



# Уравнотежена карта циљева. Продуктивност фактора производње.

Вежба 5



# Уравнотежена карта циљева – Balanced Scorecard (BSC)

Шта је уравнотежена карта циљева?

- То је систем стратешког планирања и управљања. Организације га користе за:
  - Комуницирање у вези са оним што желе да остваре
  - Усклађивање свакодневног посла који сви раде са стратегијом предузећа
  - Одређивање приоритета пројеката, производа и услуга
  - Мерење и праћење напретка ка стратешким циљевима



# Уравнотежена карта циљева – Balanced Scorecard (BSC)

- Уравнотежене карте циљева су првобитно развили др Роберт Каплан и др Дејвид Нортон са Универзитета Харвард, као оквир за мерење организационог учинка. Традиционално, компаније су користиле само краткорочне финансијске перформансе као меру успеха. „Уравнотежена карта циљева“ је додала додатне нефинансијске стратешке мере, како би се боље фокусирала на дугорочни успех. Систем је еволуирао током година и сада се сматра потпуно интегрисаним системом стратешког управљања.



# Уравнотежена карта циљева – Balanced Scorecard (BSC)

- Назив „Balanced Scorecard“ потиче од идеје да се поред традиционалних финансијских мера посматрају и стратешке мере како би се добио „уравнотеженији резултат“ у погледу учинка. Кључна предност коришћења ове методе је то што организацијама даје начин да „повежу тачке“ између различитих компоненти стратешког планирања и управљања, што значи да ће постојати видљива веза између пројеката и програма на којима људи раде, мера које се користе за праћење успеха (КПИ), стратешких циљева организације које покушава да оствари, као и мисије, визије и стратегије организације.





# Перспективе Уравнотежених карти циљева



# Компоненте Уравнотежених карти циљева



# Уравнотежена карта циљева – пример



	ЦИЉЕВИ	КЉУЧНИ ИНДИКАТОРИ ПЕРФОРМАНСИ - КПИ	ТАРГЕТИ	ИНИЦИЈАТИВЕ	РЕЗУЛТАТИ	РАЗЛИКА
ФИНАНСИЈЕ						
КЛИЈЕНТИ						
ИНТЕРНИ ПОСЛОВНИ ПРОЦЕСИ						
УЧЕЊЕ И РАЗВОЈ						



# Уравнотежена карта циљева – пример

	ЦИЉЕВИ	КЉУЧНИ ИНДИКАТОРИ ПЕРФОРМАНСИ - КПИ	ТАРГЕТИ	ИНИЦИЈАТИВЕ	РЕЗУЛТАТИ	РАЗЛИКА
ФИНАНСИЈЕ	Смањити трошкове	Просечни прошкови по произведеној јединици производа [\$]	\$ 13	Успоставити буџете, увести Економичну производњу (Lean Manufacturing)	\$ 12,3	
	Повећати профит компаније	Профитна маржа (чиста зарада) [\$]	\$ 150 000	Смањити трошкове и увећати продају	\$ 136 000	\$ 14 000
	Повећати приход од продаје	Приход остварен од продајних налога [\$]	\$ 250 000	Смањити време потребно да се допре до потенцијалног купца	\$ 227 000	\$ 23 000





# Уравнотежена карта циљева – пример

	ЦИЉЕВИ	КЉУЧНИ ИНДИКАТОРИ ПЕРФОРМАНСИ - КПИ	ТАРГЕТИ	ИНИЦИЈАТИВЕ	РЕЗУЛТАТИ	РАЗЛИКА
КЛИЈЕНТИ	Производити производе високог квалитета	Број враћених производа због жалби и рекламација на месечном нивоу	10	Преиспитати захтеве купаца по питању спецификација производа	18	8
	Бити први избор купцима у односу на конкуренцију	Удео на тржишту [%]	50%	Успоставити и развијати односе са купцима	53%	
	Задржати купце	Расипање купаца [%]	15%	Идентификовати топ 5 разлога зашто купци одлазе и пронаћи начине како их задржати, односно смањити број оних који одлазе	17%	2%



# Уравнотежена карта циљева – пример

	ЦИЉЕВИ	КЉУЧНИ ИНДИКАТОРИ ПЕРФОРМАНСИ - КПИ	ТАРГЕТИ	ИНИЦИЈАТИВЕ	РЕЗУЛТАТИ	РАЗЛИКА
ИНТЕРНИ ПОСЛОВНИ ПРОЦЕСИ	Унапредити ефикасност процеса	Просечан број корака у производном процесу	14	Увести Економичну производњу (Lean Manufacturing)	13	
	Успоставити сигурно (безбедно) радно окружење	Број несрећа повезаних са производним процесом	0	Захтевати обуку из области сигурности (заштите на раду)	2	2
	Бити водећа компанија у иновацијама	Број нових произведених производа	4	Заказивати Brainstorming састанке бар једном недељно	5	



