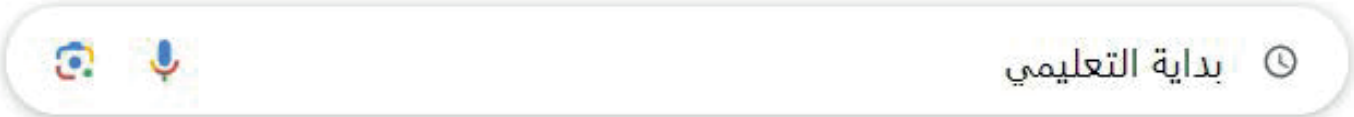
تم تحميل الملف
من موقع بداية

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

للمزيد اكتب
في جوجل Google



موقع بداية التعليمي كل ما يحتاجه **الطالب والمعلم**
من ملفات تعليمية، حلول الكتب، توزيع المنهج،
بوربوينت، اختبارات، ملخصات، اختبارات إلكترونية،
أوراق عمل، والكثير...

حمل التطبيق

GET IN ON Google Play

Download on the App Store

الفصل
15

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

مشروع شركة الطيران

في هذا المشروع، ستستخدم برنامج مايكروسوفت إكسل Microsoft Excel لبناء نموذج دعم القرار وتحديد الوسيلة الأفضل، لتعيين وجهات متنوعة لكلّ طائرات أسطول شركة الطيران.

سيعرّفك هذا المشروع بالعوامل الأساسية التي تؤثّر في صنع القرار الخاص بتخصيص الموارد. من المهم أن تفهم غايات الشركة وأهدافها لتضمن تنفيذ أي قرارت متخذة بشأن تخصيص الموارد للمتطلبات الإستراتيجية.

سيركّز هذا الفصل على استخدام أداة سولفر Solver لتحديد آثار قرارات تخصيص الموارد على أهداف الشركة. ستكتشف كيف يمكن استخدام العمليات الحسابية لتقليص التكاليف إلى أدنى حدّ، والاستفادة من الموارد إلى أقصى حدّ، وتحسين الآثار المترتبة على هوامش الربح. ستكون قادرًا على تغيير البيانات لتحسين الأرباح التي ستتمكن شركة الطيران من تحقيقها.

أخيرًا، ستُعِدّ تقريرًا تحليليًّا يلخّص البيانات ويوفّر الأدلة اللازمة لدعم رفع توصيات محترفة إلى الإدارة العليا. ستحتاج هذه المرة إلى إكمال التقرير بمفردك دون الاعتماد كثيرًا على كتابك أو مساعدة أستاذك. وستحضر أيضًا عرضًا تقديميًّا قصيرًا تشرح فيه ما وجدته. ومن شأن ذلك أن يثبت مهاراتك في فهم أهداف الشركة ومواردها وإنشاء عروض محترفة باستخدام أساليب تواصل مختلفة.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

أهداف التعلّم

بعد الانتهاء من دراسة هذا الفصل، ستكون قادرًا على:

1. تصنيف أنواع المتغيّرات عند تخصيص الموارد.
2. تطبيق المتغيّرات على إعدادات العمل المعقدة.
3. تقديم المعلومات وتسليط الضوء على الأنماط والاتجاهات الظاهرة في البيانات.
4. إنشاء نموذج لنظام دعم القرار، يُستخدم لتخصيص الموارد النادرة.
5. التوصية باستخدام النموذج الأنسب لتحقيق أهداف الشركة.

نبذة عن شركة الطيران
Airline background

تقدّم شركة الطيران خدمات نقل الركاب، إلى جانب تقديم الخدمات اللوجستية الخاصة بالطرود الصغيرة، إلى المناطق الرئيسة الكبرى في السعودية. وهي تعمل بحسب النظام المحوري مع مطارها الرئيس في الرياض وتسيّر منه رحلات إلى المدن الآتية: جدة، والمدينة المنورة، والدمام، ورفحاء، وينبع، وأبها، ونجران. ويقوم هذا النظام على تسيير رحلات جوية من مجموعة مطارات أصغر حجمًا عبر ربطها بمطار رئيس (محوري)، ممّا يعني نقل المسافرين والحمولة المشحونة المتجهين من مطار صغير إلى آخر، إلى طائرة أخرى في مطار أكبر حجمًا كي يتمكنوا من الوصول إلى الوجهة المقصودة.

بالنظر إلى المنافسة الكبيرة التي شهدها قطاع النقل الجوّي خلال الأعوام الماضية، رأت الإدارة أن نظام الجدولة اليدوية المعتمد حاليًّا أصبح عاجزًا عن توزيع الطائرات بطريقة غير مكلفة على مختلف المسارات.

لقد وُظِّفت مستشارًا جديدًا لإعداد نموذج لنظام دعم القرار في شركة طيران. وسيُستخدم نموذجك الكامل لتوزيع الطائرات ضمن أسطول الشركة على الوجهات السبع في ظل تقليص التكاليف إلى أدنى حدّ ممكن.

ويتطلب النموذج البيانات التالية التي جمعها لك فريق الإدارة كي تستخدمها:

- بيانات عن أنواع الطائرات الأربعة المختلفة ضمن أسطول الشركة:
  - القدرة الاستيعابية من حيث عدد الركاب.
  - مساحة الشحن.
  - التكلفة التشغيلية في الكيلومتر (بما فيها الوقود والأيدي العاملة والنفقات العامة).
  - عدد الطائرات قيد الخدمة.
- سعر تذكرة السفر إلى كلّ وجهة.
- سعر الشحنة إلى كلّ وجهة.
- المسافة بين الرياض وكلّ وجهة.

بالإضافة إلى ذلك، وفّر لك قسم العمليات المعلومات الضرورية حول حركة الركاب وطلبات الشحن إلى كلّ مدينة.

الشكل "15-1": يجب أن تراقب شركة الطيران مواردها وتديرها بدقة لتحسين ربحيتها إلى أقصى حدّ ممكن

من أجل تلبية متطلبات الركاب وطلبات الشحن، سيُقسّم نموذج أداة سولفر الطائرات بحسب عددها ونوعها على الوجهات، وسيحسب الإيرادات اليومية الناتجة عن تقديم الخدمات إلى الركاب وعمليات الشحن، فضلًا عن إجمالي التكاليف التشغيلية اليومية. وستُستخدم نتائج هذه العمليات الحسابية لإصدار بيان الربح الإجمالي اليومي. إذًا، ستفعّل أولًا أداة سولفر لتقليص إجمالي التكاليف التشغيلية إلى أدنى حدّ ممكن، ومن ثم ستستخدم النموذج المعدل لتحسين إجمالي أرباحك اليومية إلى أقصى حدّ ممكن. وستحتاج إلى تقديم توصيات للإدارة حول جدولة الإستراتيجيات التي ستحقّق أحد هذين الهدفين أو كليهما.

beadaya.com

أسطول شركة الطيران Airline Fleet

يتألف أسطول شركة الطيران من 50 طائرة مقسّمة إلى أربعة أنواع مختلفة.

- بوينغ 717
- بومبارديه سي آر جيه 700
- إمبراير إي 170
- إيرباص إيه 220

إنشاء جدول بيانات لدعم القرارات
Creating a spreadsheet for decision support

في هذا القسم، ستنشئ جدول بيانات ينمذج القرار الذي تسعى شركة الطيران إلى اتخاذه على صعيد أعمالها، وسيتعين عليك استخدام كلّ المهارات التي تعلّمتها من هذا الكتاب.

مهامك

1. إنشاء جدول بيانات وتوزيع الطائرات على المسارات يدويًّا لتقليص إجمالي التكاليف التشغيلية إلى أدنى حدّ ممكن.
2. نسخ البيانات على ورقة عمل جديدة، ومن ثم تهيئة أداة سولفر وتفعيلها لتقليص التكاليف التشغيلية إلى أدنى حدّ ممكن.
3. نسخ ورقة عمل أداة سولفر الأولى، ولصقها في ورقة عمل جديدة، وتفعيل الأداة لتحسين إجمالي الربح اليومي إلى أقصى حدّ ممكن.

لمحة سريعة

قد يستغرق تشغيل أداة سولفر وقتًا طويلاً بعد إكمال المهمتين 2 و3. لذلك، خطط مسبقًا من خلال إكمال العمل الذي تحتاج إلى القيام به في أحد الدروس وتشغيل أداة سولفر في الدرس التالي. ستعمل أداة سولفر أسرع إذا لم تكن تنجز مهامًّا أخرى على الحاسوب في الوقت نفسه.

يساعدك هذا القسم على وضع كلّ مكوّن من مكوّنات جدول البيانات قبل إدخال صيغ الخلية:

- الثوابت.
- العمليات الحسابية والنتائج.
- قائمة الدخل.

يشكل قسم العمليات الحسابية والنتائج جوهر نموذج القرار. وستُعِدّ أعمدة لمسافة السفر، والطلب اليومي، وتنظيم مسارات الطائرات بحسب نوعها، واستهلاك الطائرات، والتكاليف التشغيلية، أما صفوف جدول البيانات فستكون مخصصة للمدن المقصودة، وسيمثّل قسم تنظيم مسارات الطائرات نطاق الخلايا المتغيّرة التي ستعالجها أداة سولفر.

