



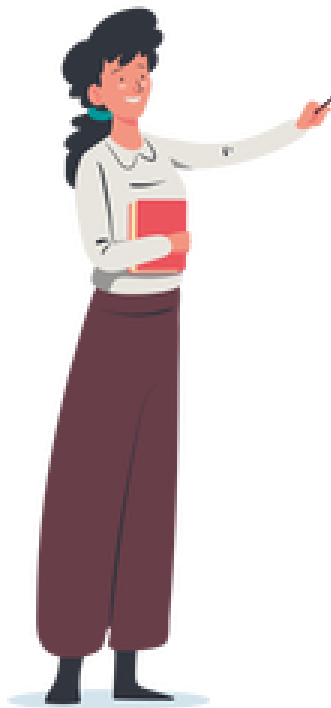
Трошкови производње

- Вежба 2 -





Подсетимо се теорије!



РАЧУНОВОДСТВЕНИ ТРОШАК – подразумева финансијске трошкове производње

ЕКОНОМСКИ ТРОШАК – осим финансијског трошка укључује и опортунитетни трошак.

ОПОРТУИТЕТНИ ТРОШАК представља вредност неког ресурса у својој наредној најбољој употреби.



Рачуноводствени трошкови

Како нас интересује ценовни израз **утрошака** материјала (ресурса), а на основу једнакости:

$$C = w \cdot L + r \cdot K$$

Узмимо да је $w \cdot L$ варијабилни трошак и означимо га TVC (*Total Variable Cost*), а $r \cdot K$ је онда фиксни трошак и означава се са TFC (*Total Fixed Cost*). У контексту тршкова производње мења се и нотација укупних трошкова из C у TC (*Total Cost*). Тада је:

$$TC = TVC + TFC$$

Укупни трошкови представљају укупну количину утрошених ресурса у процесу производње изражених у монетарним јединицама (новцу).





Подела трошкова

Све трошкове могуће је поделити на:

- Укупне
- Просечне
- Маргиналне

Просечни трошкови производње представљају однос укупног трошка и укупног обима производње, односно:

$$ATC = \frac{TC}{Q}$$

Маргинални (гранични) трошак указује на промену укупних трошкова која настаје са променом једне јединице произведене количине, па се може изразити:

$$MC = \frac{\Delta TC}{\Delta Q}$$

Где је ΔTC промена укупног трошка настала због ΔQ – промене произведене количине за једну своју јединицу.





Фиксни и варијабилни трошкови



У зависности од обима активности трошкови се деле на:

1. **Фиксне** - трошкови који се не мењају без обзира на то колико „производимо“ (на пример: цена хостинга, закуп алата, лиценци или плата стално запослених). Ако тим не развија ниједну апликацију – ови трошкови и даље постоје.
2. **Варијабилне** - расту или опадају у зависности од обима активности (на пример: накнаде по сату за спољне сараднике, трошкови cloud инфраструктуре који расту са бројем корисника или request-a).
3. **Мешовите** - имају и фиксну и варијабилну компоненту (нпр. месечна претплата на платформу до одређеног обима + доплата ако се премаши лимит).

Укупни фиксни трошкови дати су као TFC и карактеристично за њих је да се са променом обима производње **не мењају**. Конкретно, они су исти било да се производи 0 јединица производа или неки ниво Q.

Они имају и своју просечну варијанту дефинисану као: $AFC = \frac{TFC}{Q}$.



Фиксни и варијабилни трошкови

Варијабилни трошкови мењају се са променом обима производње. Ово се не односи на промену цене варијабилног ресурса, већ на **промену његове количине која се мења са променом обима производње.**

Просечни варијабилни трошак се израчунава помоћу израза:

$$AVC = \frac{TVC}{Q},$$

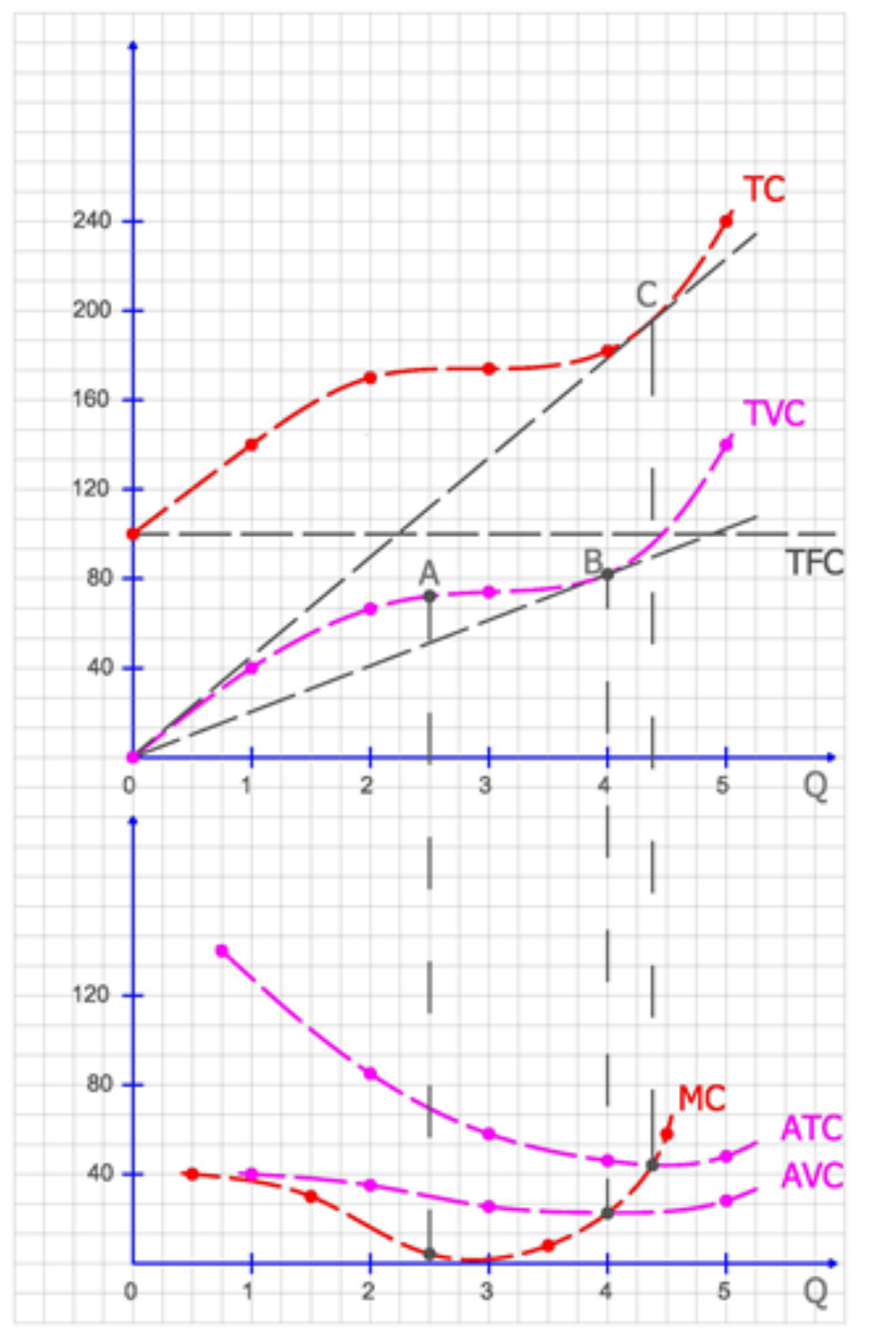
Збир просечних *фиксних* и просечних *варијабилних* трошкова, називају се *просечни укупни тршкови* (ATC)

$$ATC = AFC + AVC$$

Подсетимо се да MC осликава промену TC са променом Q. Када се TFC не мења са променом Q то значи да се MC може у потпуности сагледати као промена TVC. Тада

$$\text{je: } MC = \frac{\Delta TC}{\Delta Q} = \frac{\Delta TVC}{\Delta Q}$$







Задатак

Q	ТС	АТС	МС
0	1200		
14	10000		
15	10500		
16	10700		
17	10750		
18	10800		



Решење

Q	ТС	АТС	МС
0	1200	-	-
14	10000	714,29	-
15	10500	700	500
16	10700	668,75	200
17	10750	632,35	50
18	10800	600	50



Задатак

Q	TC	TFC	TVC
0	100		
1	150		
2	175		
3	190		
4	200		
5	220		



Решење

Q	TC	TFC	TVC
0	100	100	0
1	150	100	50
2	175	100	75
3	190	100	90
4	200	100	100
5	220	100	120



Задатак

Q	TC	AFC	AVC
0	3000		
10	20000		
11	21000		
12	21500		
13	22000		
14	22555		
15	23000		



Решење

Q	ТС	AFC	AVC
0	3000	-	-
10	20000	300	1700
11	21000	272,73	1636,36
12	21500	250	1541,67
13	22000	230,77	1461,54
14	22555	214,29	1396,79
15	23000	200	1333,33



Пословни приходи и цена

Са аспекта обима производње разликују се:

1. Укупни приход (TR)
2. Просечни приход (AR)
3. Гранични приход (MR)

Укупни приход (TR) се дефинише као новчани израз укупне количине продатих производа или услуга. Подразумева се да је цена (p) дата па се каже још и да је Укупни приход тржишна вредност производа и/или услуга које су продате/реализоване.