# Уравнотежена карта циљева – пример

УЧЕЊЕ И РАЗВОЈ	ЦИЉЕВИ	КЉУЧНИ ИНДИКАТОРИ ПЕРФОРМАНСИ - КПИ	ТАРГЕТИ	ИНИЦИЈАТИВЕ	РЕЗУЛТАТИ	РАЗЛИКА
	Обезбедити обуку за лидерство	Проценат лидера који се изјашњавају да добијају ефективну обуку [%]	75%	Одржавати обуке за ефективне састанке, доношење одлука и овлашћења и одговорности	63%	12%
	Остварити унакрсно (међусобно) учење запослених	Проценат обучених запослених у одређеним областима [%]	60%	Креирање tutorијала (упутстава) који помажу запосленима да схвате своја нова задужења	72%	
	Омогућити професионални развој	Проценат запослених укључених у програм учења на послу [%]	50%	Увести нови програм учења запослених	55%	

# Уравнотежена карта циљева – пример

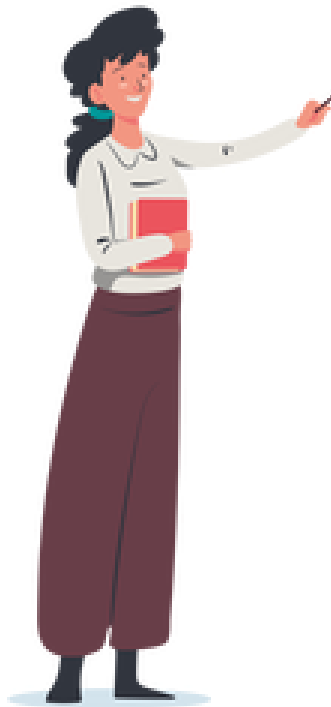


	ЦИЉЕВИ	КЉУЧНИ ИНДИКАТОРИ ПЕРФОРМАНСИ - КПИ	ТАРГЕТИ	ИНИЦИЈАТИВЕ	РЕЗУЛТАТИ	РАЗЛИКА
ФИНАНСИЈЕ	Смањити трошкове	Просечни прошкови по произведеној јединици производа [\$]	\$ 13	Успоставити буџете, увести Економичну производњу (Lean Manufacturing)	\$ 12,3	
	Повећати профит компаније	Профитна маржа (чиста зарада) [\$]	\$ 150 000	Смањити трошкове и увећати продају	\$ 136 000	\$ 14 000
	Повећати приход од продаје	Приход остварен од продајних налога [\$]	\$ 250 000	Смањити време потребно да се допре до потенцијалног купца	\$ 227 000	\$ 23 000
КЛИЈЕНТИ	Производити производе високог квалитета	Број враћених производа због жалби и рекламација на месечном нивоу	10	Преиспитати захтеве купаца по питању спецификација производа	18	8
	Бити први избор купцима у односу на конкуренцију	Удео на тржишту [%]	50%	Успоставити и развијати односе са купцима	53%	
	Задржати купце	Расипање купаца [%]	15%	Идентификовати топ 5 разлога зашто купци одлазе и пронаћи начине како их задржати, односно смањити број оних који одлазе	17%	2%
ИНТЕРНИ ПОСЛОВНИ ПРОЦЕСИ	Унапредити ефикасност процеса	Просечан број корака у производном процесу	14	Увести Економичну производњу (Lean Manufacturing)	13	
	Успоставити сигурно (безбедно) радно окружење	Број несрећа повезаних са производним процесом	0	Захтевати обуку из области сигурности (заштите на раду)	2	2
	Бити водећа компанија у иновацијама	Број нових произведених производа	4	Заказивати Brainstorming састанке бар једном недељно	5	
УЧЕЊЕ И РАЗВОЈ	Обезбедити обуку за лидерство	Проценат лидера који се изјашњавају да добијају ефективну обуку [%]	75%	Одржавати обуке за ефективне састанке, доношење одлука и овлашћења и одговорности	63%	12%
	Остварити унакрсно (међусобно) учење запослених	Проценат обучених запослених у одређеним областима [%]	60%	Креирање tutorијала (упутстава) који помажу запосленима да схвате своја нова задужења	72%	
	Омогућити професионални развој	Проценат запослених укључених у програм учења на послу [%]	50%	Увести нови програм учења запослених	55%	





# Подсетимо се теорије!



Производња је организовани процес трансформисања производних ресурса у производе или услуге.

Производне ресурсе можемо поделити у три категорије:

1. Рад
2. Капитал
3. Земљу

Ресурси су ограничени, а циљ је њиховом комбинацијом извући максимум.