بيدايا
beadaya.com | موقع بيدايا للتعليم

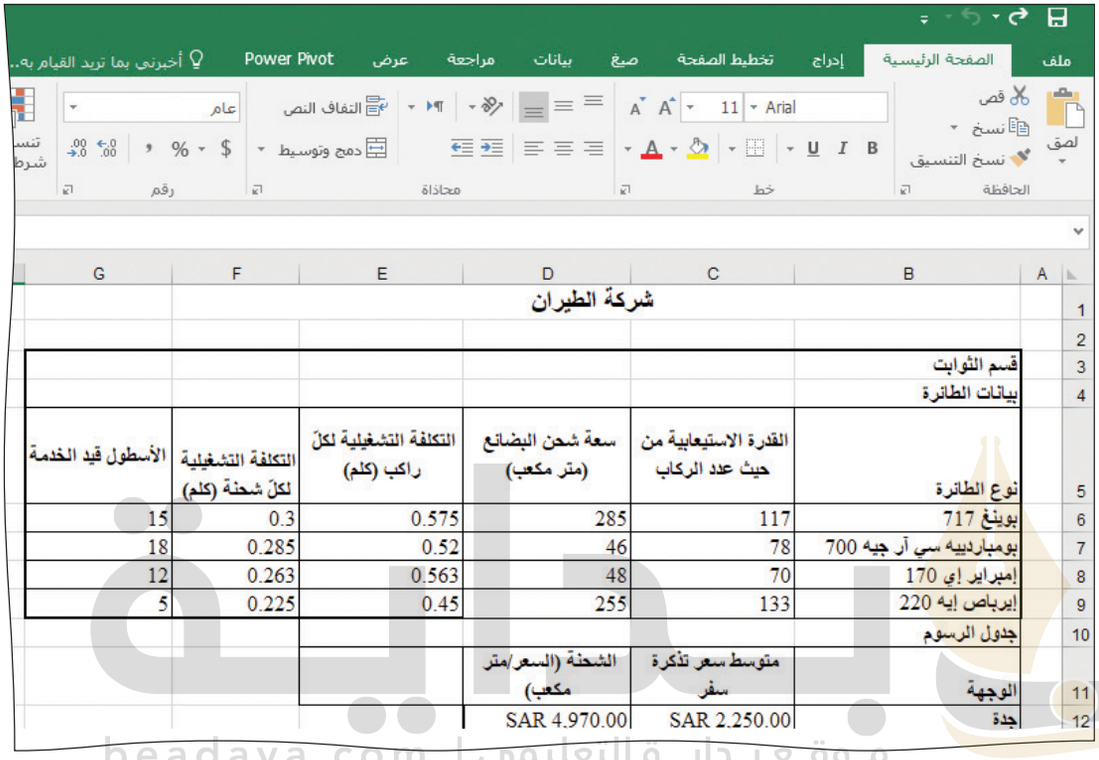
فيما يأتي مناقشة حول كلّ قسم من أقسام جدول البيانات.

امسح رمز الاستجابة السريعة للوصول إلى ملف التمارين (ملف بيانات الفصل 15 .xlsx) الذي ستستخدمه في هذا الدرس.

قسم الثوابت
Constants section

في البداية، أعدّ هيكل ورقة عملك، ثم ضع عنوانًا له وأضف إليه قسم الثوابت، كما هو موضح في الشكل "15-2".

الشكل "15-2": عنوان جدول البيانات وقسم الثوابت

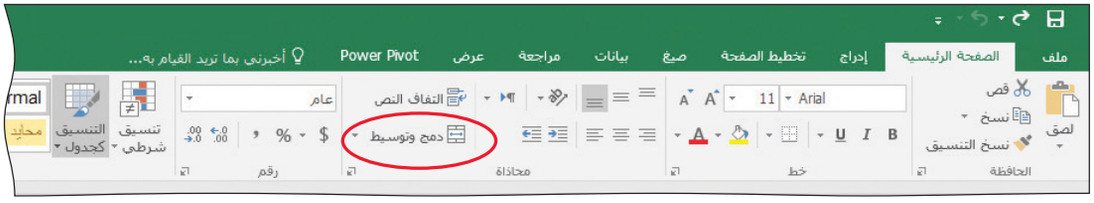


	A	B	C	D	E	F	G
1		شركة الطيران					
2							
3		قسم الثوابت					
4		بيانات الطائرة					
5		نوع الطائرة	القدرة الاستيعابية من حيث عدد الركاب	سعة شحن البضائع (متر مكعب)	التكلفة التشغيلية لكلّ راكب (كلم)	التكلفة التشغيلية لكلّ شحنة (كلم)	الأسطول قيد الخدمة
6		بوينغ 717	117	285	0.575	0.3	15
7		بومبارديه سي آر جيه 700	78	46	0.52	0.285	18
8		إمبراير إي 170	70	48	0.563	0.263	12
9		إيرباص إيه 220	133	255	0.45	0.225	5
10		جدول الرسوم					
11		الوجهة	متوسط سعر تذكرة سفر	الشحنة (السعر/متر مكعب)			
12		جدة	SAR 2.250.00	SAR 4.970.00			

beadaya.com | موقع بداية التعليمي

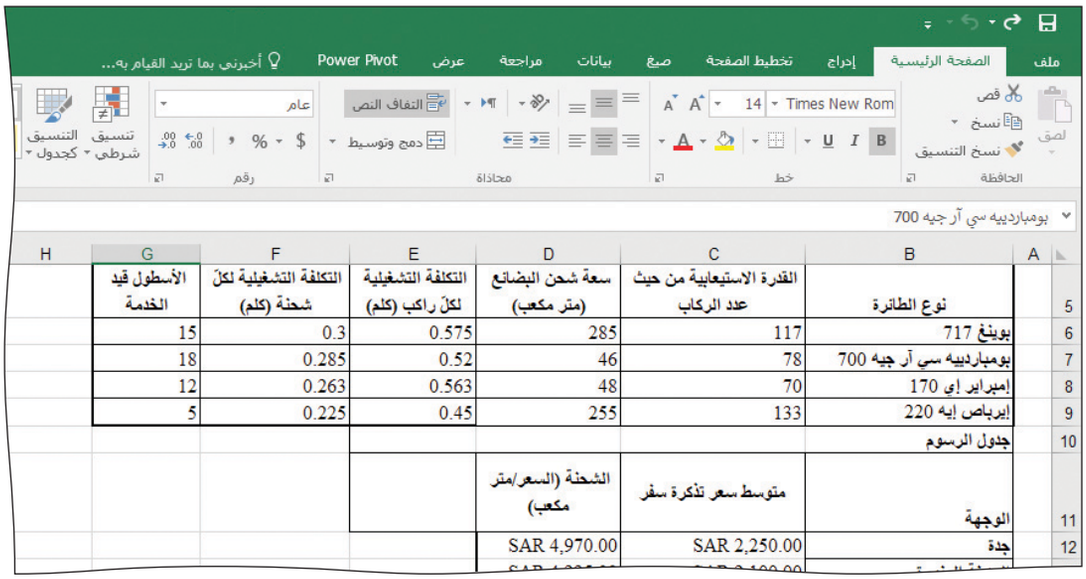
- **عنوان ورقة عمل:** أدخل عنوان ورقة العمل في الخلية B1، ومن ثم ظلِّل الخليتين B1:G1، واضغط على زر الدمج والتوسيط Merge & Center. (اُنظر الشكل "15-3")

الشكل "15-3": زر الدمج والتوسيط



- **قسم الثوابت، جدول بيانات الطائرة:** أدخل عناوين العمود كما يظهر في الخلايا B5:G5. (اُنظر الشكل "15-4")

الشكل "15-4": عناوين عمود قسم الثوابت

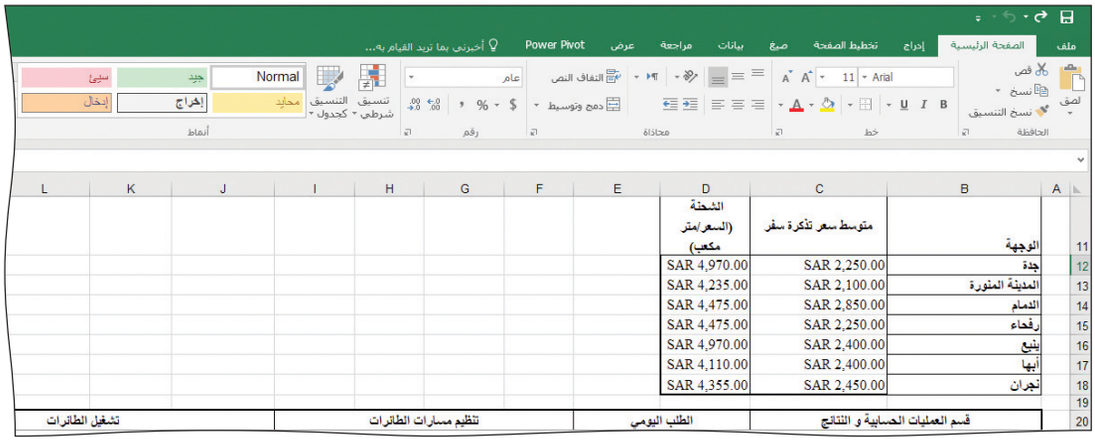


	A	B	C	D	E	F	G	H
5		نوع الطائرة	القدرة الاستيعابية من حيث عدد الركاب	سعة شحن البضائع (متر مكعب)	التكلفة التشغيلية لكلّ راكب (كلم)	التكلفة التشغيلية لكلّ شحنة (كلم)	الأسطول قيد الخدمة	
6		بوينغ 717	117	285	0.575	0.3	15	
7		بومبارديه سي آر جيه 700	78	46	0.52	0.285	18	
8		إمبراير إي 170	70	48	0.563	0.263	12	
9		إيرباص إيه 220	133	255	0.45	0.225	5	
10		جدول الرسوم						
11		الوجهة	متوسط سعر تذكرة سفر	الشحنة (السعر/متر مكعب)				
12		جدة	SAR 2,250.00	SAR 4,970.00				