Са порастом обима продаје, укупан приход има опадајући карактер.

$$\begin{aligned} TR &= p * Q \\ AR &= \frac{TR}{Q} \\ MR &= \frac{\Delta TR}{\Delta Q} \end{aligned}$$

Укупан приход задат је као производ цене (p) и укупне продате количине (Q), док је **просечан приход** представљен као количник укупног прихода (TR) и укупне произведене (продате) количине (Q).

Маргинални (гранични) приход представља меру промене укупног прихода са променом укупне продате количине.

Маргинални приход може бити негативан и рационални произвођач обуставља производњу при нивоу који се налази непосредно пре нивоа производње при коме се достиже негативни MC.



Задатак:

Ако је цена $p=5$ попунити табелу:

Q	TR	AR	MR
51			
52			
53			
54			
55			
56			



Решење:

Ако је цена $p=5$ попунити табелу:

Q	TR	AR	MR
51	255	5	-
52	260	5	5
53	265	5	5
54	270	5	5
55	275	5	5
56	280	5	5



Задатак:

Q	TR	AR	MR
0	0		
1	12		
2	18		
3	23		
4	26		
5	25		

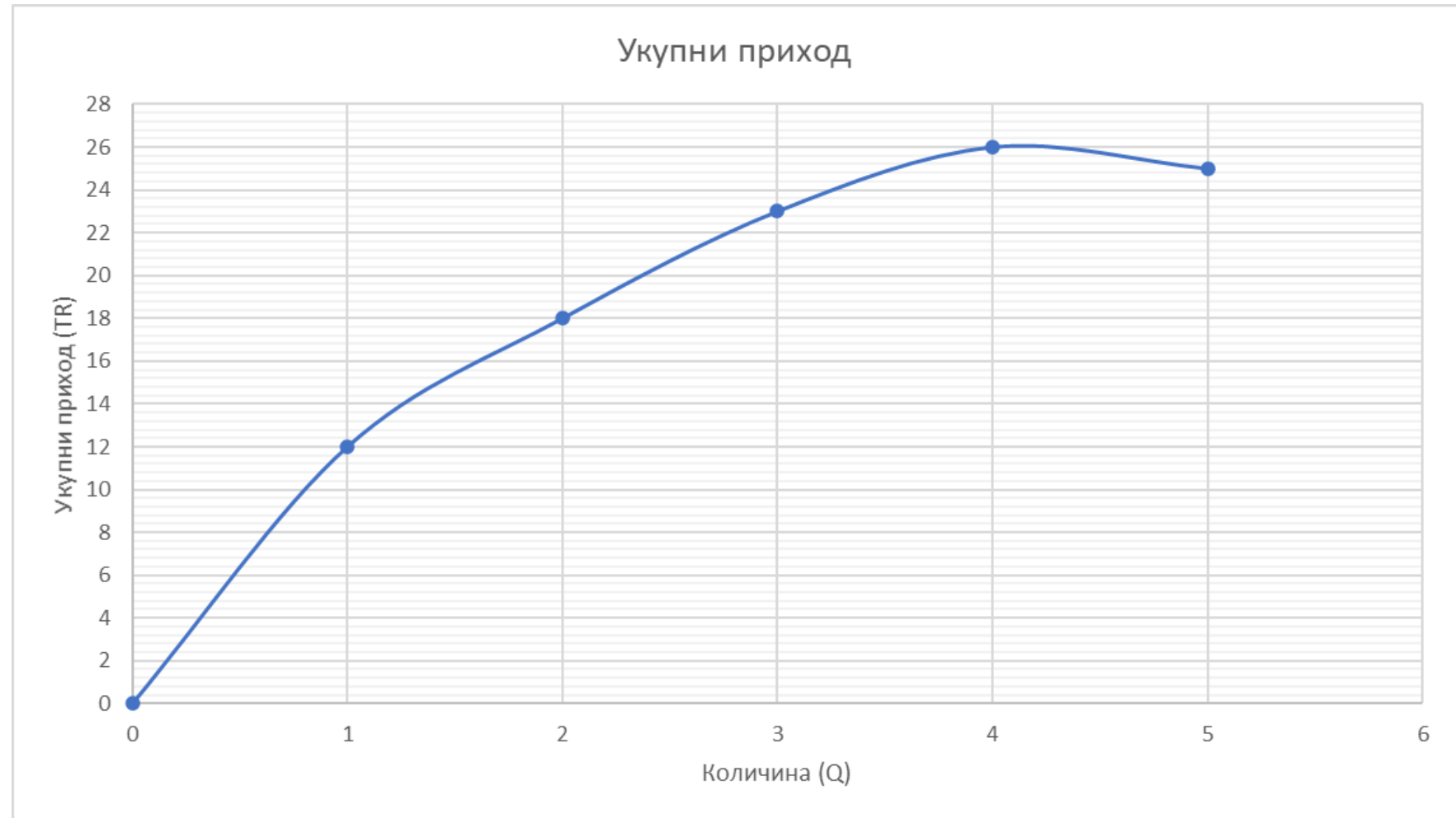


Решење:

Q	TR	AR	MR
0	0	-	-
1	12	12	12
2	18	9	6
3	23	7,67	5
4	26	6,5	3
5	25	5	-1

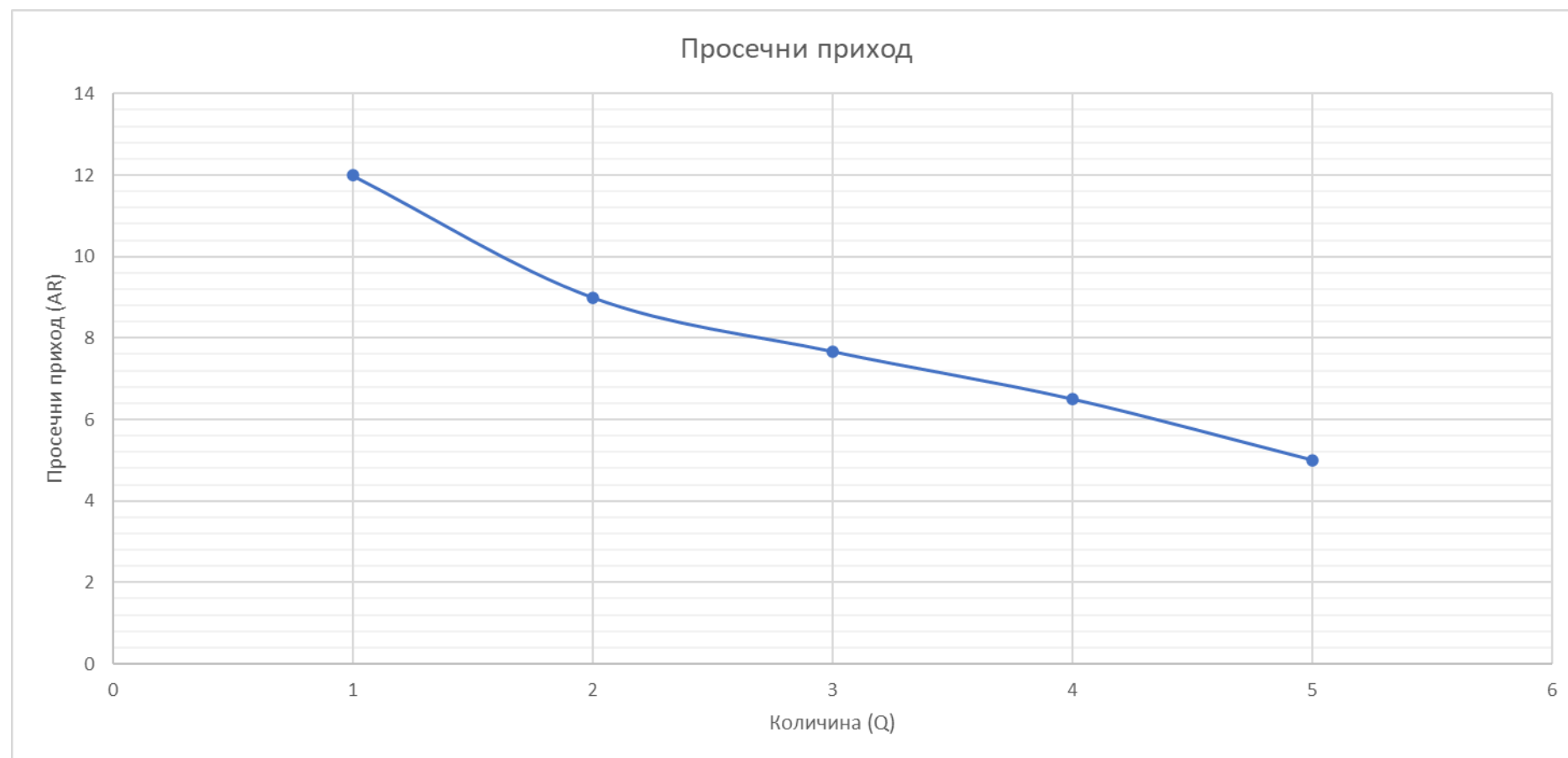


Укупан приход



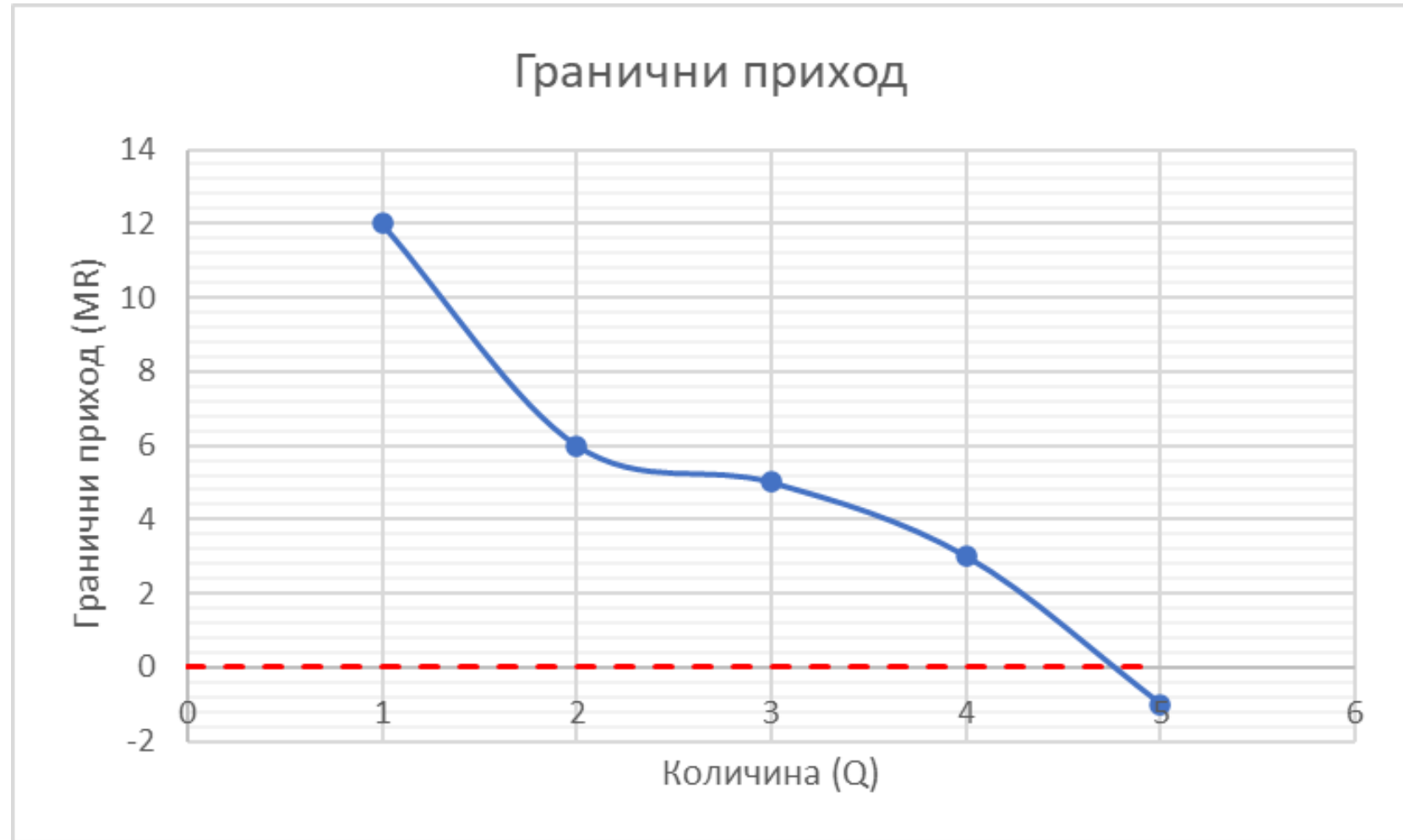


Просечни приход





Гранични приход





Профит (Пословни добитак)



Пословни добитак (профит) се дефинише као разлика између укупног прихода и укупних трошкова. Обележава се са TPF (total profit) и добија се:

$$\text{TPF} = \text{TR} - \text{TC}$$

Даље се може изразити просечан профит као:

$$APF = \frac{TPF}{Q} = \frac{TR - TC}{Q} = \frac{P \cdot Q}{Q} - \frac{TC}{Q} = p - AFC - AVC$$

