

* در تمام جداول اعداد تا دو رقم اعداد رند شده اند تا جداول ظاهر بهتری بگیرد اما در محاسبه مقدار دقیق استفاده شده است.

(الف)

در این قسمت با دو روش خطی با فرمول $1 + ((D/S) - 1) * \text{Slope}$ و روش توانی با فرمول $(D/S)^{\text{Slope}}$ مقدار ضریب تعدیل قیمت را به ازای هر عرضه و تقاضای متناسب محاسبه میکنیم. سپس با ضرب این مقدار در هزینه پایه که در این مثال 1 دلار به ازای هر کیلومتر سفر است به هزینه سفر میرسیم.

نتایج در فایل FE Project Part b.xlsx ضمیمه شده است.

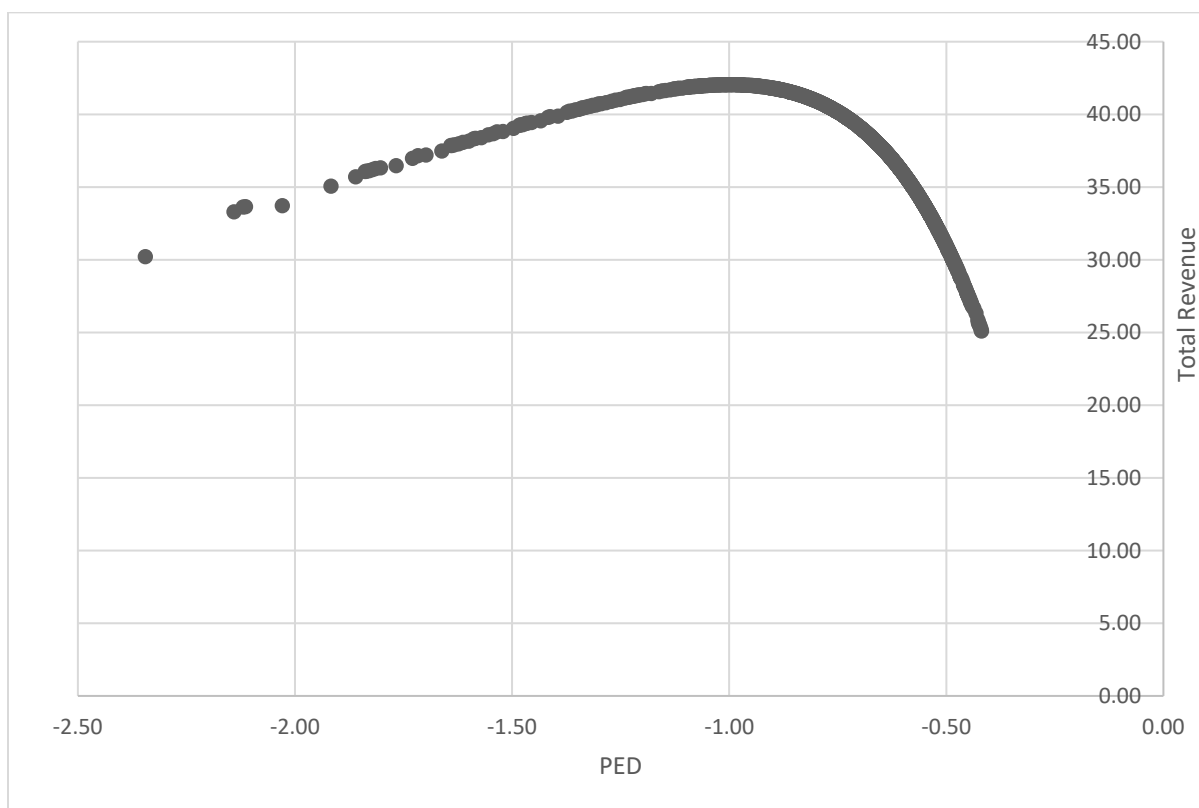
(ب)

با ضرب کردن مقدار تقاضای واقعی بازار و قیمت به دست آمده در قسمت قبل میتوانیم درآمد کل به ازای هر حالت را به دست بیاوریم. برای دست آوردن کشش تقاضا باید ابتدا ستون P را مرتب کرده و Q را متناسب با آن مرتب کنیم و سپس کشش قیمتی تقاضا را با فرمول نقطه ای