- **نوع الطائرة**: أدخل أنواع الطائرات الأربعة الواردة في الخلايا B6 إلى B9.
- **القدرة الاستيعابية من حيث عدد الركاب**: أدخل القدرة الاستيعابية لكلّ نوع من أنواع الطائرات الأربعة المحددة من الخلية C6:C9.
- **سعة شحن البضائع (متر مكعب)**: أدخل سعة البضائع لكلّ نوع من أنواع الطائرات الأربعة المحددة من الخلية D6:D9. تُحسب سعة استيعاب حيز ما بضرب الطول × العرض × الارتفاع لمساحة الشحن المتوفرة في كلّ نموذج طائرة، وهذا يُظهر الحجم الأكبر المتاح للاستخدام.
- **التكلفة التشغيلية لكلّ راكب (كلم)**: أدخل التكاليف التشغيلية لكلّ طائرة بالكيلومتر الواردة في الخلايا E6:E9.
- **التكلفة التشغيلية لكلّ شحنة (كلم)**: أدخل التكاليف التشغيلية لكلّ شحنة بالكيلومتر الواردة في الخلايا F6:F9.
- **الأسطول قيد الخدمة**: تمثّل هذه القيمة عدد الطائرات من كلّ نوع التي تضعها شركة الطيران قيد الخدمة. أدخل هذه الأرقام في الخلايا G6:G9.
- **قسم الثوابت، جدول الرسوم**: أدخل عناوين الأعمدة كما يظهر في الخلايا B11:D11. (اُنظر الشكل "15-5")

موقع بداية التعليمي | beadaya.com

الشكل "15-5": عناوين الأعمدة في جدول الرسوم



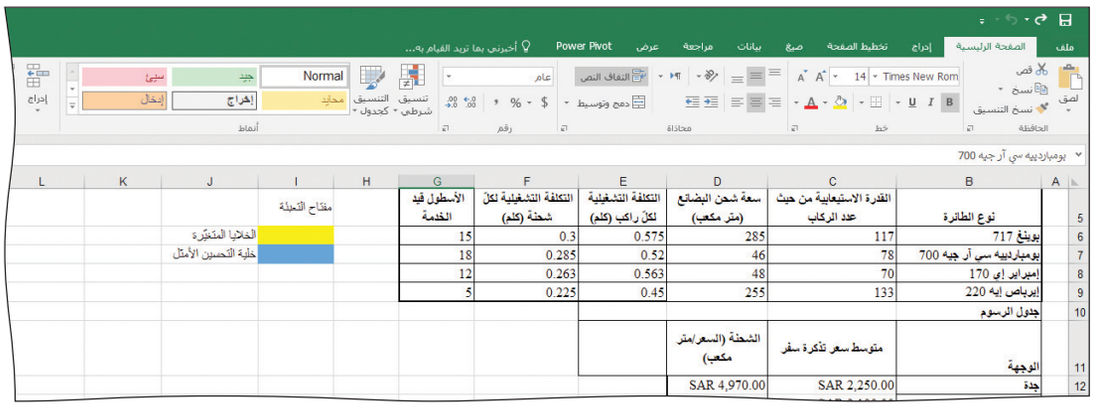
الوجهة	متوسط سعر تذكرة سفر	الشحنة (السعر/متر مكعب)
جدة	SAR 2,250.00	SAR 4,970.00
المدينة المنورة	SAR 2,100.00	SAR 4,235.00
الدمام	SAR 2,850.00	SAR 4,475.00
رفحاء	SAR 2,250.00	SAR 4,475.00
ينبع	SAR 2,400.00	SAR 4,970.00
أبها	SAR 2,400.00	SAR 4,110.00
نجران	SAR 2,450.00	SAR 4,355.00

قسم العمليات الحسابية و النتائج | الطلب اليومي | تنظيم مسارات الطائرات | تشغيل الطائرات

- **الوجهة**: أدخل المدن السبع المقصودة في الخلايا B12:B18.
- **متوسط سعر تذكرة السفر**: أدخل متوسط أسعار تذاكر السفر للوجهات السبع في الخلايا C12:C18.
- **الشحنة (السعر/متر مكعب)**: أدخل سعر الشحنة لكلّ متر مكعب للوجهات السبع في الخلايا D12 إلى D18.
- **مفتاح التعبئة**: هذا القسم مجاور لقسم الثوابت. أدخل "مفتاح التعبئة" في الخلية I6، واملأ الخلية I7 باللون الأصفر، والخلية I8 باللون الأزرق. أدخل "الخلايا المتغيّرة" في الخلية J7، ثم ظلّل الخليتين J7 وK7، وانقر على دمج مع محاذاة النص الوسطي. أدخل "خلية التحسين الأمثل" في الخلية J8 ثم ظلّل الخليتين J8 وK8، وانقر على دمج مع محاذاة النص الوسطي. (انظر الشكل "15-6")

beadaya.com | موقع بداية التعليمي

الشكل "15-6": مفتاح التعبئة



نوع الطائرة	القدرة الاستيعابية من حيث عدد الركاب	سعة شحن البضائع (متر مكعب)	التكلفة التشغيلية لكلّ راكب (كلم)	التكلفة التشغيلية لكلّ شحنة (كلم)	الأسطول قيد الخدمة
بوينغ 717	117	285	0.575	0.3	15
بومبارديه سي آر جيه 700	78	46	0.52	0.285	18
إمبراير إي 170	70	48	0.563	0.263	12
إيرباص إيه 220	133	255	0.45	0.225	5

مفتاح التعبئة
الخلايا المتغيّرة
خلية التحسين الأمثل

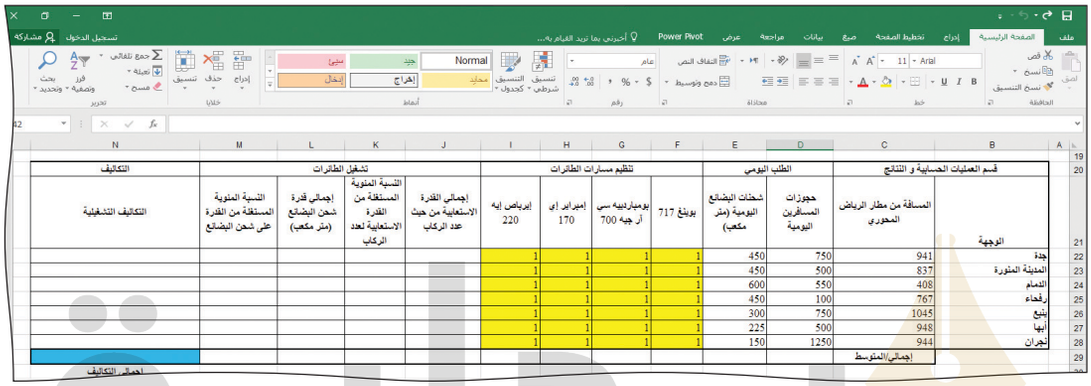
جدول الرسوم

الوجهة	متوسط سعر تذكرة سفر	الشحنة (السعر/متر مكعب)
جدة	SAR 2,250.00	SAR 4,970.00

قسم العمليات الحسابية والنتائج
Calculations and results section

يتضمن قسم العمليات الحسابية والنتائج (اُنظر الشكل "15-7") مسافات السفر، وحجوزات المسافرين اليومية، وبيانات شحنات البضائع اليومية التي يوفّرها قسم العمليات. وعلى الرغم من أن هذه القيم هي من الثوابت، إلا أن وضعها في هذا القسم يسهّل كتابة الصيغ ونسخها ولصقها في أعمدة تشغيل الطائرات وأعمدة التكاليف. يشمل هذا القسم أيضًا، جدول تنظيم مسارات الطائرات الذي يتضمن الخلايا المتغيّرة والعمليات الحسابية الخاصة باستعمالات الطائرات والتكاليف والشحنات الإضافية.

الشكل "15-7": قسم العمليات الحسابية والنتائج

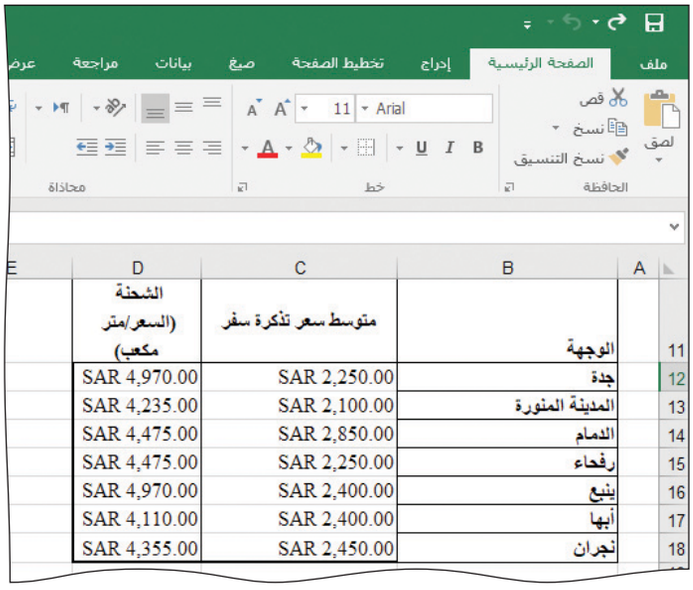


قسم العمليات الحسابية و النتائج	الطلب اليومي		تنظيم مسارات الطائرات				تشغيل الطائرات			التكاليف
الوجهة	المسافة من مطار الرياض المحوري	حجوزات المسافرين اليومية	شحنات البضائع اليومية (متر مكعب)	يوينغ 717	بومبارديه سي آر جيه 700	إمبراير إي 170	إيرباص إيه 220	إجمالي القدرة الاستيعابية من حيث عدد الركاب	النسبة المئوية المستغلة من القدرة الاستيعابية لعدد الركاب	إجمالي قدرة شحن البضائع (متر مكعب)	النسبة المئوية المستغلة من القدرة على شحن البضائع	التكاليف التشغيلية
جدة	941	750	450	1	1	1	1					
المدينة المنورة	837	500	450	1	1	1	1					
الدمام	408	550	600	1	1	1	1					
رفحاء	767	100	450	1	1	1	1					
ينبع	1045	750	300	1	1	1	1					
أبها	948	500	225	1	1	1	1					
نجران	944	1250	150	1	1	1	1					
إجمالي/المتوسط												
إجمالي التكاليف												