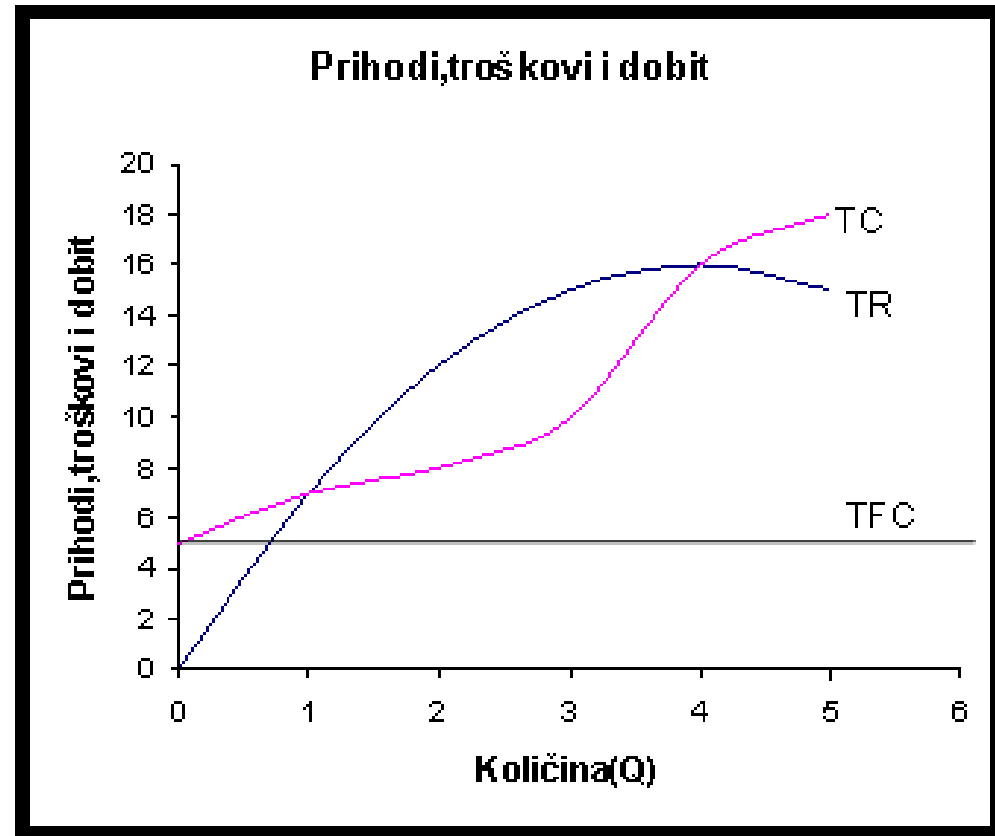
Просечан профит представља добитак по јединици продате (произведене) робе или услуге.

Може ли просечан профит да буде негативна величина?



Маргинални гранични профит говори колика је промена профита са продајом додатне јединице. Израчунава се помоћу израза:

$$MPF = \frac{\Delta TPF}{\Delta Q}$$



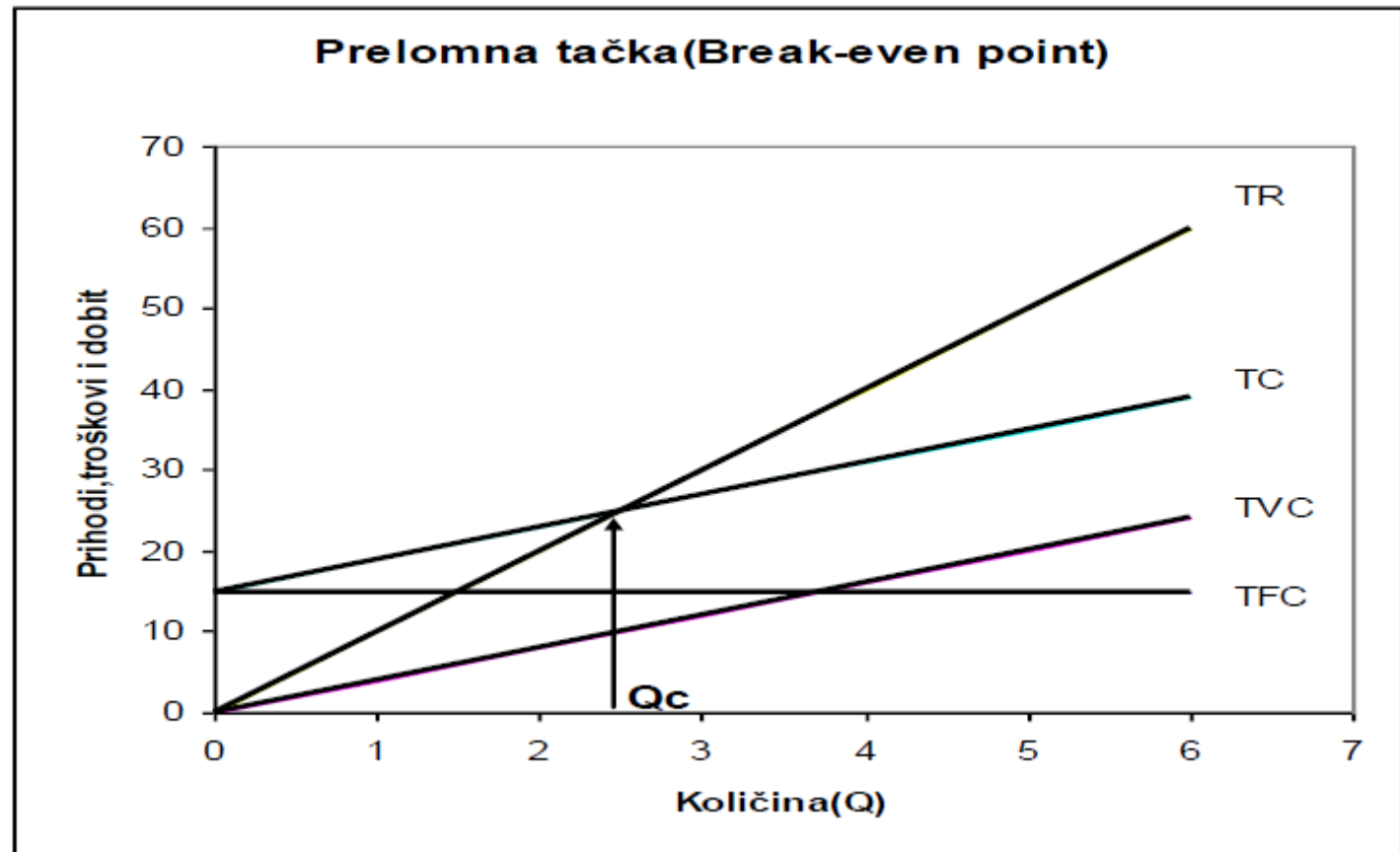


Шта се дешава када се TR изједначи са TC?

Преломна тачка представља обим производње при коме су укупни приходи једнаки укупним трошковима. Сада је важно пронаћи ниво производње (продаје) на коме се налази преломна тачка – **критична тачка (Q_c)**.

Ако се претпостави да су:

1. Фиксни трошкови непроменљиви;
 2. Варијабилни трошкови линеарни;
 3. Укупан приход је линеаран,
- Добија се график трошковних кривих и криве прихода.





Извођење израза за критичну тачку Q_c



$$\begin{aligned}TR &= TC \\p \cdot Q &= TFC + TVC \\p \cdot Q &= TFC + Q \cdot AVC \\Q_c \cdot (p - AVC) &= TFC \\Q_c &= \frac{TFC}{p - AVC}\end{aligned}$$



Контрибуциони добитак и оперативни левериџ

Позитивна разлика између **укупних прихода** и **варијабилних трошкова** назива се **контрибуциони добитак** и дефинише се као разлика између продајне цене и просечних варијабилних трошкова (**p-AVC**). Графички, он представља одстојање од тачке пресека варијабилних трошкова са кривом фиксних трошкова до криве укупних прихода.

Оперативни левериџ представља релативни однос укупних фиксних и укупних варијабилних трошкова.

$$OL = \frac{TFC}{TVC}$$

Овај показатељ је важан јер омогућава да се сагледа успешност пословања предузећа. На пример, ако би се фиксни трошкови повећавали, а варијабилни смањивали то би утицало на промену положаја преломне тачке (иде навише) као и на контрибуциони добитак (бива волатилнији).

Такође, оперативни левериџ је значајан јер се из њега може извести стопа оперативног левериџа (DOL).

$$DOL = \frac{\frac{\Delta TPF}{TPF}}{\frac{\Delta Q}{Q}} = \frac{\Delta TPF}{\Delta Q} \cdot \frac{Q}{PF}$$

Стопа оперативног левериџа (DOL) говори како се мења профит када дође до промене обима производње за 1%, тј. како се профит понаша/реагује када се ниво продаје промени за 1%.