$((Q2 - Q1)/((Q2 + Q1)/2))/((P2 - P1)/((P2 + P1)/2))$ بدست بیاوریم. لازم به ذکر است که چونکه در اکسل ورژن 2019 از SORT و SORTBY پشتیبانی نمیکند از دو فرمول زیر برای مرتب سازی استفاده شده $\text{SMALL}(\$J\$5:\$J\$1026, \text{ROW}(E5) - 4)$ بر روی ستون P و سپس

$\text{INDEX}(\$E\$5:\$E\$1026, \text{MATCH}(O5, \$J\$5:\$J\$1026, 0))$ بر روی ستون Q و نتیجه قسمت قبل. برای اینکه بتوان مقدار درآمد کل را نسبت به کشش قیمتی تقاضا بسنجیم باید مقدار آن را هم بر حسب P سورت کنیم به همان روش گفته شده.

طبق نتایج دو ستون در هر دو روش خطی و توانی مشاهده میکنیم در زمانی که کشش تقاضا غیر کشسان است یعنی $PED > -1$ است با افزایش قیمت، درآمد هم افزایش میابد چونکه درصد تغییر تقاضا از درصد تغییر قیمت کمتر است اما در زمانی که کشش کشسان است یعنی $PED < -1$ با افزایش قیمت، درآمد کاهش میابد چونکه تقاضا با نرخ بیشتری نسبت به قیمت تغییر میکند که این تحلیل داده خود بیانگر اصل کشش قیمتی است. نمودار رفتار بین درآمد کل و کشش قیمتی در روش نمایی در شکل زیر قابل مشاهده است که در $PED = -1$ تغییر رفتار میدهد. (روش خطی نیز به همین شکل در میاید اما چون بازه کشش برای نمایی بزرگتر بود، نمودار آن تغییر داده را واضح تر نشان میدهد)



نتایج در فایل FE Project Part b.xlsx ضمیمه شده است.

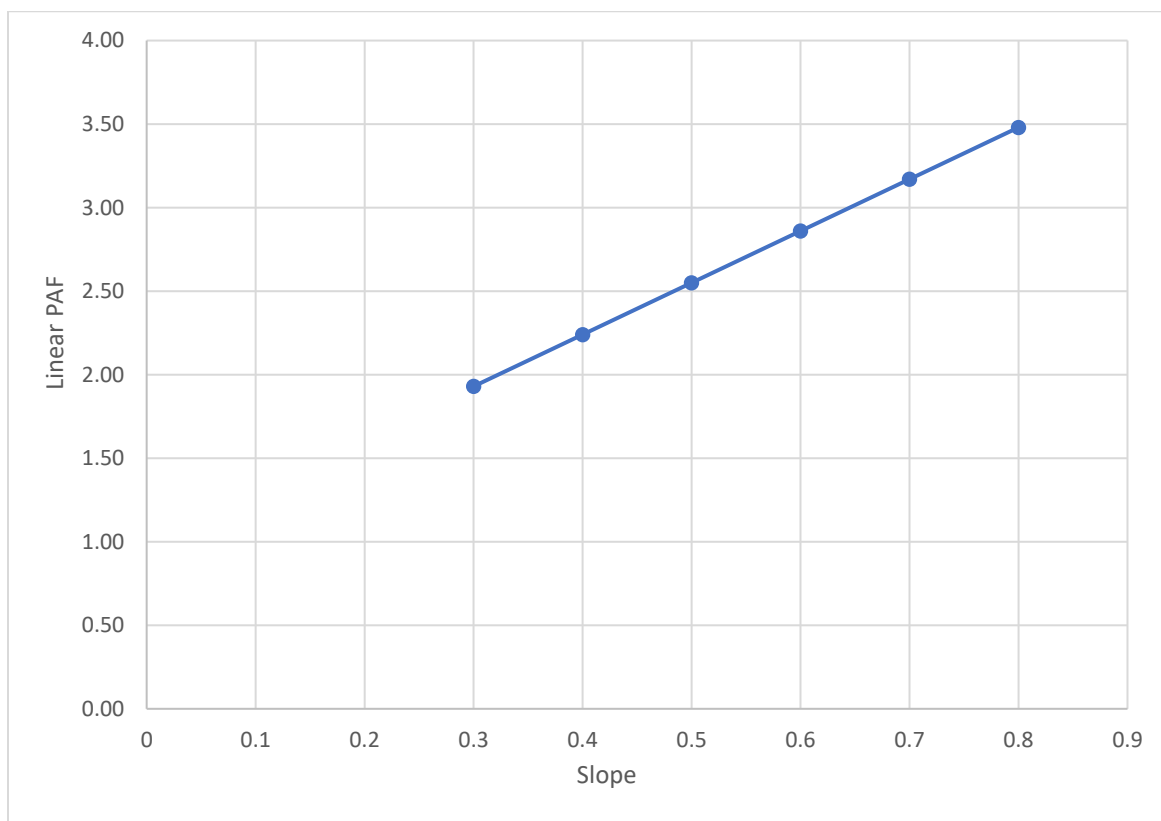
(ج)

برای این قسمت مقادیر 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8 برای Slope بررسی شده است.

در نگاه اول با توجه به فرمول ضریب تعدیل قیمت ها، افزایش شیب باعث افزایش مقدار ضریب تعدیل در نتیجه باعث افزایش قیمت تعرفه و در نهایت باعث افزایش درآمد کل میشود.

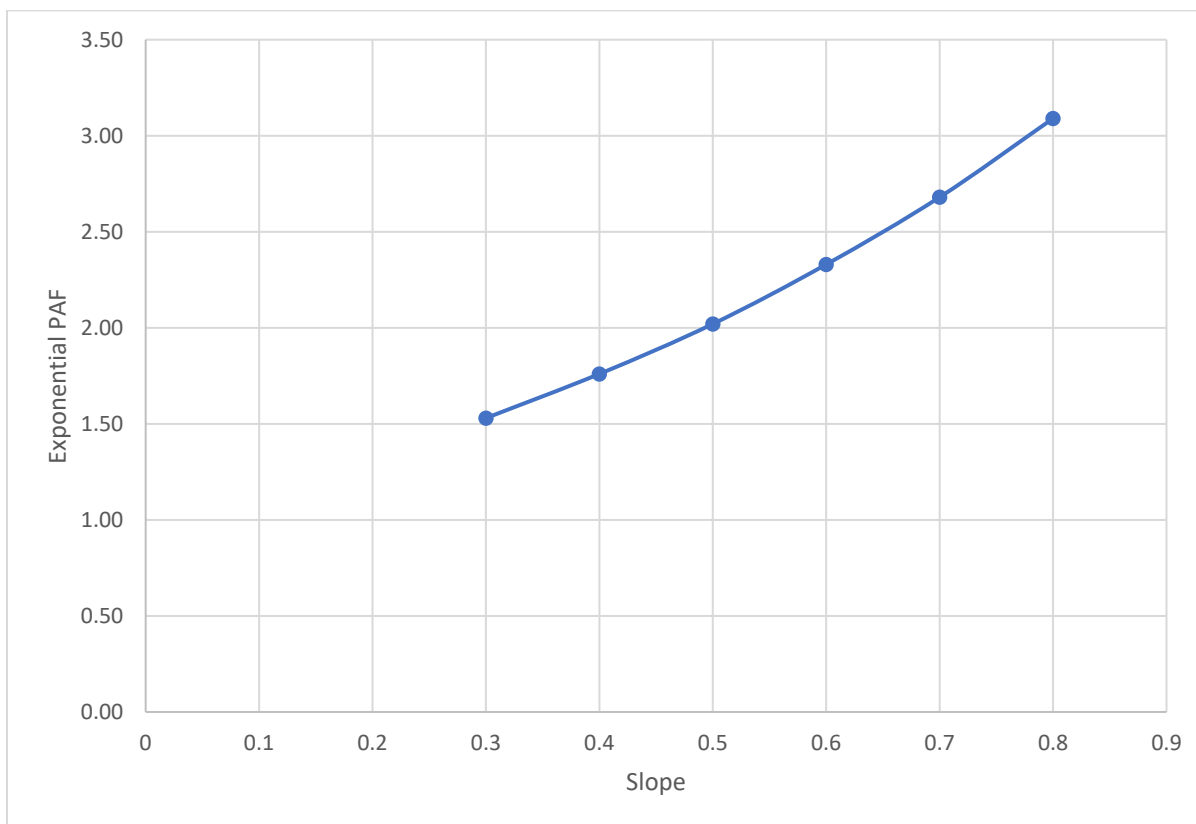
برای بررسی روند رشد متغیر ها نسبت به تغییر Slope ، داده های اولین سطر برای هر مقدار شیب را در نمودار رسم کرده و روند رشد را بررسی میکنیم. متغیر Adjusted Price را بررسی نکردیم چونکه در 1 که قیمت پایه است ضرب شده و تغییر خاصی با ضریب تعدیل قیمت ندارد، اگر قیمت پایه تغییر هم کند تاثیری در روند رشد ایجاد نمیکند.