- **عناوين الجدول:** في حال لم تستخدم هيكل جدول البيانات، فأدخل عناوين الأعمدة الواردة في الخلايا B20 إلى N21. (اُنظر الشكل "15-7")
- **الوجهة:** تتضمن الخلايا B22 إلى B28 المدن السبع التي ترسل إليها شركة الطيران رحلات يومية. (اُنظر الشكل "15-8")

بدايـة التعليمي | beadaya.com

الشكل "15-8": قسم الوجهة من جدول البيانات



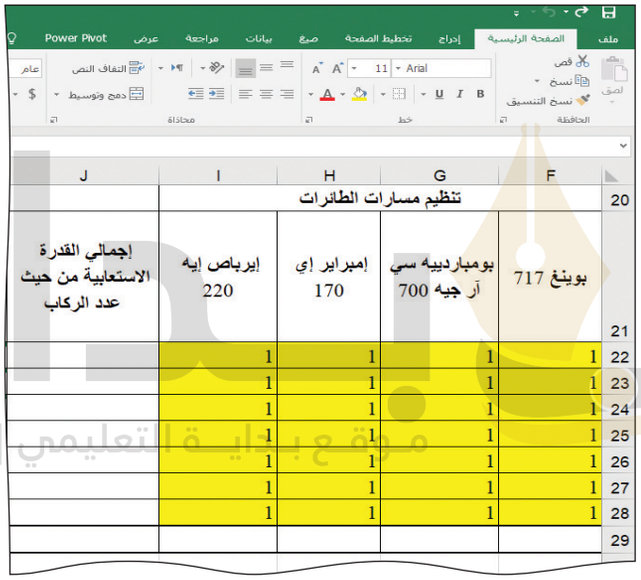
الوجهة	متوسط سعر تذكرة سفر	الشحنة (السعر/متر مكعب)
جدة	SAR 2,250.00	SAR 4,970.00
المدينة المنورة	SAR 2,100.00	SAR 4,235.00
الدمام	SAR 2,850.00	SAR 4,475.00
رفحاء	SAR 2,250.00	SAR 4,475.00
ينبع	SAR 2,400.00	SAR 4,970.00
أبها	SAR 2,400.00	SAR 4,110.00
نجران	SAR 2,450.00	SAR 4,355.00

- **المسافة من مطار الرياض المحوري:** تتضمن الخلايا C22 إلى C28 المسافات إلى كلّ من الوجهات السبع بالكيلومتر.
- **حجوزات المسافرين اليومية:** تتضمن الخلايا D22 إلى D28 متوسط عدد تذاكر السفر المحجوزة يوميًّا.
- **شحنات البضائع اليومية (متر مكعب):** تتضمن الخلايا E22 إلى E28 متوسط عدد البضائع المشحونة يوميًّا بالمتر المكعب.
- **قسم تنظيم مسارات الطائرات:** تشكل الخلايا F22 إلى I28 جوهر نموذج أداة سولفر، أي الخلايا المتغيّرة. وتتضمن هذه الخلايا أعداد الطائرات من الأنواع الأربعة كلّها التي ستوزعها أداة سولفر على الوجهات السبع. في الوقت الحالي، أدخل الرقم "1" في كلّ من هذه الخلايا. (اُنظر الشكل "15-9")

لمحة سريعة

عليك تعبئة الخلايا بلون مختلف عن الخلفية كي تفهم أداة سولفر أنها الخلايا المتغيّرة. وللقيام بهذه الخطوة، اختر الخلايا وانقر على زر لون التعبئة Fill Color ضمن مجموعة الخط من علامة التبويب الصفحة الرئيسة. وفي هيكل جدول البيانات، تكون الخلايا باللون الأصفر.

الشكل "15-9": قسم تنظيم مسار الطائرات



	F	G	H	I	J
20	تنظيم مسارات الطائرات				
21	بوينغ 717	بومبارديه سي آر جيه 700	إمبراير إي 170	إيرباص إيه 220	إجمالي القدرة الاستعابية من حيث عدد الركاب
22	1	1	1	1	
23	1	1	1	1	
24	1	1	1	1	
25	1	1	1	1	
26	1	1	1	1	
27	1	1	1	1	
28	1	1	1	1	
29					

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

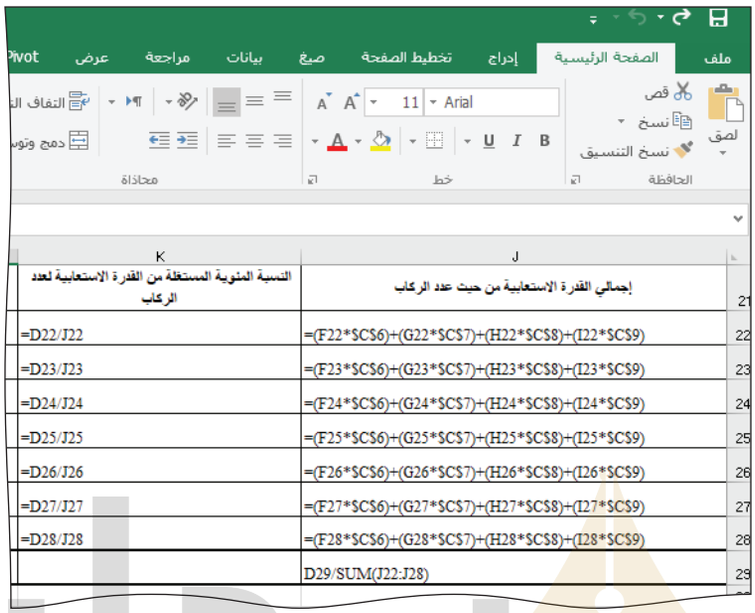
- **إجمالي القدرة الاستيعابية من حيث عدد الركاب:** تتضمن الخلايا J22 إلى J28 إجمالي القدرة الاستيعابية من حيث عدد الركاب إلى كلّ وجهة. وتُحسب هذه القدرة من خلال ضرب عدد الطائرات قيد الخدمة من كلّ نوع بعدد ركابها بالاستناد إلى الخلايا C6 حتى C9 من قسم الثوابت. بعد ذلك، احسب مجموع إجمالي القدرات الاستيعابية لأنواع الطائرات الأربعة قيد الخدمة. فمثلًا: إن إجمالي القدرة الاستيعابية من حيث عدد الركاب المتّجهين إلى جدة هي: (عدد طائرات $_{\text{بوينغ}}$ المتّجهة إلى $_{\text{جدة}}$ × القدرة الاستيعابية من حيث عدد الركاب لطائرة $_{\text{بوينغ}}$) + (عدد طائرات $_{\text{بومبارديه سي آر جيه}}$ المتّجهة إلى $_{\text{جدة}}$ × القدرة الاستيعابية من حيث عدد الركاب لطائرة $_{\text{بومبارديه سي آر جيه}}$) + (عدد طائرات $_{\text{إمبراير إي}}$ المتّجهة إلى $_{\text{جدة}}$ × القدرة الاستيعابية من حيث عدد الركاب لطائرة $_{\text{إمبراير إي}}$) + (عدد طائرات $_{\text{إيرباص إيه}}$ المتّجهة إلى $_{\text{جدة}}$ × القدرة الاستيعابية من حيث عدد الركاب لطائرة $_{\text{إيرباص إيه}}$).

لمحة سريعة

= (F22*$C$6) + (G22*$C$7) + (H22*$C$8) + (I22*$C$9)

- لا تنسَ استخدام عناوين الخلايا المطلقة لحساب القيم الخاصة بالقدرة الاستيعابية من حيث عدد الركاب بالاستناد إلى قسم الثوابت، (C6:C9) وذلك للاكتفاء بكتابة الصيغة في الخلية الأولى (J22). بعدها، بإمكانك نسخ ولصق الصيغة في الخلايا J23 حتى J28. (اُنظر الشكل "15-10")

الشكل "15-10": قسم العمليات الحسابية والنتائج



	J	K
21	إجمالي القدرة الاستعابية من حيث عدد الركاب	النسبة المئوية المستغلة من القدرة الاستعابية لعدد الركاب
22	=(F22*$C$6)+(G22*$C$7)+(H22*$C$8)+(I22*$C$9)	=D22/J22
23	=(F23*$C$6)+(G23*$C$7)+(H23*$C$8)+(I23*$C$9)	=D23/J23
24	=(F24*$C$6)+(G24*$C$7)+(H24*$C$8)+(I24*$C$9)	=D24/J24
25	=(F25*$C$6)+(G25*$C$7)+(H25*$C$8)+(I25*$C$9)	=D25/J25
26	=(F26*$C$6)+(G26*$C$7)+(H26*$C$8)+(I26*$C$9)	=D26/J26
27	=(F27*$C$6)+(G27*$C$7)+(H27*$C$8)+(I27*$C$9)	=D27/J27
28	=(F28*$C$6)+(G28*$C$7)+(H28*$C$8)+(I28*$C$9)	=D28/J28
29	D29/SUM(J22:J28)	

- **النسبة المئوية المستغلة من القدرة الاستيعابية من حيث عدد الركاب:** تتضمن الخلايا K22 إلى K28 النسبة المئوية المستغلة من القدرة الاستيعابية لعدد الركاب في كلّ وجهة، وتُحسب هذه القيمة من خلال قسمة حجوزات المسافرين اليومية على إجمالي القدرة الاستيعابية من حيث عدد الركاب، وهي ظاهرة أيضًا في الشكل "15-10" السابق.