Коначан израз за стопу оперативног левериџа:

$$DOL = \frac{Q \cdot (p - AVC)}{Q \cdot (P - AVC) - TFC}$$

Пример: Стопа оперативног левериџа од 3,25 би значила да ако се обим продаје повећа за 1% профит предузећа ће се повећати за 3,25%.



Задатак:

Уколико је функција укупних прихода задата као $TR=10Q$, а функција укупних трошкова као $TC=30+8Q$, пронаћи колико износи количина у којој се налази преломна тачка предузећа.





Решење



$$\begin{aligned}TR &= 10Q \\TC &= 30 + 8Q \\TR &= TC \\10Q &= 30 + 8Q \\2Q &= 30 \\Q &= 15\end{aligned}$$

Задатак:

Ако се претпостави да предузеће узима цену као дату и да има функцију укупних прихода $TR=7Q$, израчунати колико износи продајна цена.





Решење



$$\begin{aligned}TR &= 7Q \\ TR &= p \cdot Q \\ p &= 7\end{aligned}$$



Задатак:

Укупни приходи предузећа износе $TR=1132$, а укупни трошкови $TC=983$. Колико износе укупан профит и просечни профит ако производимо 6 јединица производа? Колико износи просечни варијабилни трошак ако је укупан фиксни трошак $TFC=200$? Израчунати стопу оперативног левериџа.





Решење



$$TR=1132, TC=983, Q=6, TFC=200$$

$$TPF=TR-TC=1132-983=149$$

$$APF = \frac{TPF}{Q} = \frac{149}{6} = 24,83$$

$$TC=TFC+TVC \rightarrow TVC=TC-TFC=983-200=783$$

$$AVC = \frac{TVC}{Q} = \frac{783}{6} = 130,5$$

$$TR=p \cdot Q \rightarrow 1132=p \cdot 6 \rightarrow p=\frac{1132}{6} = 188,67$$

$$p-AVC=188,67-130,5=58,17 \quad | \cdot Q$$

$$Q \cdot (p-AVC)=349,02 \quad | (-TFC)$$

$$Q \cdot (p-AVC)-TFC=149,02$$

$$DOL = \frac{349,02}{149,02} = 2,34$$



Задатак:

При нивоу производње од 74 јединице производа остварује се профит од 1200, а при нивоу производње 75, профит износи 1236. Израчунати маргинални профит и стопу оперативног левериџа.



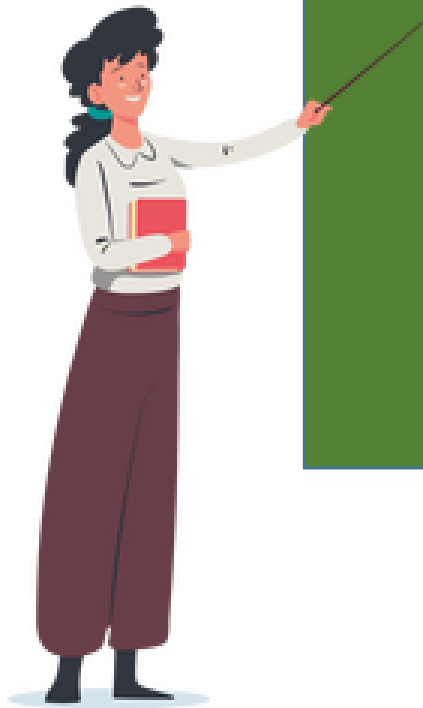


Решење

$$Q_1 = 74, Q_2 = 75, TPF_1 = 1200, TPF_2 = 1236$$

$$MPF = \frac{\Delta TPF}{\Delta Q} = \frac{TPF_2 - TPF_1}{Q_2 - Q_1} = \frac{36}{1} = 36$$

$$DOL = \frac{\frac{\Delta TPF}{TPF}}{\frac{\Delta Q}{Q}} = \frac{\frac{36}{1200}}{\frac{1}{74}} = \frac{0,03}{0,01} = 3$$



Задатак:

Функција укупног трошка је задата са $TC=18+9Q$, а функција укупног прихода са $TR=12Q$. Колико износе укупни фиксни трошкови?
Одредити критични обим производње при коме се остварује укупни профит од 120.





Решење



$$TFC=18$$

$$Q_c=6$$

$$TPF=120$$

$$TPF=TR-TC \rightarrow TR=TC+TPF=TC+120$$

$$12Q=18+9Q+120$$

$$3Q=138$$

$$Q=46$$



Информације

Веб сајт: <http://ie.mas.bg.ac.rs/>

Асистент: Ермина Ћосовић, магистар инжењерства машини.

Кабинет: 406

Имејл: ecosovic@mas.bg.ac.rs

Термин за консултације: четвртак, 13.00 ч

