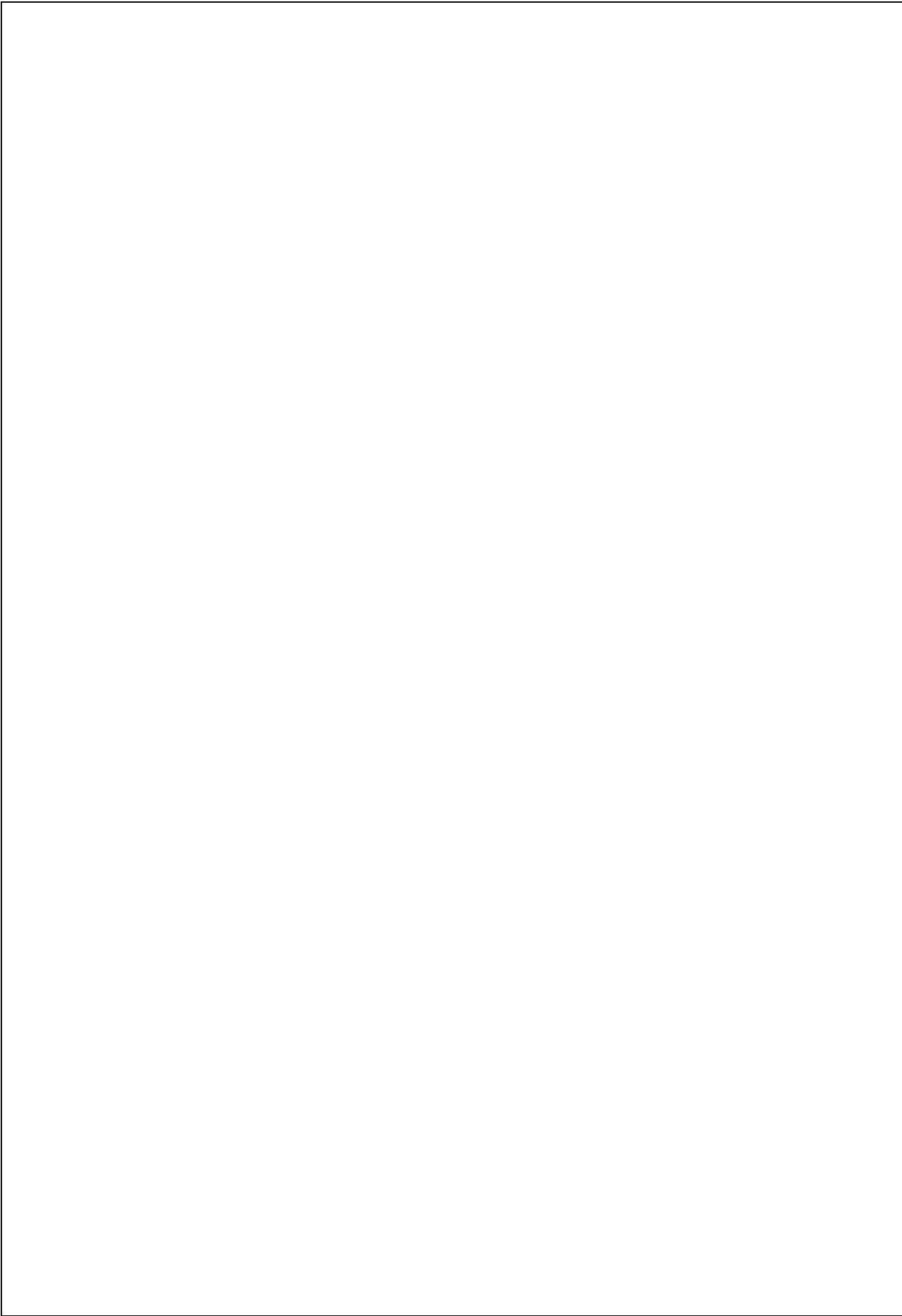
c) Erroreak egonkortasunean:


$$e_{ss} = e_{ssr} + e_{ssd} = 0 - 0.1$$

d) d1) Gezurra / d2) gezurra / d3) Gezurra / d4) Egia







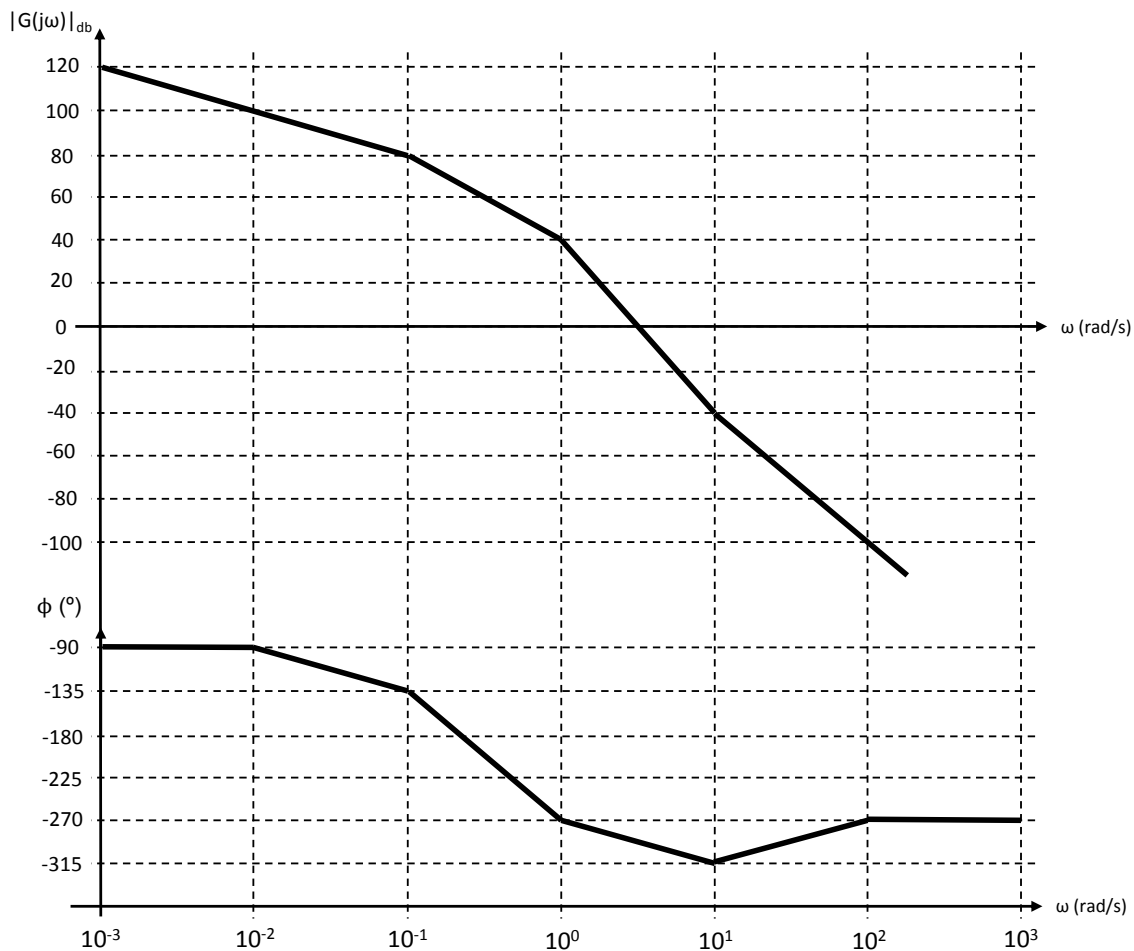
	<b>AUTOMATIKA ETA KONTROLA</b>	<b>Ikasturtea: 2013/2014</b>
	Nombre _____ Izena _____ 1º Apellido _____ 1 Deitura _____	2014/Urtarrila/13
	2º Apellido _____ 2 Deitura _____	<b>Iraupena:</b> 2 ordu 45min
		<b>Taldea</b>

Azterketa honek azken notaren %70 balio du. Irakasgaia gainditzeko, azterketa honetan 7tik gutxienez 3 puntu atera behar dira. Hori horrela, praktiken nota (%15) eta azterketa partzialeko nota (%15) gehituko zaizkio.

**4. PROBLEMA - (20%) Planta baten ( $G_p(s)$ ) maiztasun azterketa egin ondoren, irudiko Bode diagrama lortu da.**

**Eskatzen dena zera da:**

- Identifika ezazu  $G_p(s)$  transferentzi funtzioa polo eta zero guztiak errealak direla jakinda.
- Azter ezazu  $G_p(s)$  eta berrelikadura unitarioz osatutako sistema berrelikatuaren egonkortasuna.







a) Transferentzi funtzioa

$$G(s) = \frac{1000 (0.1s + 1)}{s(s + 1)^2 + (10s + 1)}$$

b) Egonkortasuna:

MF=-112º eta MG=-60dB, hortaz ezegonkorra da berrelikadura unitarioarekin.