موقع بداية التعليمي | beadaya.com

لمحة سريعة

= (F22*$D$6) + (G22*$D$7) + (H22*$D$8) + (I22*$D$9)

- **إجمالي سعة شحن البضائع (متر مكعب):** تتضمن الخلايا L22 إلى L28 إجمالي سعة شحن البضائع الخاصة بكلّ وجهة. استخدم الصيغة نفسها التي أنشأتها لإجمالي القدرة الاستيعابية من حيث عدد الركاب، باستثناء أنك ستستبدل ذلك بسعة شحن البضائع لكلّ نوع من الطائرات، بالاستناد إلى الخلايا D6 حتى D9 من قسم الثوابت. لا تنسَ هذه المرة أيضًا، استخدام مراجع الخلايا المطلقة لحساب القيم الخاصة بسعة الشحن بالاستناد إلى قسم الثوابت، وذلك للاكتفاء بكتابة الصيغة في الخلية الأولى (L22)، ومن ثم نسخ الصيغة ولصقها في الخلايا الست الأخرى.
- **النسبة المئوية من السعة المستخدمة لشحن البضائع:** تتضمن الخلايا M22 إلى M28 النسبة المئوية من السعة المستخدمة لشحن البضائع. وتُحسب من خلال قسمة شحنات البضائع اليومية على إجمالي سعة شحن البضائع إلى كلّ وجهة (L22:L28).
- **التكاليف التشغيلية:** تتضمن الخلايا N22 إلى N28 التكاليف التشغيلية لإرسال كلّ نوع من الطائرات إلى كلّ من الوجهات. وتُحسب التكلفة وفق الصيغة التالية:

إجمالي التكاليف التشغيلية (الوجهة) = إجمالي تكاليف الركاب + إجمالي تكاليف الشحن

بحيث تُحسب أجزاؤها كالتالي:

إجمالي تكاليف الركاب (الوجهة) = المسافة (الوجهة) × حجوزات الركاب اليومية (الوجهة) × إجمالي التكاليف التشغيلية لكلّ راكب بالكيلومتر

+ إجمالي تكاليف الشحن (الوجهة) = المسافة (الوجهة) × شحنات البضائع اليومية (الوجهة) × إجمالي التكاليف التشغيلية لكلّ شحنة بالكيلومتر

حاول حساب هذه الصيغة لوجهة جدة بالاستعانة بالوصف المتوفر سابقًا. استخدم قلمًا وورقة وحاول تعداد عناوين الخلايا الخاصة بالمتغيّرات المعروضة. خذ كلّ ما تحتاج من الوقت لتحلّ الصيغة بدقة. غالبًا ما تحوي مشاكل التحليل على صيغة أو صيغتين هامتين يجب تطويرهما، وهذه فرصة جيدة للتدرب على ذلك.

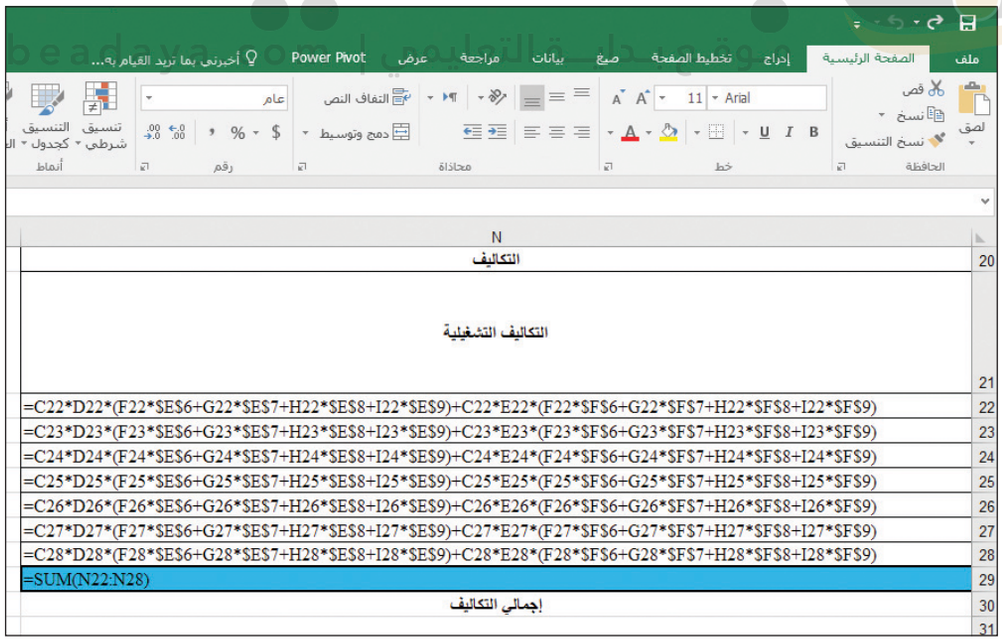
عندما تتوصل إلى حلّ، قارنه بالحلّ النموذجي:

ستكون التكلفة التشغيلية إلى جدة:

=C22*D22*(F22*$E$6+G22*$E$7+H22*$E$8+I22*$E$9)+C22*E22*(F22*$F$6 +G22*$F$7+H22*$F$8+I22*$F$9)

انسخ الصيغة الخاصة بجدة (الخلية N22) وألصقها في الوجهات الأخرى (N23:N28). هل انتقلت الصيغ بشكل صحيح؟ إن الاستخدام الصحيح للعنونة المطلقة للخلايا (للخلايا E6:F9) أمر أساسي. قارن عملك بالحلّ الوارد في الشكل "15-11":

الشكل "15-11": الصيغ لحساب التكاليف التشغيلية

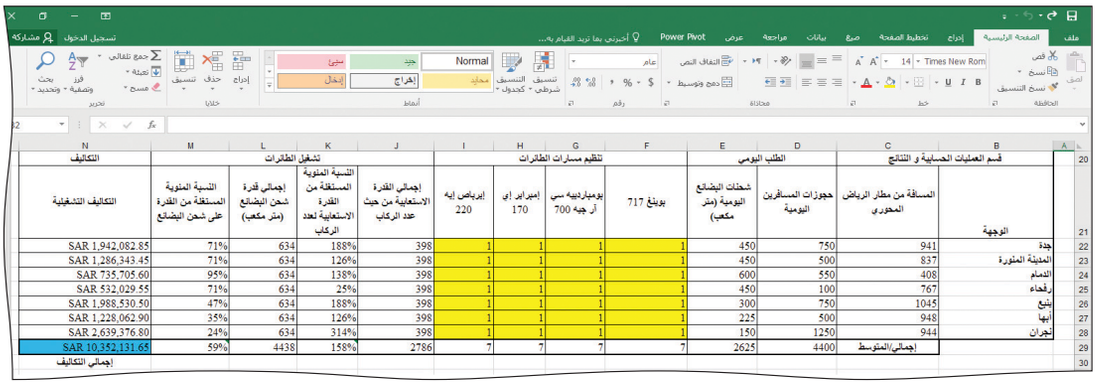


تُجمع التكاليف التشغيلية الخاصة بالوجهات السبع لمعرفة التكاليف التشغيلية الإجمالية في الخلية N29 (أُنظر الشكل "15-12")، وظهرت هذه الخلية باللون الأزرق لأنها خلية تحسين.

تحقق من تقدمك

قارن النتائج التي توصلت إليها مع القيم الواردة في هذا الشكل. وإذا اختلفت، راجع صيغك وعناوين الخلايا.

الشكل "15-12": قسم العمليات الحسابية والنتائج كاملًا

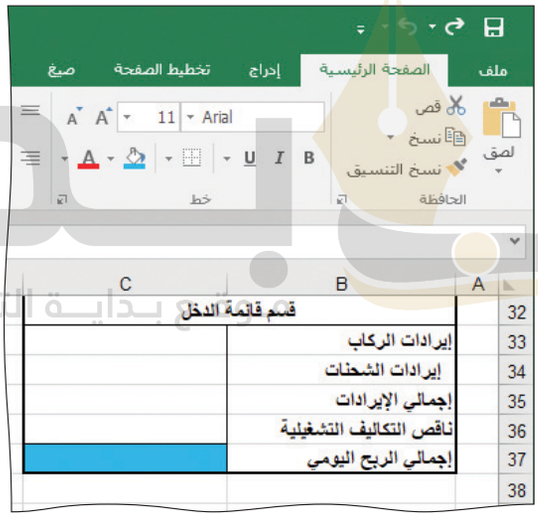


قسم العمليات الحسابية و النتائج		الطلب اليومي		تنظيم مسارات الطائرات					تشغيل الطائرات					التكاليف
الوجهة	المسافة من مطار الرياض المحوري	حجوزات المسافرين اليومية	شحنات البضائع اليومية (متر مكعب)	يوينغ 717	بومبارديه سي آر جيه 700	إمبراير إي 170	إيرباص إيه 220	إجمالي القدرة الاستيعابية من حيث عدد الركاب	النسبة المئوية المستغلة من القدرة الاستيعابية لعدد الركاب	إجمالي قدرة شحن البضائع (متر مكعب)	النسبة المئوية المستغلة من القدرة على شحن البضائع	التكاليف التشغيلية
جدة	941	750	450	1	1	1	1	398	188%	634	71%	SAR 1,942,082.85
المدينة المنورة	837	500	450	1	1	1	1	398	126%	634	71%	SAR 1,286,343.45
الدمام	408	550	600	1	1	1	1	398	138%	634	95%	SAR 735,705.60
رفحاء	767	100	450	1	1	1	1	398	25%	634	71%	SAR 532,029.55
ينبع	1045	750	300	1	1	1	1	398	188%	634	47%	SAR 1,988,530.50
أبها	948	500	225	1	1	1	1	398	126%	634	35%	SAR 1,228,062.90
نجران	944	1250	150	1	1	1	1	398	314%	634	24%	SAR 2,639,376.80
إجمالي/المتوسط	4400	2625	7	7	7	7	7	2786	158%	4438	59%	SAR 10,352,131.65
												إجمالي التكاليف

قسم قائمة الدخل
Income statement section

يشير قسم قائمة الدخل (اُنظر الشكل "15-13") إلى إجمالي الأرباح اليومية المقدّرة، ويستند إلى تنوع الطائرات التي ستوضع قيد الخدمة سواء أكان يدويًّا أم عبر أداة سولفر.