مقایسه شیب و ضریب تعدیل قیمت خطی:



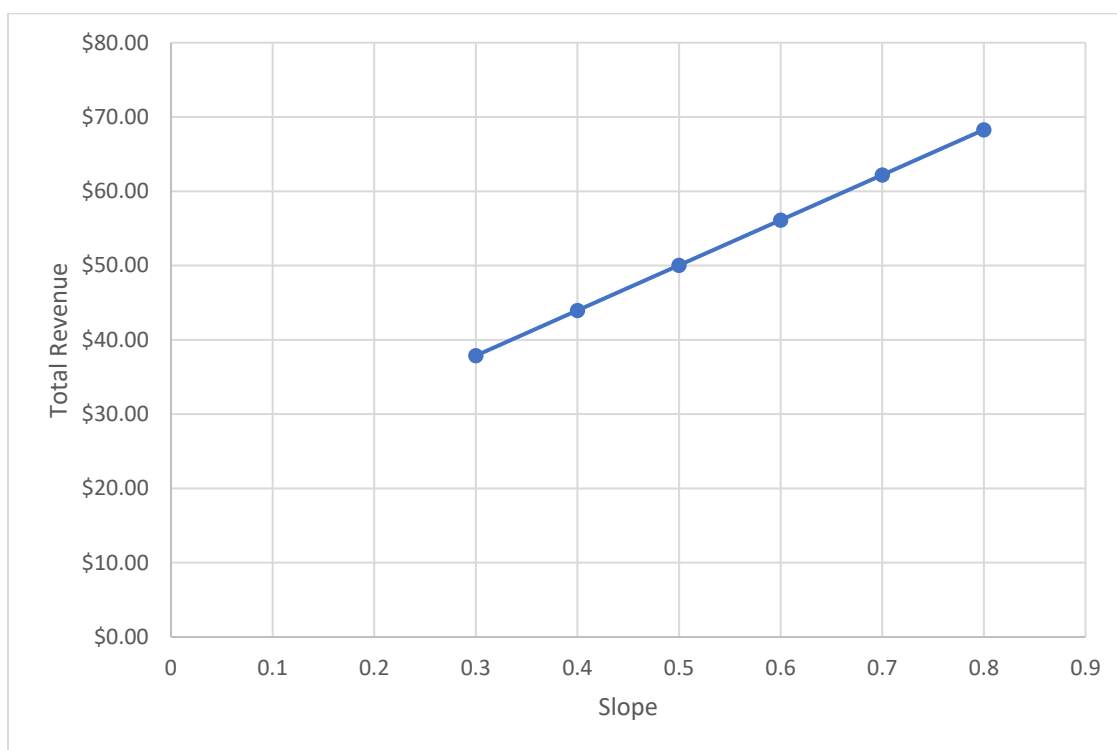
همانطور که از اسم آن که خطی است پیداست روند تغییر براساس تغییر شیب ثابت است یعنی به ازای هر مقدار تغییر شیب در هر کجای بازه ، میزان تغییر قیمت تعیین شده هم ثابت است (در این مثال به ازای افزایش 0.1 شیب، ضریب 0.31 افزایش میابد)

مقایسه شیب و ضریب تعدیل قیمتی:



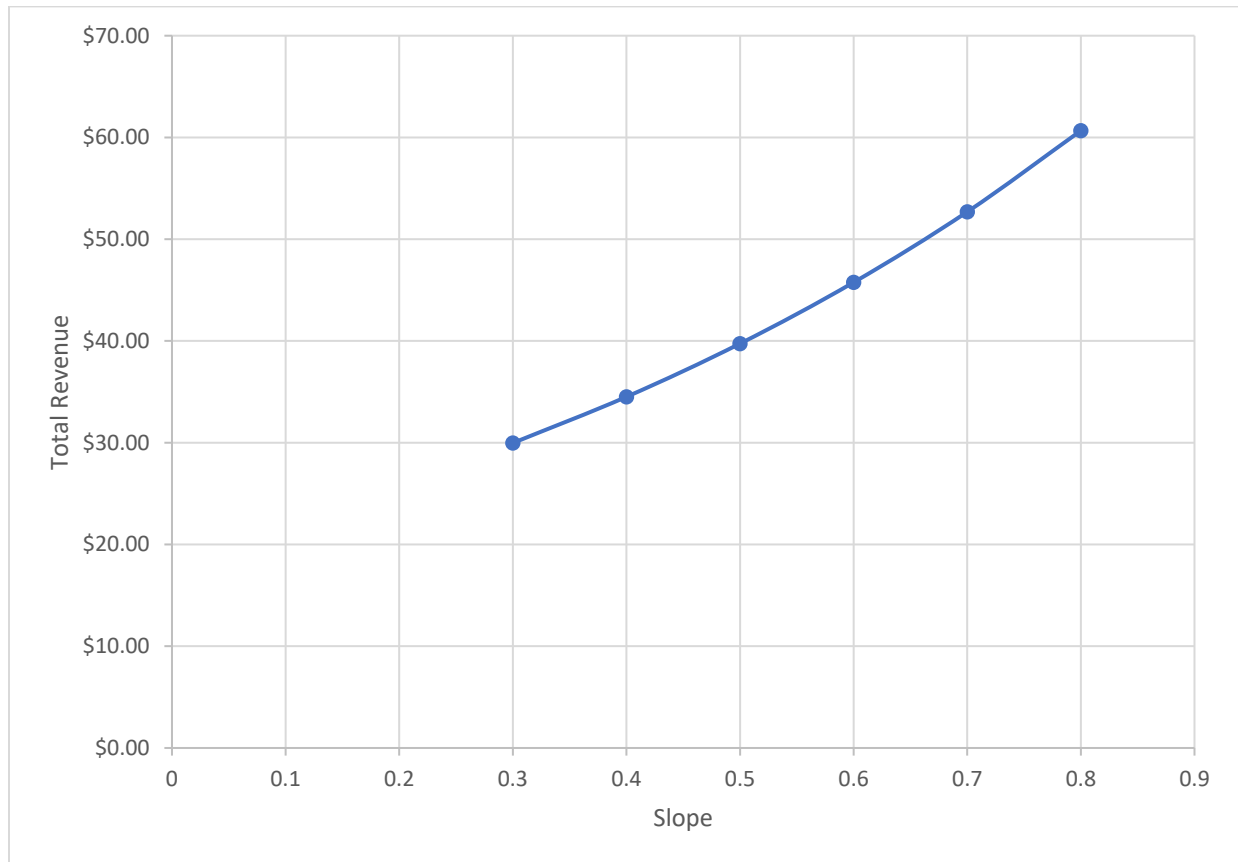
همانطور که از اسم آن پیداست تغییر به صورت نمایی است و به ازای میزان شیب ثابت، هر چه به انتهای بازه نزدیکتر شویم تغییرات ضریب تعدیل بیشتر میشود. مثلاً در این مورد به ازای افزایش شیب از 0.3 به 0.4 ضریب تعدیل 0.23 افزایش میابد اما به ازای افزایش از 0.7 به 0.8 حدوداً 0.41 افزایش میابد.

مقایسه شیب و درآمد کل با روش خطی:



در این مورد هم همانند ضریب تعدیل چون نمودار خطی است روند رشد ثابت و برابر شیب خط نمودار است. (به عنوان مثال تغییر درآمد کل به ازای هر افزایش 0.1 در شیب برابر 6.08 دلار است)

مقایسه شیب و درآمد کل با روش نمایی:



تحلیل این قسمت هم شیب قسمت ضریب تعدیل است و به صورت نمایی تغییر کرده و در نواحی نزدیک به انتهای بازه درصد تغییرات درآمد کل شدیدتر است. (مثلاً در این مورد به ازای افزایش شیب از 0.3 به 0.4 درآمد کل 4.54 دلار افزایش میابد اما به ازای افزایش از 0.7 به 0.8 حدوداً 7.98 دلار افزایش میابد)

نتایج در فایل FE Project Part c.xlsx و FE Project Part c Graph.xlsx ضمیمه شده است.