Исход производње је **обим производње** ( $Q$ ).



# Обим производње Q

Обим производње (Q) се може представити као функција фактора производње:

$$Q=Q(K,L)$$

где је **K** – удео фактора капитала у производњи и  
**L** – удео фактора рада у производњи.

Различите комбинације фактора могу дати исте или различите нивое производње. Како би се лакше сагледало који нивои фактора дају одређене нивое производње, користи се матрица производње два производна фактора (input – output table for production function).





# Матрица производње два производна фактора

L \ K	1	2	3	4	5
1	10	14	17	20	22
2	14	20	24	28	32
3	17	24	30	27	39
4	20	28	40	40	45
5	22	32	39	36	39

$$Q = 17 \rightarrow 17 = f(3L, 1K)$$

$$Q = 17 \rightarrow 17 = f(1L, 3K)$$



- У кратком року, један фактор је фиксан, а други варијабилан!
- Када се фиксира један од два производна фактора, онда се може сагледати продуктивност другог производног фактора, односно колико је фактора потребно за производњу одређеног нивоа производње.
- Ако се фиксира капитал-  $K$ , а рад -  $L$  пусти да варира:

L \ K	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
1	10	14	17	20	22
2	14	20	24	28	32
3	17	24	30	27	39
4	20	28	40	40	45
5	22	32	39	36	39





# Просечна продуктивност

Просечна продуктивност је показатељ који говори колика је количина производа по јединици утрошеног варијабилног фактора. Она се добија преко једнакости:

$$AP_L = \frac{Q}{L} \rightarrow \text{Просечна продуктивност фактора РАД}$$

Просечна продуктивност је увек позитиван број!





Просечна продуктивност фактора рад  
(фактор капитал је фиксиран)

<b>Q</b>	<b>L</b>	<b>AP<sub>L</sub></b>
0	0	-
20	1	20
28	2	14
27	3	9
40	4	10
36	5	7,20



# Маргинална (гранична) продуктивност

Маргинална продуктивност би представљала „бољи“ показатељ продуктивности и она показује колико се укупна количина производа променила са променом производног фактора за једну његову јединицу. Добија се преко израза:

$$MP_L = \frac{\Delta Q}{\Delta L}$$

Може ли маргинална продуктивност да буде негативна?



Q	L	AP <sub>L</sub>	MP <sub>L</sub>
0	0	-	-
20	1	20	20
28	2	14	8
27	3	9	-1
40	4	10	13
36	5	7,20	-4





Када је реч о капиталу...

Просечна продуктивност **капитала** (рад је фиксиран):

$$AP_K = \frac{Q}{K}$$

- Маргинална продуктивност **капитала** (рад је фиксиран):

$$MP_K = \frac{\Delta Q}{\Delta K}$$



Када се рад фиксира на нивоу  $L=3$

Q	K	AP <sub>K</sub>	MP <sub>K</sub>
0	0	-	-
17	1	17	17
24	2	12	7
30	3	10	6
27	4	6,75	-3
39	5	7,80	12



1. Када је маргинална продуктивност рада највећа? А када капитала?
2. Када је просечна продуктивност фактора рада највећа? А када капитала?
3. Која је боља мера,  $AP$  или  $MP$ ? Зашто?





Задатак:

Q	L	$AP_L$	$MP_L$
0	0	-	-
10	1		
22	2		
45	3		
52	4		
50	5		





# Решење

Q	L	$AP_L$	$MP_L$
0	0	-	-
10	1	10	10
22	2	11	12
45	3	15	23
52	4	13	7
50	5	10	-2



# Еластичност укупног производа



Еластичност укупног производа на промену варијабилног фактора је релативна промена укупног нивоа производње у односу на релативну промену варијабилног фактора. Другим речима за колико се процената промени обим производње, ако се варијабилни фактор промени за 1%.

Уколико се узме да је рад (L) тај варијабилни фактор, онда је еластичност укупног производа дата као:

$$\varepsilon_L = \frac{\frac{\Delta Q}{Q}}{\frac{\Delta L}{L}} = \frac{\frac{\Delta Q}{\Delta L}}{\frac{Q}{L}} = \frac{MP_L}{AP_L}$$

Уколико се за варијабилни фактор узме капитал (K), тада је еластичност укупног производа:

$$\varepsilon_K = \frac{\frac{\Delta Q}{Q}}{\frac{\Delta K}{K}} = \frac{\frac{\Delta Q}{\Delta K}}{\frac{Q}{K}} = \frac{MP_K}{AP_K}$$



Ако је капитал варијабилни фактор, попунити табелу:

Q	K	AP <sub>K</sub>	MP <sub>K</sub>	ε <sub>K</sub>
0	0	-	-	-
3	1			
8	2			
12	3			
15	4			
14	5			



Q	K	AP <sub>K</sub>	MP <sub>K</sub>	ε <sub>K</sub>
0	0	-	-	-
3	1	3	3	1,00
8	2	4	5	1,25
12	3	4	4	1,00
15	4	3,75	3	0,80
14	5	2,80	-1	-0,36





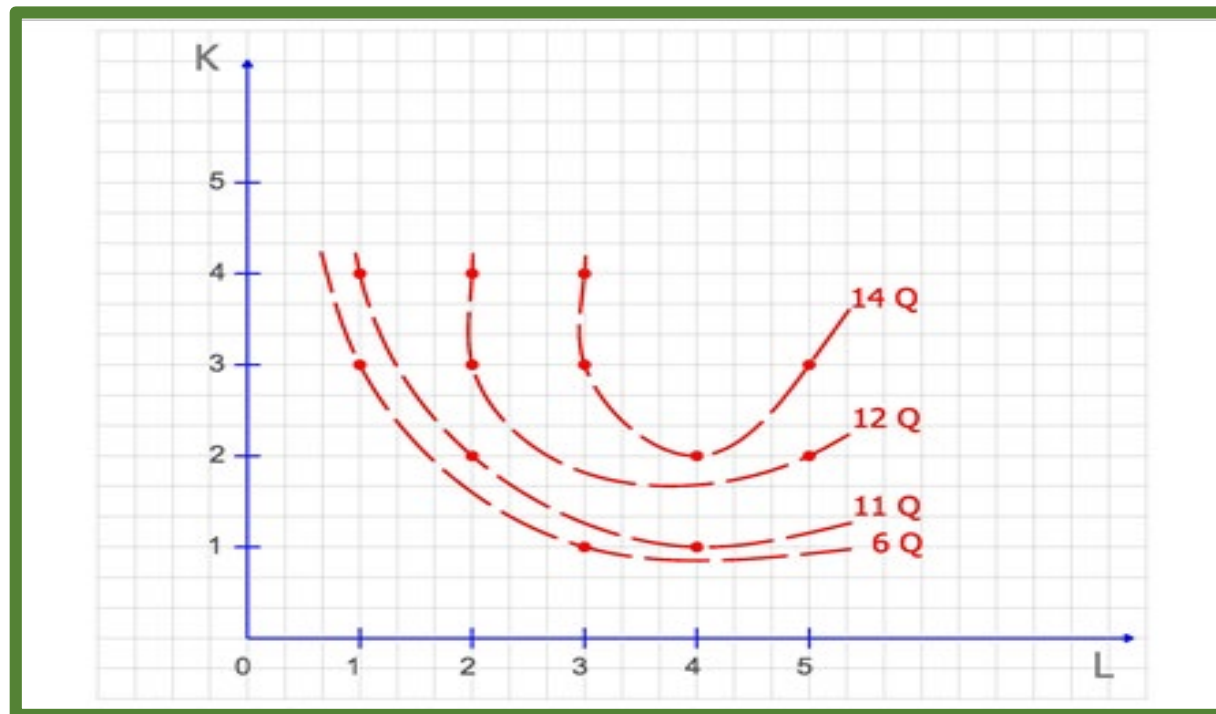
- ✓ Ако послодавац пусти у рад трећу машину за колико се % променио обим производње?
- ✓ Ако се пусти у рад и четврта машина како ће то утицати на промену обима производње?
- ✓ Шта се дешава када се покрене пета машина?





# Изокванте

Изокванта је крива којом се повезују различите комбинације производних фактора, а које дају исти ниво производње.



Изокванте са слике:  
14Q, 12Q, 11Q, 6Q



## Гранична стопа техничке супституције (MRTS)

MRTS (marginal rate of technical substitution) показује по којој стопи се један фактор може заменити другим, а да се при томе остане на истом нивоу производње – на истој изокванти, односно по којој стопи би технологија била вољна да тргује/супституише један фактор другим када се крећемо дуж исте изокванте, тј. при истом обиму производње.

Математички, MRTS је коефицијент нагиба тангенте на изокванту.

$$MRTS = \frac{\Delta K}{\Delta L}$$

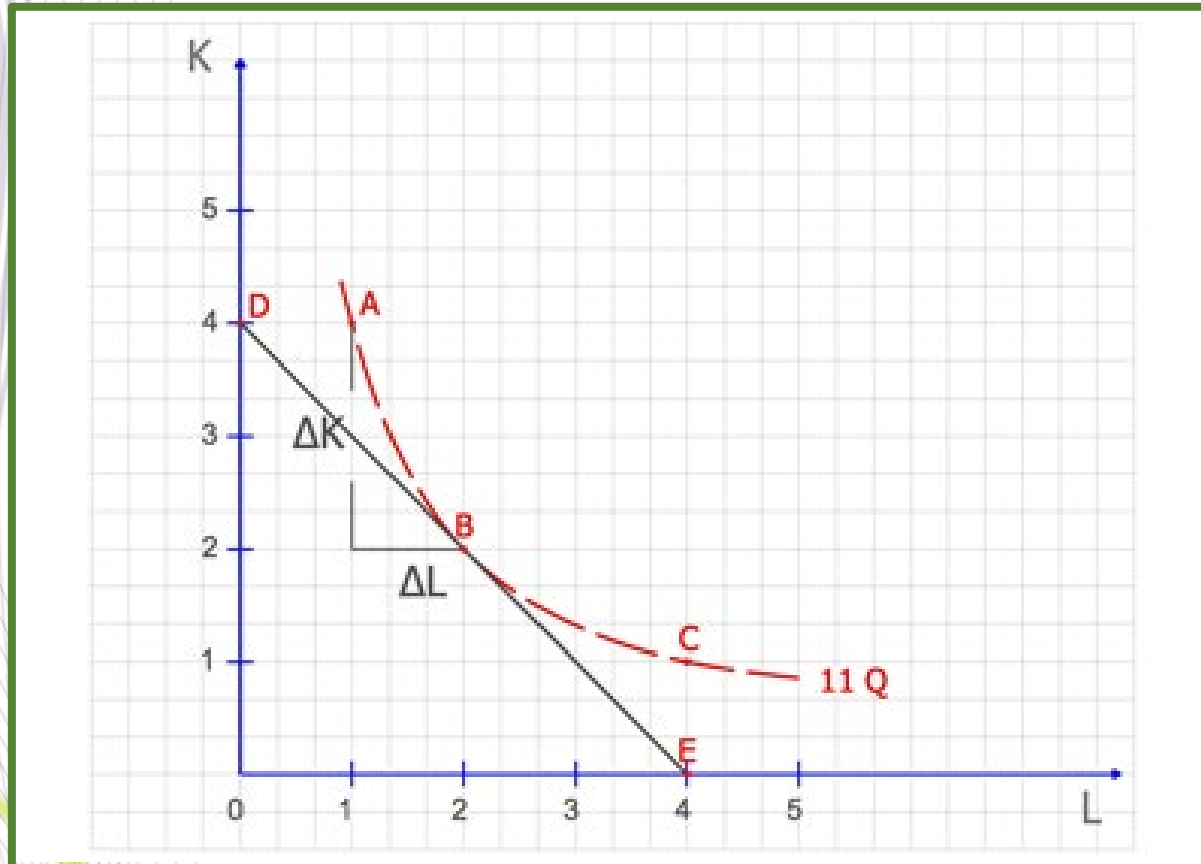




## Гранична стопа техничке супституције (MRTS)

- Како је изокванта функција која је конвексна ка координатном почетку, нагиб њене тангенте је увек негативан. Зашто?
- Једначина праве гласи:  $y = n \pm kx$ . Конкретно, ако права са  $x$  – осом заклапа туп угао, следи  $-kx$ . Супротно, од тога је  $+kx$ . Када се уради први извод изокванте добија се тангента која са десним остатком  $x$ -осе заклапа туп угао (опадајућа функција), па је коефицијент правца тангенте негативан. Параметар  $n$  је одсечак на  $y$  оси.





У тангентној тачки се налази оптималан избор.

У тој тачки (тачка B) MRTS је апсолутна вредност коефицијента смера тангенте.



1. Одредити граничну стопу техничке супституције на изокванти  $11Q$  између тачака А и В.
2. Одредити MRTS на изокванти  $11Q$  између тачака В и С.
3. Одредити MRTS на изокванти  $11Q$  у тачки В.





1. У тачки А: 4К и 1L, у тачки В: 2К и 2L, дакле прелази се из 4К у 2К и из 1L у 2L, па је

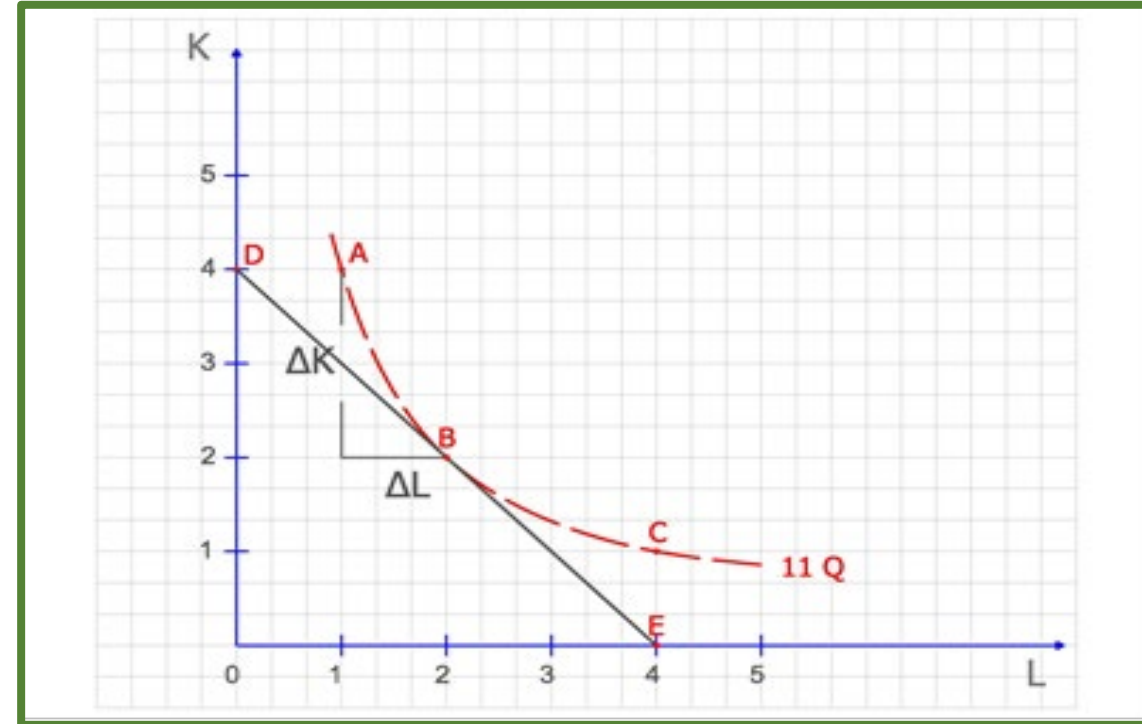
$$MRTS = \frac{4K - 2K}{1L - 2L} = -\frac{2K}{L} = -2$$

2. Тачка С комбинује 1К и 4L. Дакле, из 2К (у тачки В) 2К прелази се на 1К →

$$MRTS = \frac{2K - 1K}{2L - 4L} = -\frac{1}{2}$$

3. Тачка D се дели тачком E. Тангента у тачки B заклапа max 4K (D) и max 4L (E), те се дели 4K са 4L →

$$MRTS = \frac{4K}{4L} = 1$$



Ако је  $MRTS$  константна дуж целе изокванте, тада су фактори производње савршени супститути.



# Трошкови производње

- Одабир самог нивоа производње у великој мери зависи и од расположивог буџета послодавца. Претпоставља се да послодавац цео свој буџет (новац који има на располагању) улаже у производњу, те њиме ангажује факторе производње – рад и капитал. На овај начин се формирају трошкови производње. Дакле потребно је произвести одређени ниво од  $Q$  производа и за то је потребно ангажовати  $K$  капитала и  $L$  рада. На располагању је  $S$  новца. Од чега зависи да ли ће се тај ниво достићи?





Тачан одговор је од **цене фактора**.

Израз за решавање овог проблема је:  $C = w \cdot L + r \cdot K$ , где су  $w$  износ наднице (цена рада) и  $r$  камата (цена капитала).

Сада је потребно дефинисати појам *изотрошковне линије*.



# Изотрошкова линија

Изотрошкова линија је функција која повезује све оне комбинације фактора производње који коштају исто.

Израчунава се као:

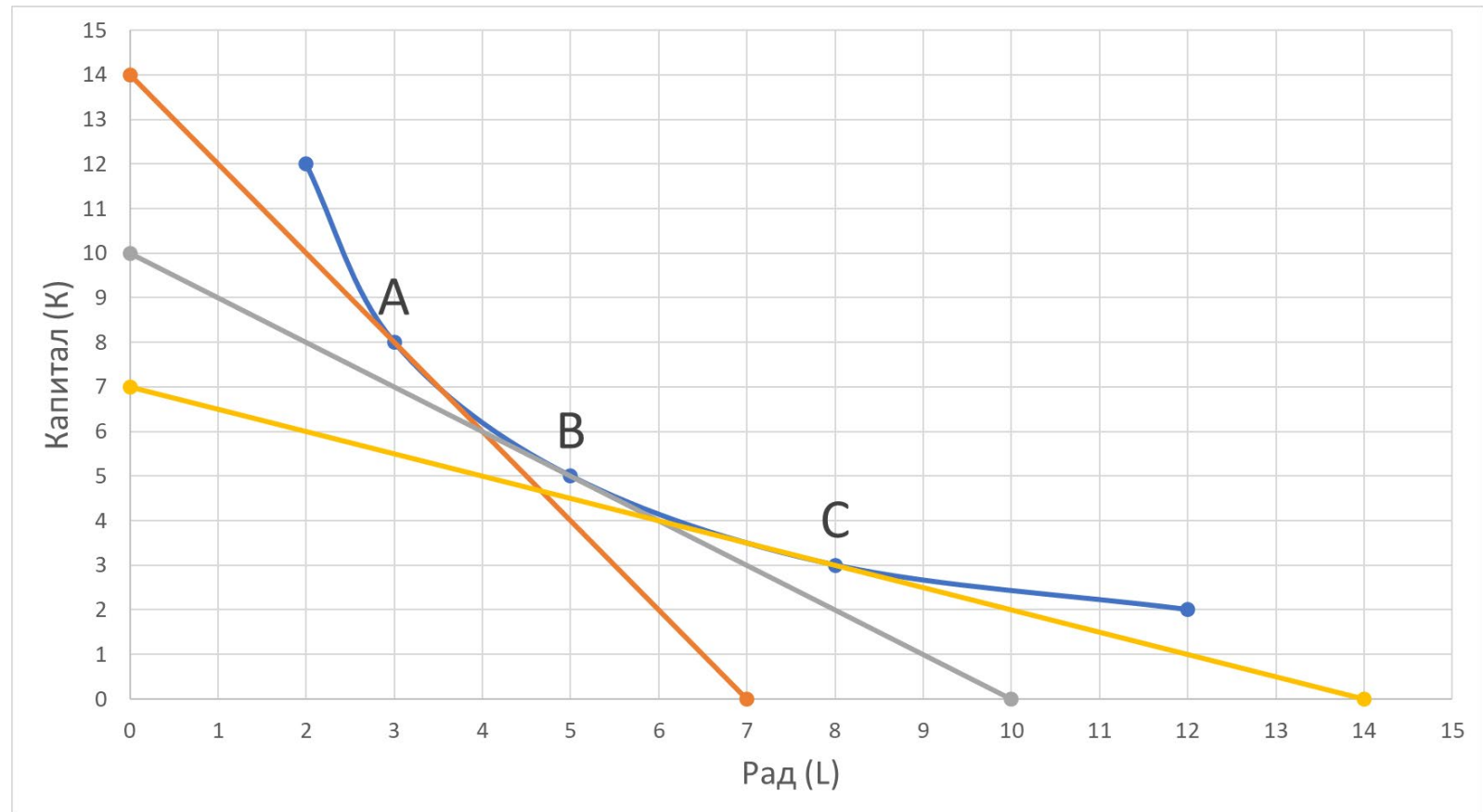
$K = \frac{c}{r} - \frac{w}{r} \cdot L$ , где је  $\frac{w}{r}$  коефицијент правца изотрошковне линије.

Оптимални ниво производње се дешава у тачки у којој је изотрошкова линија тангента на изокванту. У тој тачки важи:

$$MTRS = \frac{w}{r}$$



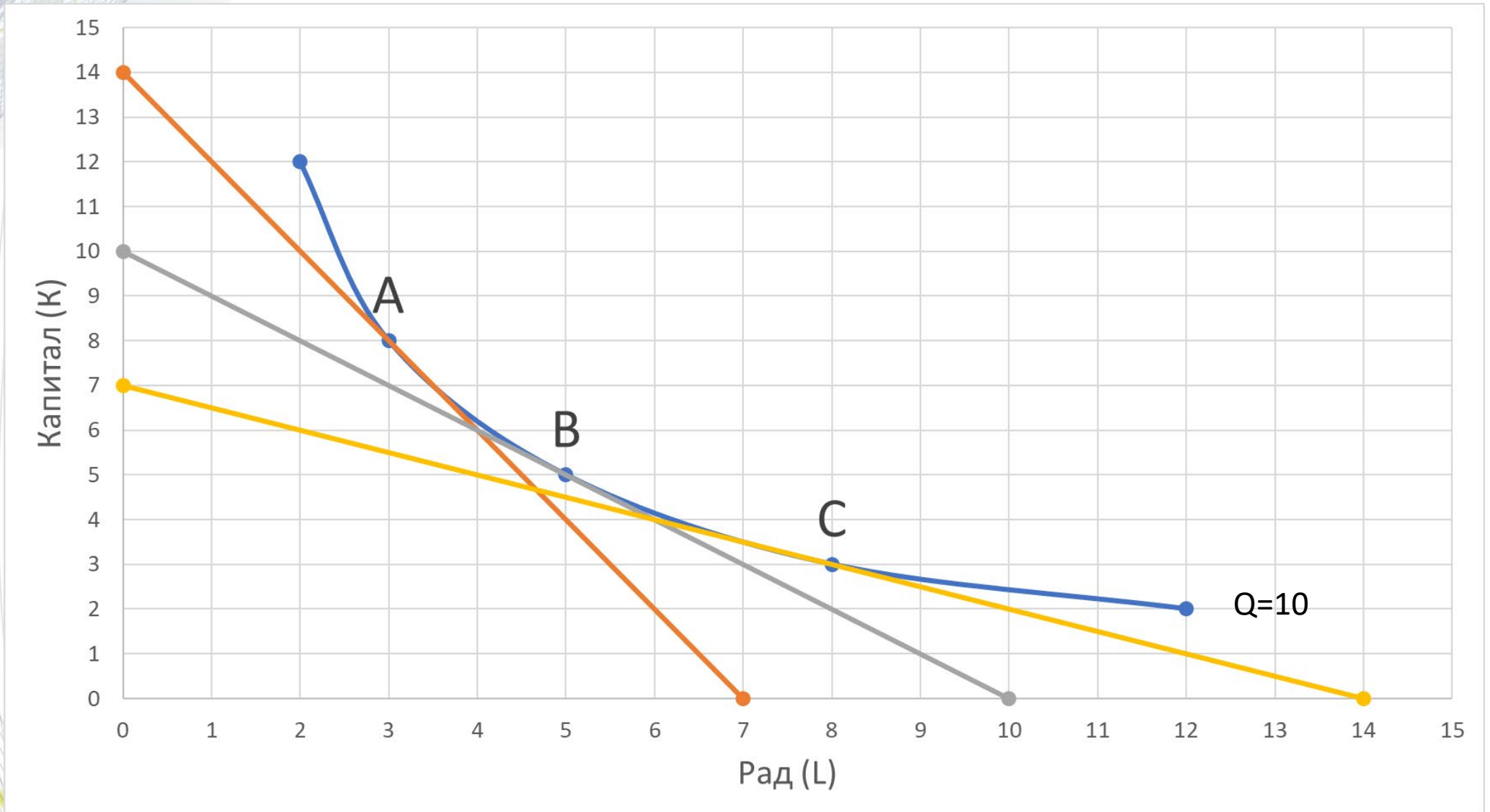
# Различите изотрошковне линије на истој ИЗОКВАНТИ





1. Ако укупан трошак износи 1500, а  $MRTS = 1$  колико износе цене фактора рада и капитала?
2. Израчунати  $MRTS$  у тачки А. На основу тога одредити однос цене фактора производње, а затим и саме цене фактора, ако знамо да укупни трошкови износе 1500.
3. Ако је цена рада  $w=10$ , а цена капитала  $r=20$ , одредити оптималну комбинацију фактора, као и укупне трошкове производње.





1.  $MRTS = 1$  важи за тангенту, тј. Изотрошковну линију у тачки В. Са графика се може видети да је за производњу  $10Q$  при тој изотрошковној линији потребно ангажовати 5 јединица капитала и 5 јединица рада.

Овај задатак се решава на два начина.

Први начин преко функције укупног трошка  $C$ :

$$C = wL + rK,$$

$$1500 = w \cdot 5 + r \cdot K$$

Како је  $MRTS = 1$ , и  $\frac{w}{r} = 1 \Rightarrow w = r$ ,

па је  $C = wL + wK \rightarrow$

$$1500 = 5 \cdot w + 5 \cdot w \rightarrow 1500 = 10w \rightarrow w = 150.$$

Други начин преко дефиниције изотрошковних линија:

$\frac{1500}{10} = 150 \Rightarrow w = 150$ ; случај када се при тим ценама купује само рад. Аналогно, када се купује капитал добија се вредност за  $r$ .



2.

Са графика се добија да је у тачки А,  $MRTS=2$ . То се добија када се 14 (максимални ниво капитала који досеже наранџаста изотрошковна линија) подели са 7 (максимални ниво рада који досеже иста изотрошковна крива). Када се 1500 подели са 7, добија се  $w=214,29$ , а када 1500 поделимо са 14 добија се  $r=107,14$ .



3. Овде је потребно на основу MRTS одредити о којој изотрошковној линији је реч. У овом случају то је жута изотрошкова линија. Зашто је ово важно?

Тек када се одреди на коју изотрошковну линију се MRTS односи, добиће се информација коју је тачку са графика потребно посматрати, односно који су оптимални фактори.

MRTS се рачуна преко цене фактора  $w=10$  и  $r=20$ .

$$\Rightarrow \frac{w}{r} = \frac{1}{2} \text{ и ту је } \frac{7K}{14L} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow C = 10 \cdot 8 + 20 \cdot 3 = 140$$