الشكل "15-13": قسم قائمة الدخل



	A	B	C
32		قسم قائمة الدخل	
33		إيرادات الركاب	
34		إيرادات الشحنات	
35		إجمالي الإيرادات	
36		ناقص التكاليف التشغيلية	
37		إجمالي الربح اليومي	
38			

بداية beadaya.com | منصة بداية التعليمي

- **إيرادات الركاب:** تُحسب هذه القيمة عبر ضرب عدد تذاكر المسافرين المحجوزة إلى كلّ وجهة (الخلايا D22:D28) في متوسط سعر التذاكر ذي الصلة (الخلايا C12:C18)، ومن ثم جمع إيرادات التذاكر إلى الوجهات السبع.

```
=($C$12*D22)+($C$13*D23)+($C$14*D24)+($C$15*D25)+($C$16*D26)+($C$17*D27)+($C$18*D28)
```

- **إيرادات الشحنات:** تُحسب هذه القيمة عبر ضرب عدد شحنات البضائع اليومية إلى كلّ وجهة (الخلايا E22:E28) في متوسط رسوم الشحن الجوّي الخاصة بها (الخلايا D12:D18)، ومن ثم جمع إيرادات الشحنات إلى الوجهات السبع.

```
=(E22*D12)+(E23*D13)+(E24*D14)+(E25*D15)+(E26*D16)+(E27*D17)+(E28*$D$18)
```

- **إجمالي الإيرادات:** تشكل هذه القيمة إجمالي إيرادات الركاب والشحنات (C33 + C34).

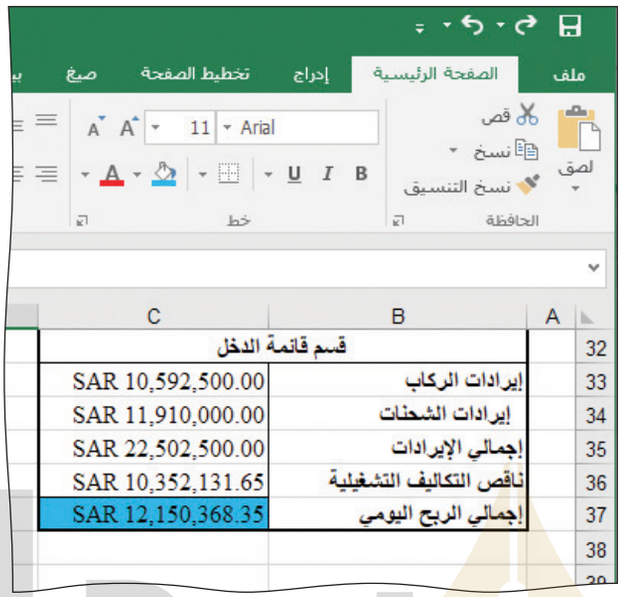
- **ناقص التكاليف التشغيلية:** تشكل هذه القيمة إجمالي التكاليف من الخلية N29.
- **إجمالي الربح اليومي:** تشكل هذه القيمة إجمالي الإيرادات ناقص التكاليف التشغيلية (**C36–C35**). وبالتالي، تظهر الخلية C37 باللون الأزرق لأنها خلية تحسين.

إذا كانت صيغك صحيحة، فيجب أن يكون قسم قائمة الدخل الأولي شبيهًا بالشكل "15-14".

تحقق من تقدمك

قارن النتائج التي توصلت إليها مع القيم الواردة في هذا الشكل. وإذا اختلفت، راجع صيغك وعناوين الخلايا.

الشكل "15-14": قسم قائمة الدخل كاملًا



	قسم قائمة الدخل	
32		
33	إيرادات الركاب	SAR 10,592,500.00
34	إيرادات الشحنات	SAR 11,910,000.00
35	إجمالي الإيرادات	SAR 22,502,500.00
36	ناقص التكاليف التشغيلية	SAR 10,352,131.65
37	إجمالي الربح اليومي	SAR 12,150,368.35
38		

يعكس هذا القسم الإيرادات المتوقعة الصحيحة من حجوزات الركاب والشحنات، لكن التكاليف التشغيلية ليست صحيحة، لأن مسارات الطائرات التي ستنقل الركاب والشحنات، لم تُنظَّم بعد. في البداية، أدخلت الرقم "1" لتمثيل عدد مسارات الطائرات المنظَّمة، وستحتاج الآن إلى تقدير عدد الطائرات التي ستخصص للطيران إلى كلّ من وجهات شركة الطيران.

بداية
موقع بداية للتعليم beadaya.com

محاولة التوصل إلى حلّ يدوي
Attempting a manual solution

ابدأ بتنظيم مسارات طائرات الأسطول بشكل يدوي في جدول البيانات، غيّر القيم "1" إلى أرقام منطقية أكثر. لديك أسباب عديدة لفعل ذلك، فأولًا، بإمكانك التأكد من أن نموذجك يعمل بشكل صحيح قبل تفعيل أداة سولفر، إذ أثناء تغيّر قيم خلايا تنظيم مسارات الطائرات يجب أن يحدّث جدول البيانات الخلايا الأخرى ذات الصلة تلقائيًّا. وثانيًا، سيُظهر لك تنظيم مسارات أسطول الطائرات القيود التي عليك استيفاؤها لحلّ المشكلة.

مثلًا: إذا تجاوز معدل استخدام الركاب أو الشحنات للطائرة نسبة 100%، فهذا يعني أنك لم تعيّن عددًا كافيًا من الطائرات لنقل جميع الركاب والشحنات إلى وجهة ما. وبالتالي، يتمثّل أحد القيود بأن إجمالي القدرة الاستيعابية للطائرات المرسلة إلى وجهة ما من حيث الركاب، يجب أن يتخطى أو يكون مساويًا لحجوزات المسافرين. عدّل قيم خلايا تنظيم مسارات الطائرات لتحسين النسبة المئوية لسعة الركاب والشحن. افعل ذلك بإدخال قيم مختلفة لكلّ من الطائرات قيد

الخدمة وراقب التغيّر في النسبة المئوية المستغلة من القدرة الاستيعابية من حيث عدد الركاب. ابدأ بالطائرة من نوع بوينغ وغيّر "1" إلى قيم مختلفة، ثمّ أكمل بتغيير القيم لطائرات بومبارديه، وإمبراير، وإيرباص. لا تقلق بشأن ارتكاب الأخطاء، فستبدّل هذه القيم عدة مرات. حاول تعيين الطائرات بطريقة تزيد النسبة المئوية من القدرة الاستيعابية من حيث عدد الركاب إلى أقصى حدّ ممكن من دون تخطّي نسبة 100%. تذكّر أنك لست مضطرًّا إلى تعيين كلّ أنواع الطائرات إلى كلّ وجهة، فيمكنك مثلًا عدم تعيين أي طائرة من نوع إيرباص إيه 220 إلى ينبع وأبها. عليك تغيير الطائرات قيد الخدمة إلى أن ترى أنك زدت النسبة المئوية المستغلة من القدرة الاستيعابية من حيث عدد الركاب إلى أقصى حدّ.

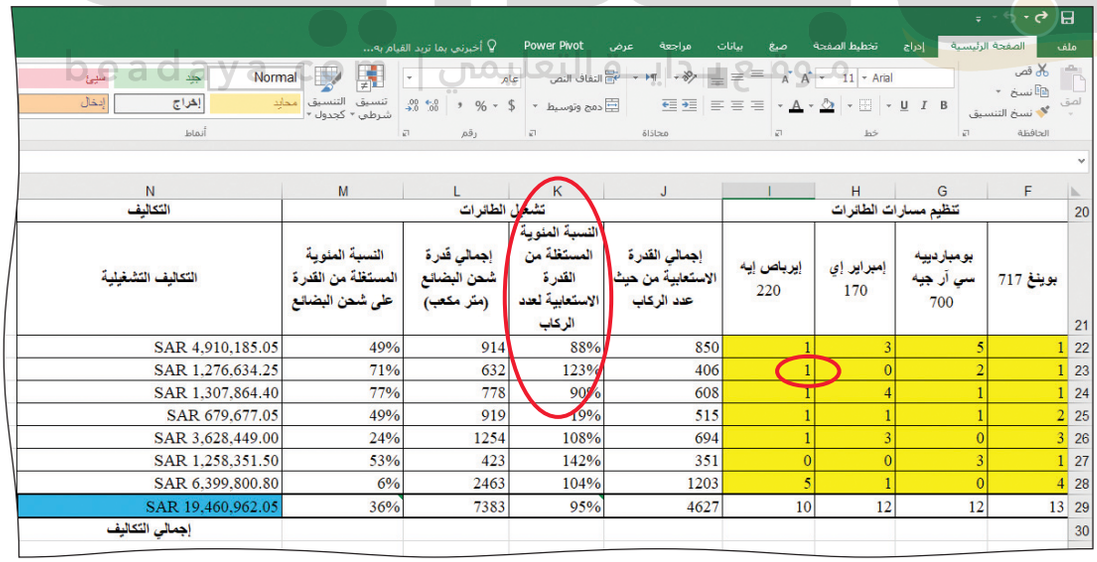
لمحة سريعة

من شأن أداة سولفر التي تقدّم أفضل النتائج أن تمنحك حلًّا أفضل من تنظيم مسارات الطائرات يدويًّا.

يتمثّل قيد آخر في أن يتجاوز إجمالي سعة الطائرات قيد الخدمة لشحن البضائع حجوزات شحن البضائع. وبالنظر إلى حجم الأسطول، يمكنك على الأرجح تنظيم المسارات يدويًّا مع استيفاء القيود كافة. لكن، هل سيكون إجمالي التكاليف التشغيلية هو الحلّ الأقل تكلفة؟ كرر العملية التي اتبعتها سابقًا وحاول أن تزيد النسبة المئوية من السعة المستخدمة لشحن البضائع إلى أقصى حدّ، وانتبه أيضًا إلى نسبة الركاب.

يظهر الشكل "15-15" عينة من الحلّ اليدوي. لاحظ أن عدد الطائرات من نوع إيرباص إيه 220 يتخطّى عدد الطائرات المتوفرة من هذا النوع. إن إجمالي القدرة الاستيعابية من حيث عدد الركاب أدنى من 100%، لكنها تتخطى نسبة 100% في عدة وجهات. يجب إعادة العمل على هذا التحليل اليدوي.

الشكل "15-15": عيّنة من حلّ يدوي



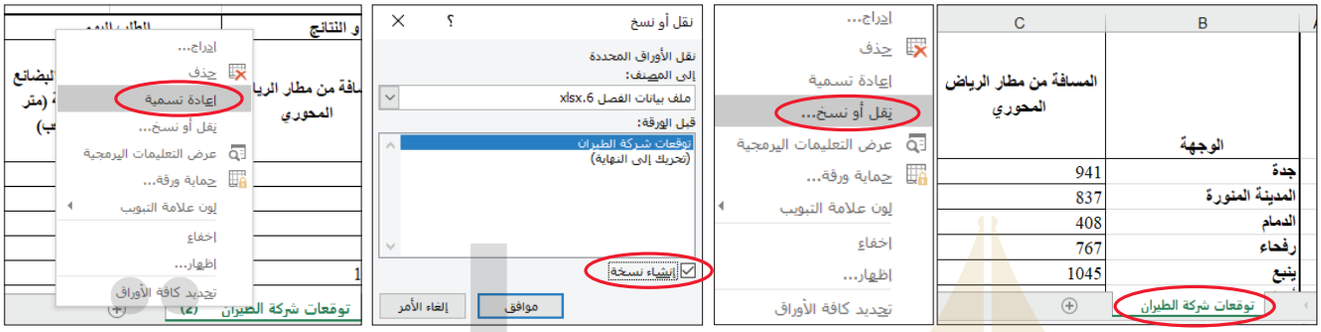
	F	G	H	I	J	K	L	M	N
20	تنظيم مسارات الطائرات				تشغيل الطائرات				التكاليف
21	بوينغ 717	بومبارديه سي آر جيه 700	إمبراير إي 170	إيرباص إيه 220	إجمالي القدرة الاستيعابية من حيث عدد الركاب	النسبة المئوية المستغلة من القدرة الاستيعابية لعدد الركاب	إجمالي قدرة شحن البضائع (متر مكعب)	النسبة المئوية المستغلة من القدرة على شحن البضائع	التكاليف التشغيلية
22	1	5	3	1	850	88%	914	49%	SAR 4,910,185.05
23	1	2	0	1	406	123%	632	71%	SAR 1,276,634.25
24	1	1	4	1	608	90%	778	77%	SAR 1,307,864.40
25	2	1	1	1	515	79%	919	49%	SAR 679,677.05
26	3	0	3	1	694	108%	1254	24%	SAR 3,628,449.00
27	1	3	0	0	351	142%	423	53%	SAR 1,258,351.50
28	4	0	1	5	1203	104%	2463	6%	SAR 6,399,800.80
29	13	12	12	10	4627	95%	7383	36%	SAR 19,460,962.05
30									إجمالي التكاليف

عند محاولة تنظيم مسارات الطائرات يدويًّا في القسم المخصص لذلك (الخلايا المتغيّرة)، عليك تلبية طلبات الركاب والشحنات على حدّ سواء إلى كلّ وجهة. بعبارة أخرى، يجب أن تكون قيم إجمالي القدرة الاستيعابية من حيث عدد الركاب في الخلايا J22:J28، وقيم إجمالي سعة شحن البضائع في الخلايا L22:L28 متساوية أو تتخطى قيم الطلب اليومي في الخلايا D22:E28.

في حال نجحت في تلبية طلبات الركاب والشحنات الجوّية، فلا يجب أن تتخطى أي من معدلات الاستخدام في الخلايا K22:K28 وM22:M28 نسبة 100%. فضلًا عن ذلك، لا يمكن لإجمالي عدد الطائرات قيد الخدمة من كلّ نوع (الخلايا F29:I29) أن يتخطى عدد الطائرات المتوفّرة من كلّ نوع (الخلايا G6:G9).

عندما تصل إلى حلّ يستوفي كلّ القيود، احفظ ملف التمارين، وسمِّ ورقة العمل **"توقعات شركة الطيران"**، ومن ثم انقر على زر الفأرة الأيمن لاختيار علامة تبويب اسم ورقة العمل. بعدها، انقر على نقل أو نسخ Move or Copy وضع علامة تأشير على إنشاء نسخة Create a copy لنسخ ورقة العمل. انقر على علامة تبويب ورقة عملك الجديدة، وأعد تسميتها **"سولفر شركة الطيران"**. (اُنظر الشكل "15-16")، لأنك ستستخدمها لإكمال الجزء التالي من هذا الدرس.

الشكل "15-16": نسخ ورقة العمل وإعادة تسميتها



تهيئة أداة سولفر وتفعيلها
Setting up and running Solver

ابدأ العمل في جدول البيانات الذي أنشأته قبل استخدام نافذة معلمات أداة سولفر، اكتب المعلمات التي عليك تحديدها ومواضع الخلايا الخاصة بها. لهذا المشروع عليك تحديد التالي:

- الخلية التي تريد تقليصها إلى أدنى حدّ ممكن (إجمالي التكلفة، الخلية N29 وهي باللون الأزرق).
- الخلايا التي تريد من أداة سولفر معالجتها لبلوغ الحلّ الأمثل (تنظيم مسارات الطائرات، الخلايا F22 إلى I28).
- القيود التي عليك تحديدها:
  - يجب أن تكون خلايا تنظيم مسارات الطائرات كلّها أرقامًا صحيحة غير سالبة.
  - يجب أن يكون إجمالي عدد الطائرات الموضوعة في الخدمة من كلّ نوع (الخلايا F29:I29) أقل من أو مساويًا لعدد الطائرات المتوفّرة من كلّ نوع (الخلايا G6:G9).
  - يجب أن يكون إجمالي القدرة الاستيعابية من حيث عدد الركاب إلى كلّ وجهة (الخلايا J22:J28) مساويًا لإجمالي حجوزات المسافرين إلى كلّ وجهة أو أكبر منه (الخلايا D22:D28).
  - يجب أن يكون إجمالي قدرة شحن البضائع إلى كلّ وجهة (الخلايا L22:L28) مساويًا لإجمالي شحنات البضائع إلى كلّ وجهة أو أكبر منه (الخلايا E22:E28).

بداية | موقع بداية التعليمي | beadaya.com

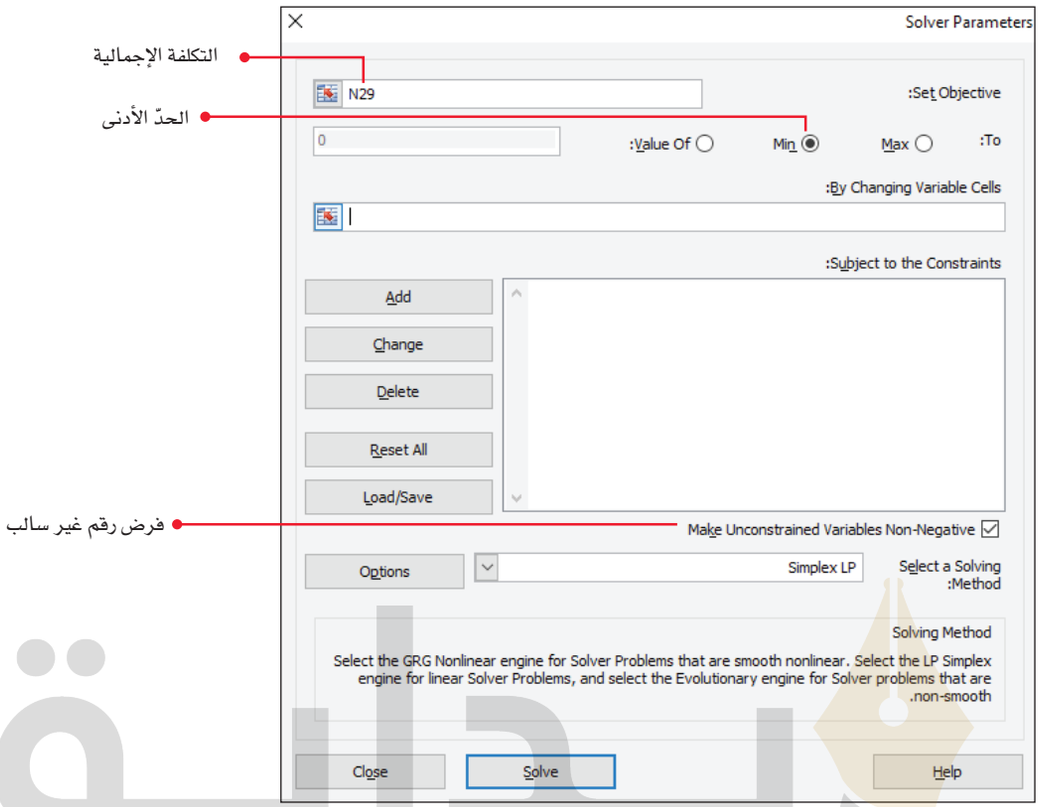
تحقق من تقدمك

على قيودك أن تبدو كالتالي:

$F$22:$I$28
= integer
$F$22:$I$28
>= 0
$F$29:$I$29
<= $G$6:$G$9
$J$22:$J$28
>= $D$22:$D$28
$L$22:$L$28
>= $E$22:$E$28

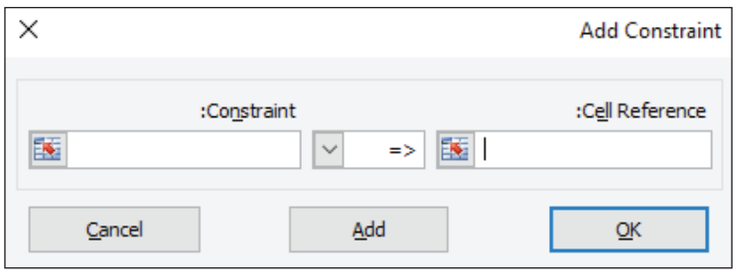
بعد ذلك، حدِّد مشكلتك. انقر على أداة سولفر ضمن مجموعة التحليل في علامة التبويب بيانات؛ ستظهر أمامك نافذة معلمات أداة سولفر كما هو موضح في الشكل "15-17".

الشكل "15-17": نافذة معلمات أداة سولفر



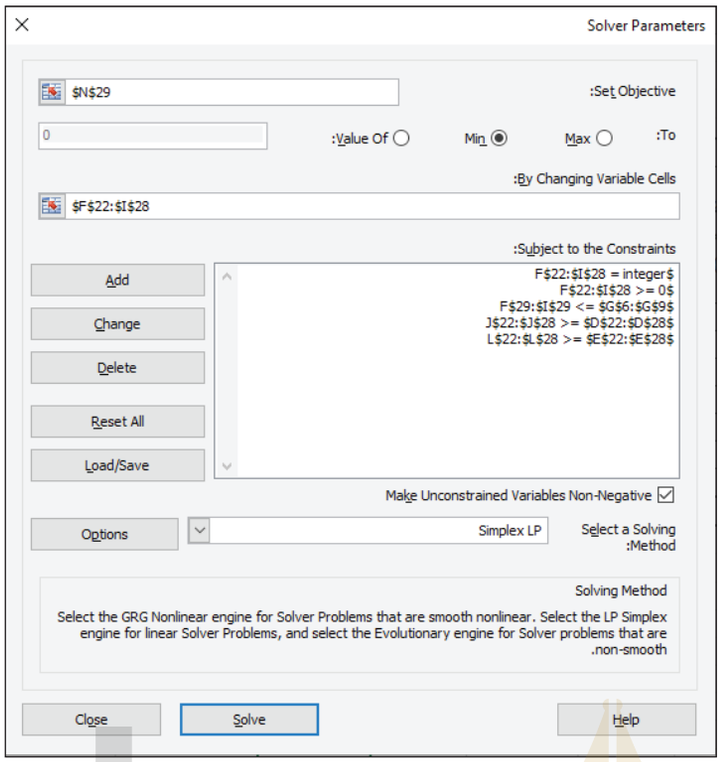
أدخل عنوان الخلية (N29) الذي يحوي إجمالي التكاليف في المربع، ثم انقر على زر الحدّ الأدنى Min لتحديد الهدف وهو تقليل إجمالي التكاليف إلى أقصى حدّ. أدخل خلاياك المتغيّرة (الخلايا F22:I28) في مربع "بتغيير الخلايا المتغيّرة" By Changing Variable Cells. أخيرًا، أضف القيود من اللائحة السابقة المتوفرة في نافذة إضافة القيود (اُنظر الشكل "15-18").

الشكل "15-18": أضف قيودك الواحد تلو الآخر



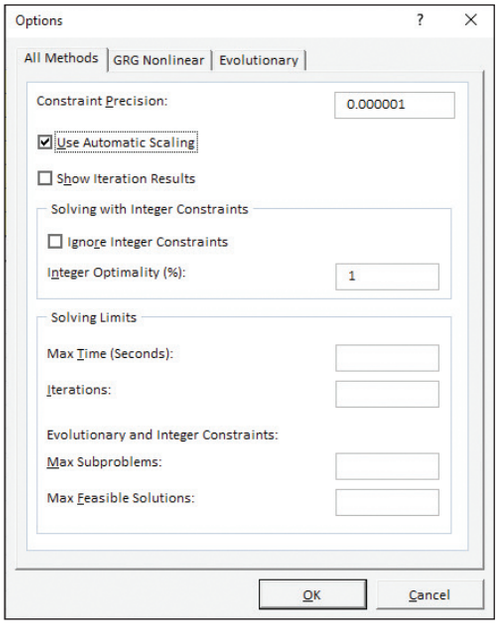
انقر على زر الإضافة لإدخال القيود الواحد تلو الآخر، وانقر على زر موافق بعد إدخال القيد الأخير. اختر طريقة حلّ Simplex LP، وإذا احتجت إلى المساعدة في تحديد القيود، عد إلى الفصل الثاني. على نافذة معلمات أداة سولفر أن تتطابق مع ما يظهر في الشكل "15-19".

الشكل "15-19": نافذة معلمات أداة سولفر بعد إدخال البيانات



بعد ذلك، عليك أن تنقر على زر الخيارات Options وتضع علامة تأشير في نافذة الخيارات Options Window التي تظهر أمامك (الشكل "15-20"). ستلاحظ أن نسبة الشروط المثلى للرقم الصحيح الافتراضية Integer Optimality هي 5%، غيِّرها إلى 1% للحصول على إجابة أكثر دقة. تأكَّد من ضبط خانة دقة القيد Constraint Precision عند القيمة الافتراضية 0.000001، ومن وجود علامة تأشير في خيار استخدام القياس التلقائي Use Automatic Scaling. عند الانتهاء من ضبط الخيارات، انقر على OK للعودة إلى نافذة معلمات أداة سولفر.

الشكل "15-20": نافذة الخيارات في أداة سولفر



شغِّل أداة سولفر Solver وانقر على تقرير الإجابات حين تتوصّل إلى حلّ يستوفي القيود. عندما تنتهي، اطبع ملف التمارين بكامله بما فيه ورقة تقرير إجابات أداة سولفر. أما بالنسبة إلى القسم المتبقي من هذا المشروع، فواصل نسخ أوراق العمل وإعادة تسميتها. قبل المتابعة، تحقَّق من تنظيم مسارات الطائرات الذي اختارته أداة سولفر لتقليص إجمالي التكاليف إلى أدنى حدّ ممكن.

لمحة سريعة

إذا أعددت أداة سولفر بشكل صحيح، فيجب أن تلاحظ تراجعًا في إجمالي التكاليف بالمقارنة مع التنظيم اليدوي لمسارات الطائرات.

ماذا لو أردت زيادة الإيرادات إلى أقصى حدّ ممكن، بدلًا من تقليص التكاليف إلى الحدّ الأدنى؟ بعبارة أخرى، هل إجمالي الربح أكبر بالمقارنة مع الحلول السابقة؟

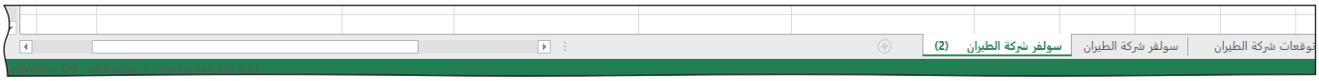
إعادة تفعيل سولفر لزيادة إجمالي الربح
Rerunning solver to maximize gross profit

لا بدّ من أن خبرتك الآن في كيفية استخدام أداة سولفر ونظام دعم القرار واسعة جدًّا. لذا، قبل تشغيل أداة سولفر للمرة الأخيرة، اسأل نفسك: ما النتيجة التي أتوقع تحقيقها؟

بعد ذلك، انسخ ورقة العمل التي تتضمن الحلّ الخاص بتكلفة التشغيل الدنيا، وأعد تسمية الورقة الجديدة **"سولفر شركة طيران لزيادة الربح اليومي"**. انقر على أداة سولفر لفتح نافذة معلمات أداة سولفر، ثم غيِّر قيمة المربع الخاص بتعيين الهدف Set Objective لتصبح $C$37 (الخلية الزرقاء التي تتضمن إجمالي الربح اليومي). انقر على زر الحدّ الأقصى Max لتحسين القيمة الواردة في خانة تعيين الهدف Set Objective، كما هو موضح في الشكل "15-17"، ومن ثم شغِّل أداة سولفر. بعد ذلك، انقر على تقرير الإجابات Answer Report وموافق لإنشاء تقرير إجابات آخر.

كما كان الحال مع نموذج أداة سولفر السابق، سيستغرق هذا الحلّ وقتًا لإكماله. تحلّ بالصبر بينما يعمل إكسل على المشكلات الفرعية العديدة والحلول التجريبية. بعدها، ستمرّ العمليات الحسابية في الزاوية السفلى اليسرى من شاشتك (الشكل "15-21").

الشكل "15-21": العمليات الحسابية في تقرير الإجابات



تحقَّق من التقارير والحلول التي تولدها أداة سولفر لمعرفة إذا كان تحسين الإيرادات الإجمالية اليومية يوفّر حلًّا أفضل لتنظيم مسارات الطائرات من الحلول التي قلّصت إجمالي التكاليف التشغيلية.

هل تشبه النتيجة التي توصلت إليها تلك التي توقعتها، أم اختلفت عنها؟ وضِّح إجابتك.

بداية beadaya.com | موقع بداية التعليمي

أسئلة مراجعة

اختر الإجابة الصحيحة:

1. ما أفضل طريقة تقيس بها شركة الطيران قدرتها الاستيعابية من حيث عدد الركاب؟

أ. عدد الركاب.

ب. عدد المقاعد.

ج. عدد التذاكر المباعة.

د. عدد الأمتعة.

2. ما أفضل طريقة تقيس بها شركة الطيران سعتها المستخدمة لشحن البضائع؟

أ. عدد الأمتعة.

ب. عدد الركاب.

ج. حجم الشحنة.

د. مدة الرحلة.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي