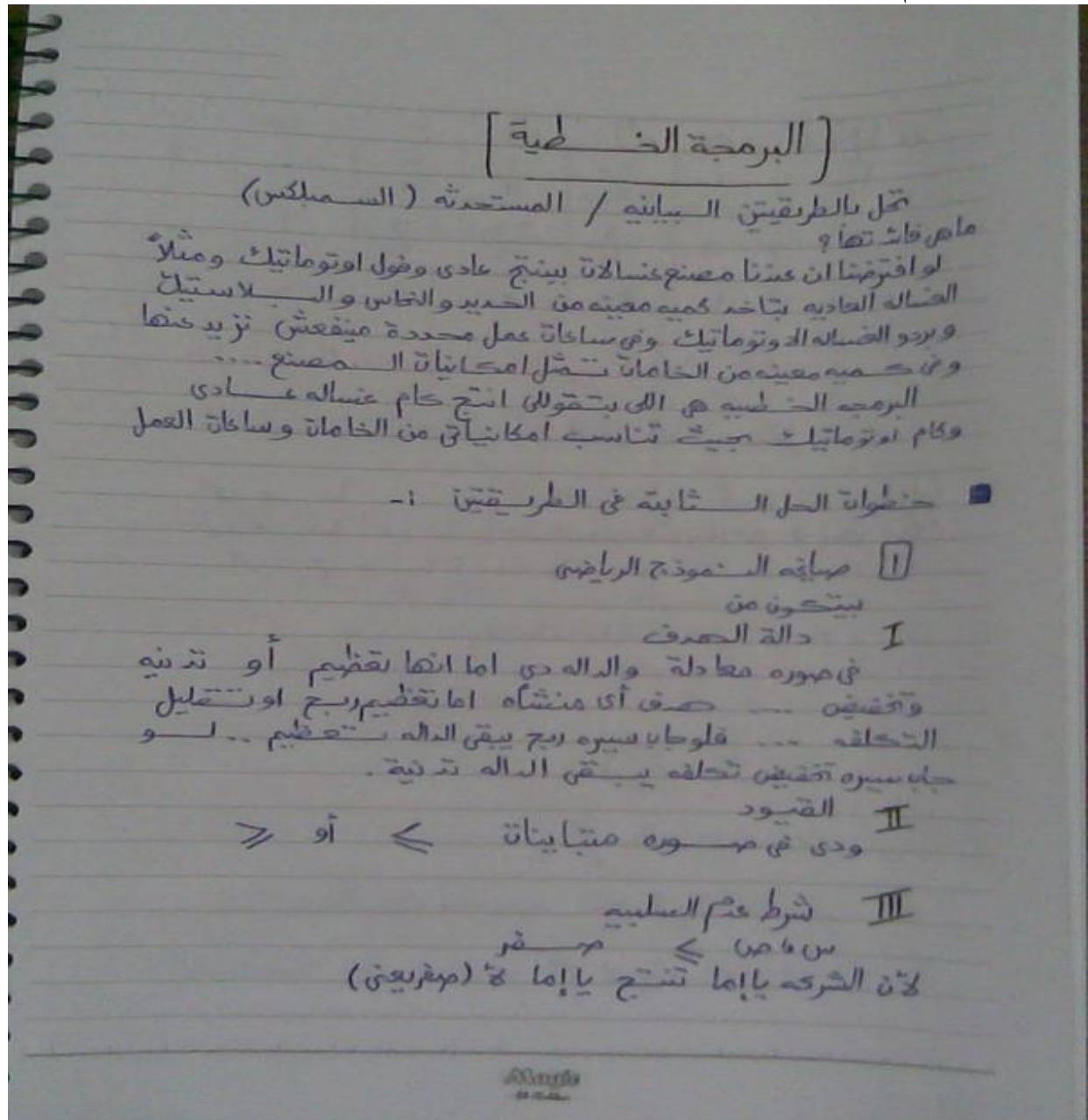
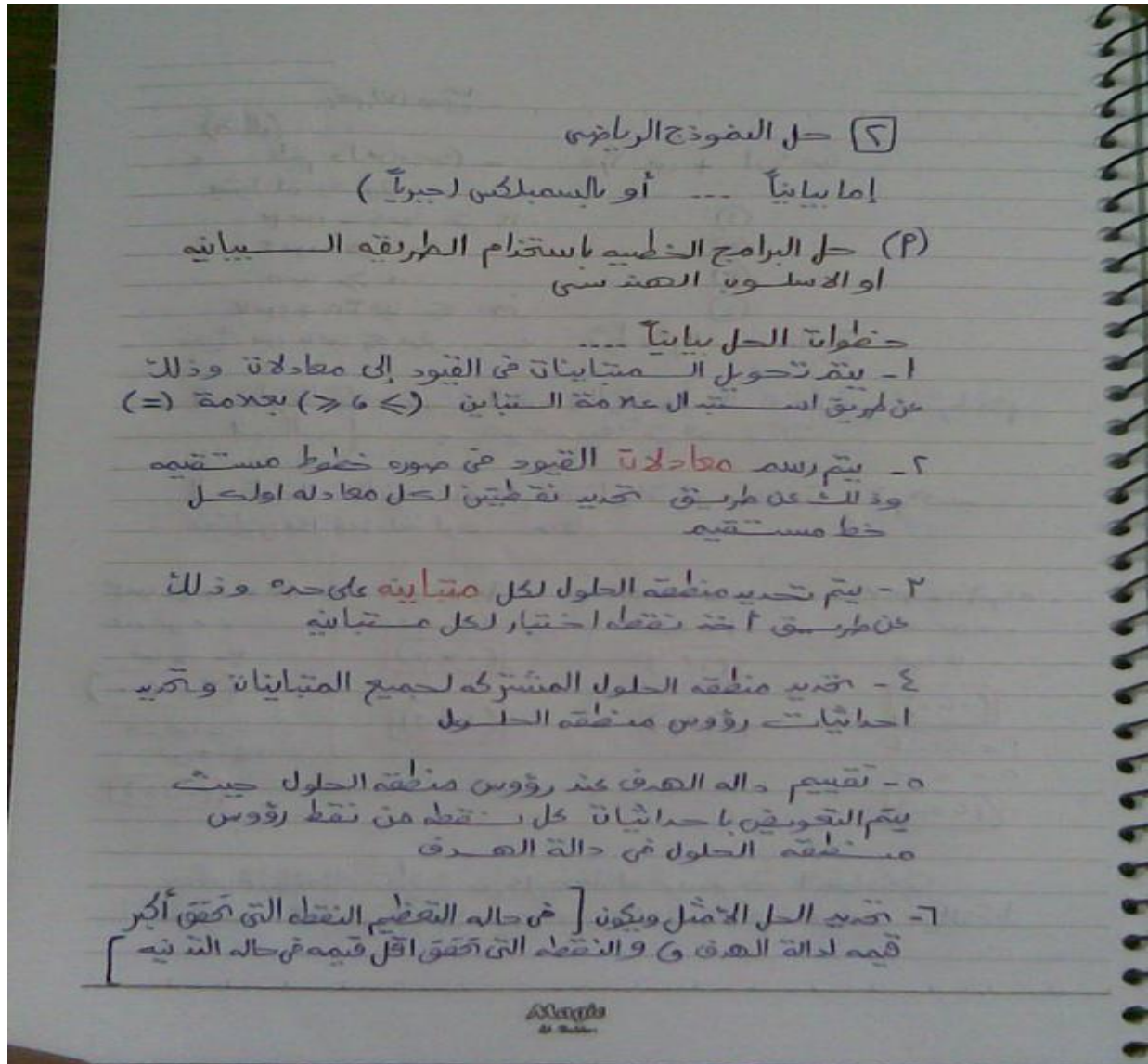


احنا قلنا ان الحل بطريقتين البيانية و السمبلكس
 في خطوات **ثابتة** في الطريقتين يعني بنعملها سواء بياني او سمبلكس
 اول صياغة النموذج الرياضي
 يعني عايزين ارقام نحل بيها المسألة
 بنعمل ٣ حاجات
 اول حاجة دالة الهدف
 يعني ايه؟؟

هدف اي شركة او منشأة حاجة من ٢ اما يكتروا الارباح او يقللوا التكلفة..
 لو جاب في المسألة سيرة ربح يبقى الدالة تعظيم... لو جاب سيرة تكلفة يبقى الدالة تدنية او تخفيض
 و عموما حكاية الدالة تعظيم و لا تخفيض دي بنستخدمها في اخر المسألة عشان نعرف حناخد اكبر رقم و لا اقل
 رقم ثاني حاجة هي القيود..
 و دي بتبقى في صورة متباينات بتعبر عن الارقام اللي في المسألة < او >
 ثالث حاجة شرط عدم السلبية..
 يعني س و ص اللي في المسألة بيقوا يااما صفر يا اما رقم ... لاننا اما حننتج او لا .. مافيش حاجة اسمها سالب
 غسالة مثلا .. تمام؟؟



دي كده خطوات ثابتة
بعد كده اما بنحل بالاسلوب البياني او السمبلكس
اولا ... الحل بالاسلوب البياني



- 1- نحول المتباينات لمعادلات بنشيل علامة $<$ او $>$ ونحط بدالها =
- 2- نجيب نقطتين من كل معادلة و ده باننا نعوض عن السين مرة بصفر و نشوف الصاد بكام .. و مرة نعوض عن الصاد بصفر و نشوف السين بكام .. عشان نرسم المعادلة
- 3- نرسم المعادلات
- 4- نأخذ نقطة اختبار تحت الخط او فوق الخط و اسهل نقطة تاخدها هي (0, 0) , عوض بيها في المتباينة لو حققت المتباينة يبقى ده هو اتجاه الحل .. يعني لو نقطة (0, 0) دي كانت فوق الخط يبقى منطقة الحلول المشتركة فوق الخط و العكس برود
- 5- نحدد منطقة الحلول المشتركة من علي الرسم و طبعا تطبيقا لشرط عدم السلبية فالمنطقة دي حتبقي في الربع الاول في الرسم لان كله موجب ...
- 6- بعد كده تشوف النقط اللي بتقع فيها منطقة الحلول المشتركة و تعوض بيهم كلهم في دالة الهدف لو الدالة تعظيم ... اختار النقطة اللي تدي اكبر رقم لو الدالة تدنية اختار النقطة اللي تدي اقل رقم

مثال

احنا اول خطوة عندنا صياغة النموذج الرياضي صح؟؟
طب ما هو عاملهولنا في المسألة يبقى ندخل علي الخطوة الثانية علي طول

شايفين المعادلتين اللي في النص...

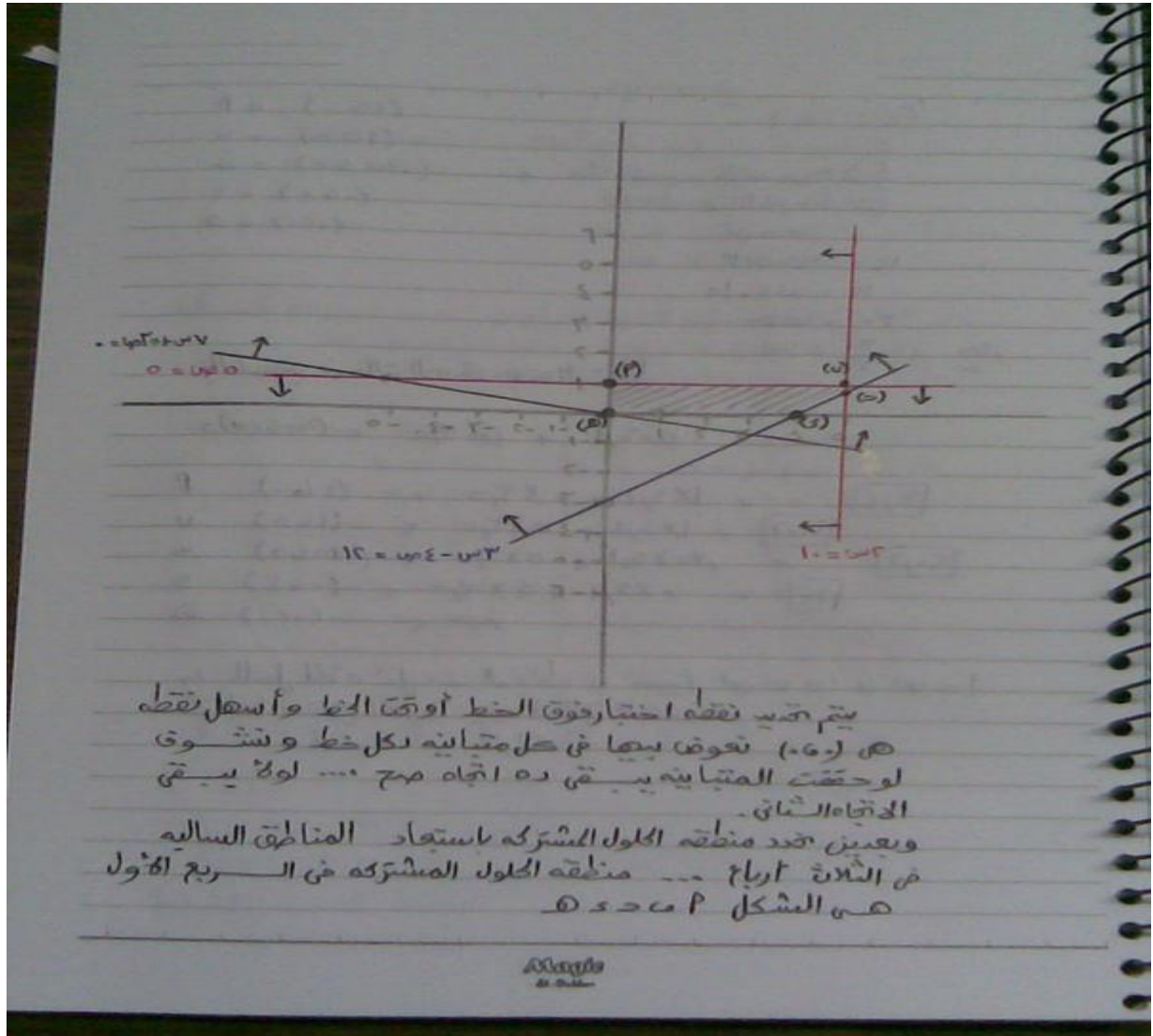
دي دوال ثابتة يعني ايا كانت قيمة الصاد بردو السنين حتبقي ٥حتي لو الصاد بمليون السنين حتبقي ٥ بردو
لان اصلا الصاد مش حتأثر علي المعادلة يعني مش متغير بيغير في نتيجة المعادلة تمام؟

في المثال ده حنرسم الاربع ارباع ليه؟؟

عشان عندنا قيم سالبة للسنين و الصادبس بردو منطقة الحل في الربع الاول فقط

شوفوا الرسمة

علي فكرة كل خط معادلة مكتوب جنبه معادلته و كل خط له لون بس الصورة مش موضحة كفاية



و بعد ما رسمنا ناخذ بقي نقطة الاختبار لكل خط..

مثال ... شايفين الخط الازرق بتاع المعادلة ٣س _ ٤ص = ١٢

عايزين نعرف هل منطقة الحلول المفروض تبقي فوق الخط و لا تحته؟؟

ناخذ نقطة اختبار و لتكن (٠ ، ٠) فوق الخط و نعوض بينها في المتباينة مش المعادلة... لا المتباينة الاصلية
حنلاقي ان

$$3 \times 0 - 4 \times 0 < 12$$

$$0 < 12$$

هو الصفر اقل من ال ١٢ ؟؟ ايوة..

خلاص يبقى منطقة الحلول فوق الخط

و لو لا يبقى تحت الخط

ملحوظة... احنا بناخد اي نقطة اختبار اي واحدة بس اهم حاجة متكونش تقع علي الخط نفسه يعني فوقه او تحته
احنا بنستسهل و بناخد (٠ ، ٠) لانها اسهل نقطة

بس في الخط بتاع ٧س+٣٥ص = ٠

مينفعش ناخذ (٠ ، ٠) نقطة اختبار لانها تقع علي الخط نفسه تمام؟

ازاي نحدد منطقة الحلول المشتركة ؟؟؟

هي منطقة في الربع الاول لان كله موجب

و لازم تبقي فوق الخط الازرق

و فوق الخط الاسود

و تحت الخط الفوشيا

و شمال الخط الاحمر

بصوا كدة حتلاقوها هي...

نطلع بقي النقط بتاعة منطقة الحلول المشتركة و نسميها ا ب ج د و كدة يعني

$(160) = P$
 $(160) = U$
 $(17060) = D$
 $(064) = S$
 $(000) = H$

عشان نجيب قيمة من بالضبط
 النقطة دي تقاطع معادلتين
 $0 = 0$
 $10 = 0.5 - 0.3$
 $10 = 0.5 - 0.3$
 $2 = 0.5 - 0.3$
 $10 = \frac{2}{0.2} = 10$

بالتعويض في دالة الهدف بهذه النقطة

$(0.5) = 0.5 + 0.3 = 0.8$

$(160) = P$
 $(160) = U$
 $(17060) = D$
 $(064) = S$
 $(000) = H$

الحل الأمثل عند النقطة U حيث $0 = 0$ و $10 = 0.5 - 0.3$
 لأنها تحقق أكبر قيمة لدالة الهدف
 وقمرها 0.8

و بعد كده نعوض بيها في دالة الهدف و نسأل نفسنا هي الدالة دي كانت تعظيم و لا تدنية؟؟
 لو تعظيم يبقى ناخذ اكبر رقم
 لو تدنية يبقى ناخذ اقل رقم

شايفين النقطة ج ... فيها مشكلة صغيرة احنا مش عارفين الصاد بكام بالضبط هل ٦، و لا ٧، و لا كام بالضبط
 فبنشوف النقطة ج دي تقاطع انهي خطين و بالتالي انهي معادلتين ... و نحلهم مع بعض بالتعويض و نجيب قيمة
 ص

بس كده...
 طيب مثال لدالة التدنية بقي

١٦٣ ص ٨

(مثال آخر)

المطلوب: تحقّق د (س) أمه = ٥ س - ٤ ص
ليشروط أن يكون

$$٢ \leq ٥ + ٢ ص$$

$$١٢ \geq ٥ + ٢ ص$$

$$٦ \leq ٢ ص$$

✓ الخطوة الأولى صياغة النموذج الرياضي ← موجود في المسألة
الخطوة الثانية تحويل المتباينتين إلى معادلات
و تعيين نقطتين لكل معادلة لرسمها.

$$١٢ = ٥ + ٢ ص$$

$$٠ = ٥ + ٢ ص$$

$$٦ = ٢ ص$$

$$(٦, ٠)$$

$$٠ = ٥ + ٢ ص$$

$$٥ = ٢ ص$$

$$(٢, ٥)$$

$$٢ = ٥ + ٢ ص$$

$$٠ = ٥ + ٢ ص$$

$$١ = ٢ ص$$

$$(١, ٠)$$

$$٠ = ٥ + ٢ ص$$

$$٢ = ٥ + ٢ ص$$

$$(٢, ٥)$$

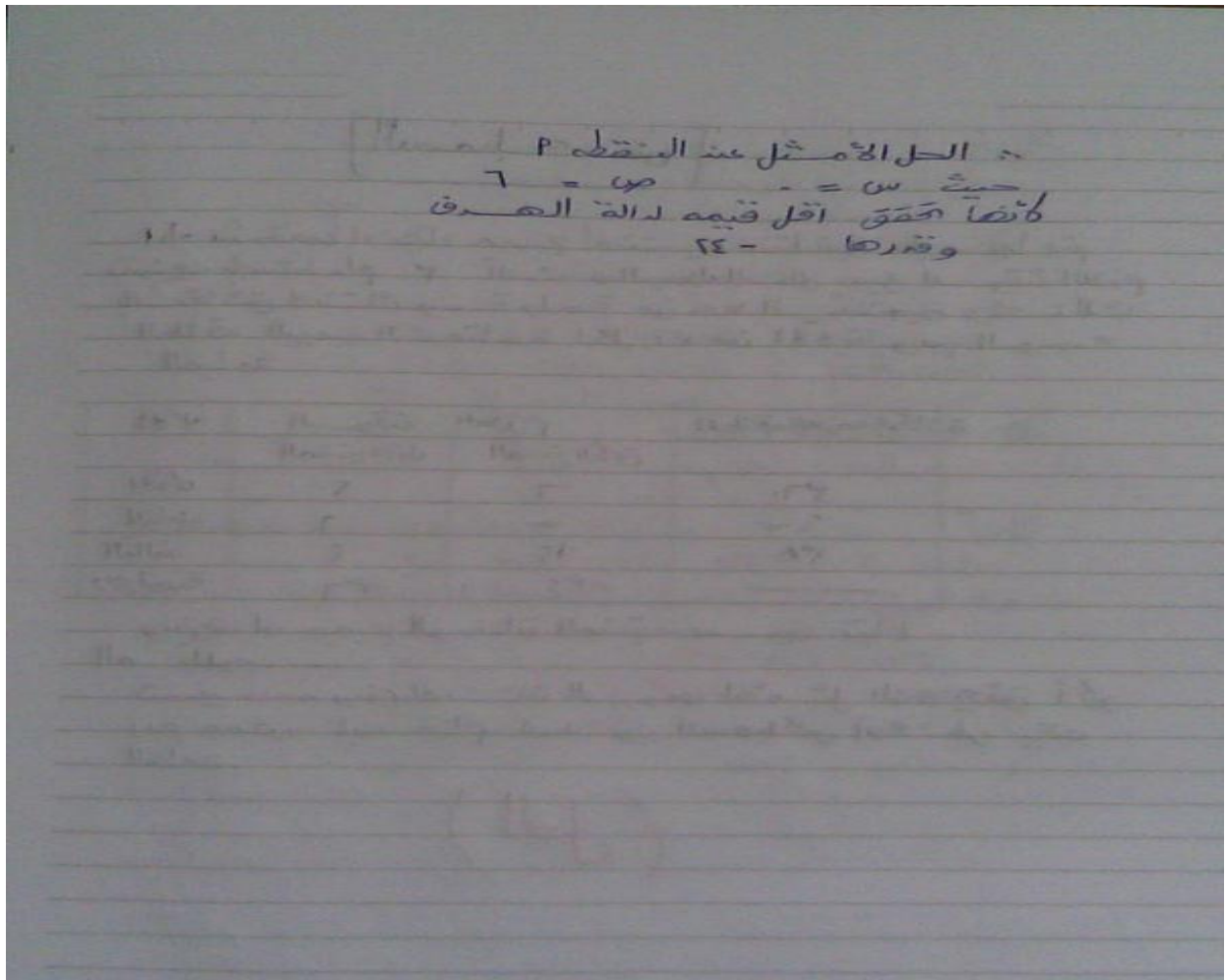
يكتب ربع واحد لرسم المعادلتين لأن ما فيش سوال
من النقط.

$$(٠, ٥)$$

$$(٢, ٥)$$

$$(٠, ٥)$$

$$(٢, ٥)$$



بس و انتهت المسألة...

دي كانت الطريقة البيانية او الهندسية....

علي فكرة في حاجة ... لو جالنا في المسألة متغيرين س ص يبقى ينفع نحل بالبياني و السمبلكس كمان بس لو جالنا اكثر من متغيرين س ص ع مثلا يبقى مينفعش نحل الا بالسمبلكس عشان كدة طريقة السمبلكس اسمها **الطريقة العامة** لانها بتحل كله ... بس لو في مسألة و جه متغيرين و مقالش حل بطريقة كذا ... طبعا استسهل و حل بالبياني لانها اقصر من السمبلكس اسلوب السمبلكس

زي ما قلنا بنسميها الطريقة العامة لانها بتحل كل الحالات...

و معلش لازم تكونوا فاهمين النخفيض المحوري عشان تحلوا دي كويس و ده اللي حشرحه النهاردة باذن الله و نبدأ بمثال

[السبيلكس]

اراد شخص انشاء مصنع لمنتجين مختلفين كل منهما يتم تصنيعه باستخدام ٣ آلات والجدول التالي يبين الوقت اللازم بال دقائق لانتاج وحدة واحدة من كلا المنتجين وكذلك الطاقة اليومية المتاحة لكل آلة من الآلات وربح الوحدة المباشرة

الآلة	الوقت اللازم		الطاقة اللازمة بالدقائق
	المنتج الأول	المنتج الثاني	
الاول	٢	٦	٣٦٠
الثاني	٦	—	٤٠
الثالث	٢	١٢	٣٨٠
ربح الوحدة	٢٦	٢٤	—

وبفرض ان جميع الوحدات المنتجة سوف تباع المطلوب

تحديد حجم ونوع الانتاج اليومي الأمثل الذي يحقق أكبر ربح ممكن باستخدام أسلوب السبيلكس أو الطريقة العامة.

(الحل)

طبعا اول خطوة الثابتة في الطريقتين هي صياغة النموذج الرياضي بصو...

اعتبروا المنتج الاول س و المنتج الثاني ص

بيقول اننا لما ننتج وحدة من المنتج الاول بنكسب ٦ جنيه طيب لما ننتج وحدتين يبقى نكسب كام؟

... 12 طب لو ٣ وحدات يبقى نكسب كام ؟

.... 18 صح . طيب احنا عملنا ايه ضربنا ٦ في العدد اللي حنتجه...

طيب ما العدد ده احنا عايزين نعرفه يبقى عايزين نعرف لما ننتج س نكسب كام و كذلك الصاد برودو

يبقى دالة الهدف و ارمز لها باي رمز ...حتساوي ٦س + ٤ص

طب القيود

بيقولك المنتج الاول بيستغرق ساعتين في الآلة الاولى و المنتج الثاني بياخد ٦ ساعات و عندنا ٣٦٠ ساعة بس ننتج فيهم طيب ننتج كام وحدة من المنتج الاول و كام وحدة من المنتج الثاني بحيث ميزيدوش عن ٣٦٠ ساعة..

يعني لازم عدد ساعات انتاجهم في الالة الاولى ميزدش عن ٣٦٠ صح ؟؟
و كذلك الالة الثانية و الثالثة...

أولاً ... مساكنة النموذج الرياضي

نروضه ان عدد الوحدات من النوع الأول
عدد الوحدات من النوع الثاني

س
ص

I دالة الهدف

$$R = ٦س + ٤ص$$

II القيود

$$٣٦٠ \geq ٢س + ٦ص$$

$$٤٠٠ \geq ٦س$$

$$٣٨٠ \geq ٢س + ١٢ص$$

III شرط عدم السلبية

$$س \geq ٠, ص \geq ٠$$

ثانياً تحويل المتباينات إلى معادلات بإضافة متغيرات
راكدة

١ ك ٢ ك ٣ ك

وتحويل دالة الهدف إلى معادلة مستغرة

$$٣٦٠ = ٢ك + ٦ص + ١ك$$

$$٤٠٠ = ٦س + ٢ك$$

$$٣٨٠ = ٢س + ١٢ص + ٣ك$$

$$R = ٦س - ٤ص$$

ده كان الخطوات الثابتة طيب وش اللي يتغير
هناك في البياني كنا بنحول المتباينات معادلات علي طول
بس هنا في السمبلكس لما بنحول المتباينات معادلات بنضيف متغير راكد يعني ايه ؟؟
ده لو اتبقي في الاخر يبقى في طاقة غير مستغلة او راكدة ... مثلاً اشتغلنا في الالة الاولى ٣٠٠ ساعة بدل ٣٦٠
يبقي الطاقة الغير مستغلة دي او المتغير الراكد يبقى بكام؟ ٦٠ ساعة
بنسميه ك ١ ك ٢ ك ٣ و هكذا بترتيب المعادلات
و بعدين نعمل جدول ... نكتب فيه كل المتغيرات ...

المتغيرات	س	ص	ن ^١	ن ^٢	ن ^٣	ر	الثوابت
ن ^١	٦	٦	١	٠	٠	٠	٣٦٠
ن ^٢	٦	٠	٠	١	٠	٠	٤٠٠
ن ^٣	٢	١٢	٠	٠	١	٠	٢٨٠
ر	٦-٦	٤-	٠	٠	٠	١	مصف

١١ ينص على عمود الثوابت فيه سالب
 ١٢ ينص على آخر صف فيه سالب

أولاً نحدد عمود الحل ثم مصف الحل
 عمود الحل هو الذي فيه أ كرقم بإشاره سالبة في الصف الأخير
 (٦-) يبقى العمود الأول هو عمود الحل
 ثانياً عشارة نصف صف الحل
 نقسم الثوابت على هذا العمود
 ونختار أقل ناتج قسمة موجب ويبقى مصفه
 هو صف الحل ولكن لا نقسم آخر صف أبداً لأن
 ده هو الريح

$$\text{الصف الأول: } 180 = \frac{360}{2}$$

$$\checkmark \quad \text{الصف الثاني: } 77.7 = \frac{400}{5}$$

$$\text{الصف الثالث: } 190 = \frac{280}{1.5}$$

الرقم (٦) هو مفتاح الحل - هو تقاطع الصف مع العمود
 نحوله الواحد - ازاي !!
 نقسم الصف كله ÷ ٦

وبعد ما عملنا الجدول ده وكتبنا فيه كل المتغيرات

عايزين حاجتين

عمود الحل وصف الحل

ايه دول ونجيبهم منين؟

اول حاجه نبص على عمود الثوابت هل فيه سالب؟؟؟؟

لا

طب لو فيه؟؟

هنقول في المثال الي بعد المثال ده...

بعد كده نبص على آخر صف في الجدول هل فيه سالب؟

ايوه فيه نعمل ايه؟

نختار اكبر رقم بإشاره سالبه في الصف الاخير ويبقى العمود الي فيه الرقم ده هو عمود الحل

بعد كده نقسم عمود الثوابت على عمود الحل كل ثابت قدامه الرقم بتاعه في الصف

ونختار اقل ناتج قسمة موجب ويبقى الصف بتاعه هو صف الحل لكن ملحوظه هامه احنا عمرنا ما بنقسم آخر

ثابت ابدا لان ده هو الريح

بعد كده هيطلع ليينا تقاطع صف الحل مع عمود الحل في رقم

الرقم ده بنحوه واحد وبالعقل كده اي رقم عاوزين نحوله ١ بنقسمه علي نفسه صح؟
هنقسم الصف كله علي الرقم ده زي ما مكتوب في الصوره الي فاتت

وفي الجدول الجديد - نشيل المتغير كـ٢ علي اليمين وخط بداله
سـ١ فوق الـ (٦)
مطلوب تحويل ٦ الي واحد
وباقي العمود الي صف

قبل الجدول الثاني نكتب ...

صف الـ ١ = صف كـ٢ القديم ÷ ٦
القديم ← ٦ . . . ١ . . . ٤
بالقسمه كـ٢ ٦
الجديد ← ١ . . . ١٧ . . . ٦٦,٧

صف كـ١ = القديم + ٢ - صف الـ ٢
القديم ← ٢ . . . ٦ . . . ٣٦٠
صف الـ ٢ ← ٢ - ٢ . . . ٢٤٠ . . . ١٣٣,٤
١ ٦ ٢٤٠ ٢٤٠ ١٣٣,٤

صف كـ٢ = القديم + ٢ - صف الـ ٢
القديم ← ٢ . . . ١٢ . . . ٣٨٠
صف الـ ٢ ← ٢ - ٢ . . . ٢٤٠ . . . ١٣٣,٤
١٢ ٢٤٠ ١٣٣,٤

صف ر = القديم + ٦ - صف الـ ٢
القديم ← ٦ - ٦ . . . ٤ . . . ١
صف الـ ٢ ← ٦ - ٦ . . . ١ . . . ٤
٤ ١ ٤ ١

بعد كده فيه حاجات هنكتبها قبل الجدول الثاني الي موجوده في الصوره الي فاتت بالاسود وبعدين نخط الجدول
الجدول هيبقي فيه حاجه واحده متغيره ان الرقم الي قولنا عليه مفتاح الحل جنبه متغير راكد علي اليمين بنشيله
ونخط بداله المتغير العادي الي فوقه س ص ع
دلوقتي احنا حولنا الرقم ده لواحد والمطلوب مننا اننا نحول باقي العمود الي اصفار

ازاي ؟

بنضرب صف الحل الي فيه الرقم الي حولناه لواحد x الرقم الي علوزين نحوله صفر بعكس اشارته وبعدين نجمع كل ده علي الصف القديم بتاع الرقم الي علوزين نحوله لصفر ودي الطريقه الي هنمشي بيها طول المسأله

خط الصفوف التي غايت دي في جدول (٢) بس بتشير لـ
على اليمين وخط بيالها

الصفحات	س	ص	ل	ل	ل	ل	الثوابت
ل	٠	٦	١	٢٤-	٠	٠	٢٢٦/٦
س	١	٠	٠	١٧	٠	٠	٦٦/٧
ل	٠	١٢	٠	٢٤-	١	٠	٢٢٦/٦
ر	٠	٤-	٠	١	٠	١	٤

السؤال

هل في سالب في الصف الأخير ؟ أيوه

يبقى هو ده عمود الحل ... طيب صف الحل ؟؟

نقسم عمود الثوابت على العمود ده ونشوف أقل ناتج قسمة موجب ويبقى صفه صو صف الحل حيلع الصف الثالث

(١٢) هي مفتاح الحل ... اللي بيتحول لواحد

نقسم الصف كله على ١٢ ونحول باقي العمود إلى أصفار

عن طريق جمع الصف الذي يحتوي على رقم لسوف بيتحول الصف

على صف الحل مضروب في الرقم المراد تحويله إلى صف بعكس اشارته

ونمشي بنفس الخطوات بتاعه قبل كده ونشوف هل في الصف الأخير رقم سالب ؟ الخ الخ الخ

الربح	الطاقة العالمية	الانتاج
س = ٦٦,٧ ومدة	ل = ١.٢ دقيقة	س = ٦٦,٧ ومدة
ص = ٢,٦ ومدة	ل = ١.٢ دقيقة	ص = ٢,٦ ومدة
ل = ٢.٢	ل = ١.٢ دقيقة	ل = ٢.٢

مثال هـ - ا م -

يعرض ان قانون الاشراف والرقابة على قطاع التأمين يخصص على ان
تستثمر شركات التأمين أموالها بالشكل الآتي ---
- على الأقل ٤٥٪ في سندات الخزانه وشهادات الاستثمار
- مجموع ما يستثمر في سندات الاستثمار وودائع البنوك
لا يزيد عن ٢٠٪ أضخاف ما يستثمر في سندات الحكومة
- فإذا علمت ان سندات الخزانه تغطي فائده بسيطه قدرها
٥٠٪ كل سنتين متتاليتين وشهادات الاستثمار تغطي فائده
بسيطه قدرها ١٧٪ سنوياً وفعول الفائده بالبنوك ١٠٪
كل سنة ونصف فقط
ولا يسمح بدفع اي فائده على حساب الفوائد البسيطه في أي من
الاستثمارات الثلاث
فإذا علمت ان إحدى شركات التأمين تريد استثمار مبلغ
نصف مليون جنيه لمدة الثلاث سنوات القادمة علمت بأنها
لا تغير استثمار الفوائد عند استلامها ولا تتقل لمبالغ
المستثمرة من وجه استثمار إلى آخر إلا في نهاية الثلاث
سنوات
المطلوب : ما هي الطريقة المثلى لتوزيع هذه المبالغ المستثمرة
وفقاً لقانون ولتحقيق أكبر قدر من الفوائد

كده حل المسأله خلص وطلعنا قيمه س و ص ومقدار الطاقة الغير مستغله في المتغير الراكذ ك ١

الي فات ده مثال ثاني طويل بس ركزو في الكلام الي تحتية خط والحل في الصفحه الجايه

III شرط عدم السالبه $s/v/a \leq \text{صفر}$

القيود حقيقه

$$\begin{aligned} s + v + a &\geq 0 \\ s + v + a &\leq 0 \\ s + v &\leq 0 \\ -s^2 + v + a &\geq 0 \end{aligned}$$

ليه ؟!!!

شروط الحل

[I] يجب ان تكون القيود على شكل متباينات ($\geq$ أو $\leq$)
فإذا وجد أحد القيود على شكل معادله يتم تحويله
الى متباينتين أحدهما $\leq$ والاخرى $\geq$

[II] بعد التأكد من أن جميع القيود على شكل متباينات
يتم التأكد من أن جميع المتباينات على شكل $\geq$
فإذا كانت المتباينه على شكل $\leq$ يتم تحويلها
الى $\geq$ عن طريق ضرب طرفي المتباينه $\times -1$

القيود حقيقه

$$\begin{aligned} s + v + a &\geq 0 \\ -s - v - a &\geq 0 \\ -s - v &\geq 0 \\ -s^2 + v + a &\geq 0 \end{aligned}$$

نقوم بتحويل المتباينات الى معادلات واضافه متغيرات
راكده 1 2 3

Alkan

لو تلاحظوا ان القيود فيها 1 معادله واحنا عارفين ان القيود لازم تبقى متباينات طيب نعمل ايه ؟؟؟؟؟
بنحول المعادله الي متباينتين واحده $\leq$ والثانيه $\geq$
زي مانتم شايفين في شروط الحل ان القيود لازم تبقى على شكل متباينات بس كمان لازم تكون جميع المتباينات
على شكل اقل من $<$
وعشان نحول المتباينه من اكبر من الي اقل من بنضرب المتباينه في سالب واحد
وبعدين نحول المتباينات الي معادلات ونضيف المتغيرات الراكده

$$\begin{aligned}
 500,000 &= 1 \text{ ك} + \text{ص} + \text{ع} + \text{س} \\
 500,000 - &= 2 \text{ ك} + \text{ع} - \text{ص} - \text{س} \\
 250,000 - &= 3 \text{ ك} + \text{ص} - \text{س} - \text{ع} \\
 \text{صفر} &= 4 \text{ ك} + \text{ع} + \text{ص} + \text{س} - 2
 \end{aligned}$$

$$0 = \text{ق} - 50 \text{ س} - 10 \text{ ص} - 2 \text{ ع}$$

ثم الجدول المبني [الأول]

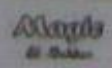
المتغيرات	س	ص	ع	ك	ك	ك	ق	الثوابت
ك	1	1	1	1	0	0	0	500,000
ك	-1	-1	-1	1	0	0	0	500,000
ك	-1	-1	0	0	1	0	0	250,000
ك	-3	1	1	0	0	1	0	صفر
ق	-50	-10	-2	0	0	0	1	صفر

ننص على عمود الثوابت حل فيه سوابل أيوه
يبقى نحن نختار صف الحل قبل عمود الحل

نختار أكبر رقم بإشاره سالبه من عمود الثوابت
ونقسمه على جميع أرقام الصف
ثم نختار أقل ناتج قسمه موجب فيكون صف عمود الحل

الحلول النهائي

$$\begin{aligned}
 1250,000 &= \text{س} \\
 3750,000 &= \text{ص} \\
 \text{صفر} &= \text{ع} \\
 252750 &= \text{ق}
 \end{aligned}$$



وبعدين نعمل الجدول الأول إلي بكتب فيه كل المتغيرات ونبدأ الحل
كنا قولنا فوق اننا بننظر علي عمود الثوابت الأول هل فيه أرقام سالبه ؟
اولا نختار صف الحل الأول قبل عمود الحل بأننا نختار أكبر رقم بإشاره سالبه من عمود الثوابت ويبقى هو ده
صف الحل وبعدين نقسم الرقم علي جميع أرقام الصف ونختار أقل ناتج قسمه موجب ويكون ده هو عمود الحل
وهكذا...
ملاحظة
اصلا في الجدول الثاني لا يوجد سوابل في عمود الثوابت يعني نطالع علي الصف الأخير علي طول...ونكمل
بقية حل المسألة
ويبقى تقاطع صف الحل مع عمود الحل هو الرقم الي هنحوه الي واحد.....الخ
جربوا تحلوا المثال ده لوحكم عشان الطريقه تثبت

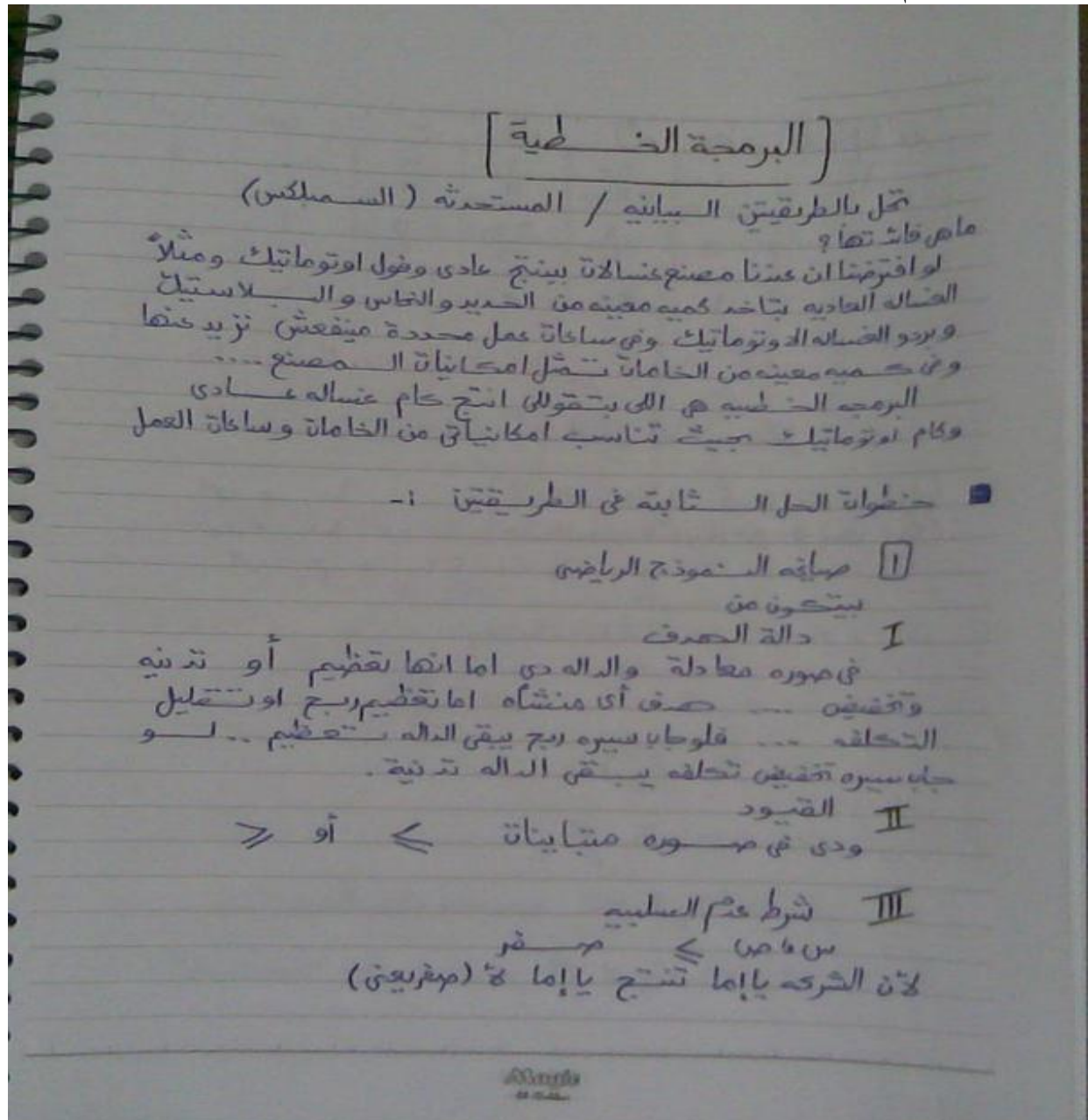
وكده انتهي اسلوب السمبلكس

شرح للعضوة المتميزة بنوته فله

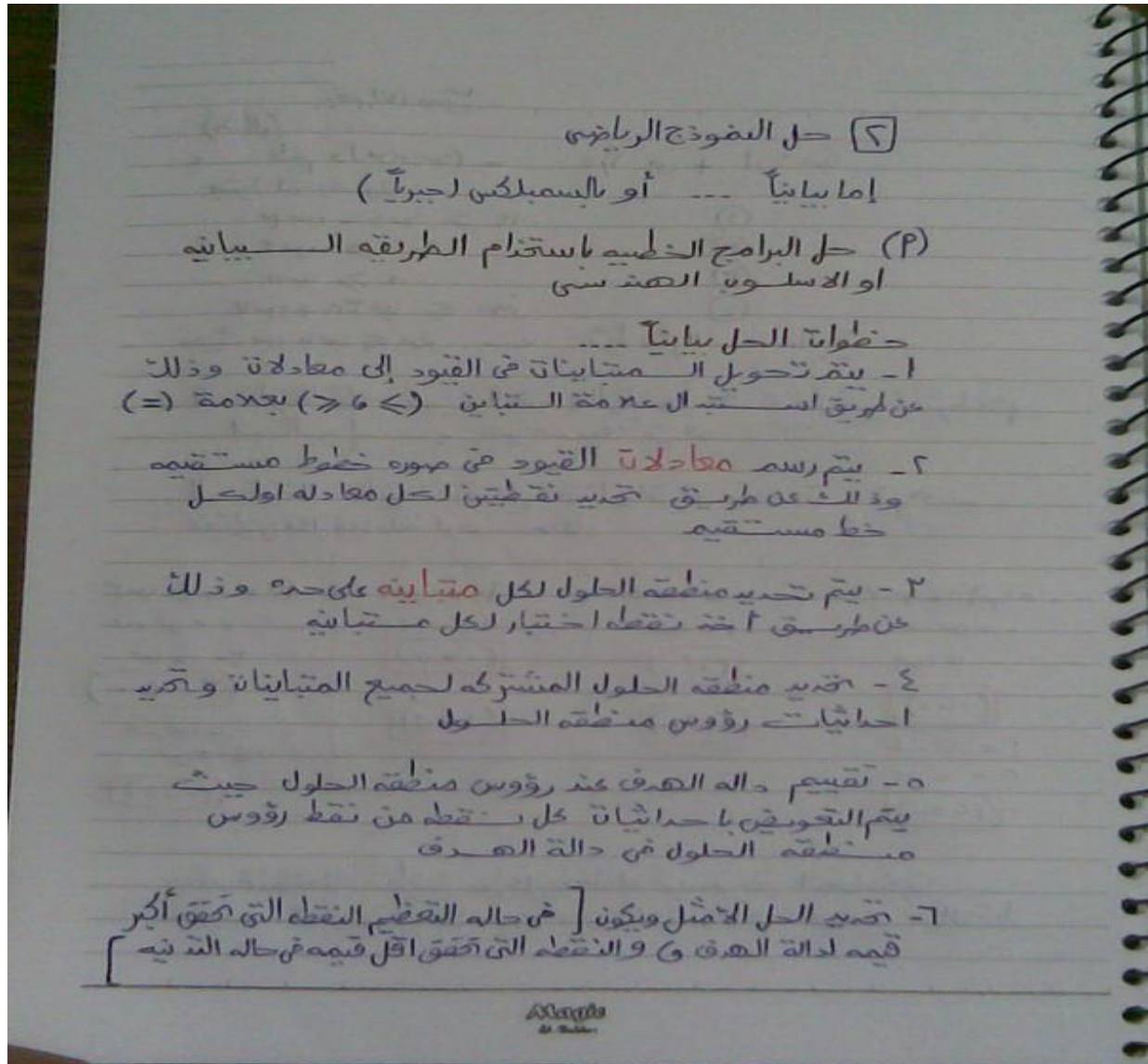
كل الشكر والتقدير لها

احنا قلنا ان الحل بطريقتين البيانية و السمبلكس
 في خطوات **ثابتة** في الطريقتين يعني بنعملها سواء بياني او سمبلكس
 اول صياغة النموذج الرياضي
 يعني عايزين ارقام نحل بيها المسألة
 بنعمل ٣ حاجات
 اول حاجة دالة الهدف
 يعني ايه؟؟

هدف اي شركة او منشأة حاجة من ٢ اما يكتروا الارباح او يقللوا التكلفة..
 لو جاب في المسألة سيرة ربح يبقى الدالة تعظيم... لو جاب سيرة تكلفة يبقى الدالة تدنية او تخفيض
 و عموما حكاية الدالة تعظيم و لا تخفيض دي بنستخدمها في اخر المسألة عشان نعرف حناخد اكبر رقم و لا اقل
 رقم ثاني حاجة هي القيود..
 و دي بتبقى في صورة متباينات بتعبر عن الارقام اللي في المسألة < او >
 ثالث حاجة شرط عدم السلبية..
 يعني س و ص اللي في المسألة بيقوا يااما صفر يا اما رقم ... لاننا اما حننتج او لا .. مافيش حاجة اسمها سالب
 غسالة مثلا .. تمام؟؟



دي كده خطوات ثابتة
بعد كده اما بنحل بالاسلوب البياني او السمبلكس
اولا ... الحل بالاسلوب البياني



- 1- نحول المتباينات لمعادلات بنشيل علامة $<$ او $>$ ونحط بدالها =
- 2- نجيب نقطتين من كل معادلة و ده باننا نعوض عن السين مرة بصفر و نشوف الصاد بكام .. و مرة نعوض عن الصاد بصفر و نشوف السين بكام .. عشان نرسم المعادلة
- 3- نرسم المعادلات
- 4- نأخذ نقطة اختبار تحت الخط او فوق الخط و اسهل نقطة تاخدها هي (0, 0) عوض بيها في المتباينة لو حققت المتباينة يبقى ده هو اتجاه الحل .. يعني لو نقطة (0, 0) دي كانت فوق الخط يبقى منطقة الحلول المشتركة فوق الخط و العكس برود
- 5- نحدد منطقة الحلول المشتركة من علي الرسم و طبعا تطبيقا لشرط عدم السلبية فالمنطقة دي حتبقي في الربع الاول في الرسم لان كله موجب ...
- 6- بعد كده تشوف النقط اللي بتقع فيها منطقة الحلول المشتركة و تعوض بيهم كلهم في دالة الهدف لو الدالة تعظيم ... اختار النقطة اللي تدي اكبر رقم لو الدالة تدنية ... اختار النقطة اللي تدي اقل رقم

مثال

احنا اول خطوة عندنا صياغة النموذج الرياضي صح؟؟
طب ما هو عاملهولنا في المسألة يبقي ندخل علي الخطوة الثانية علي طول

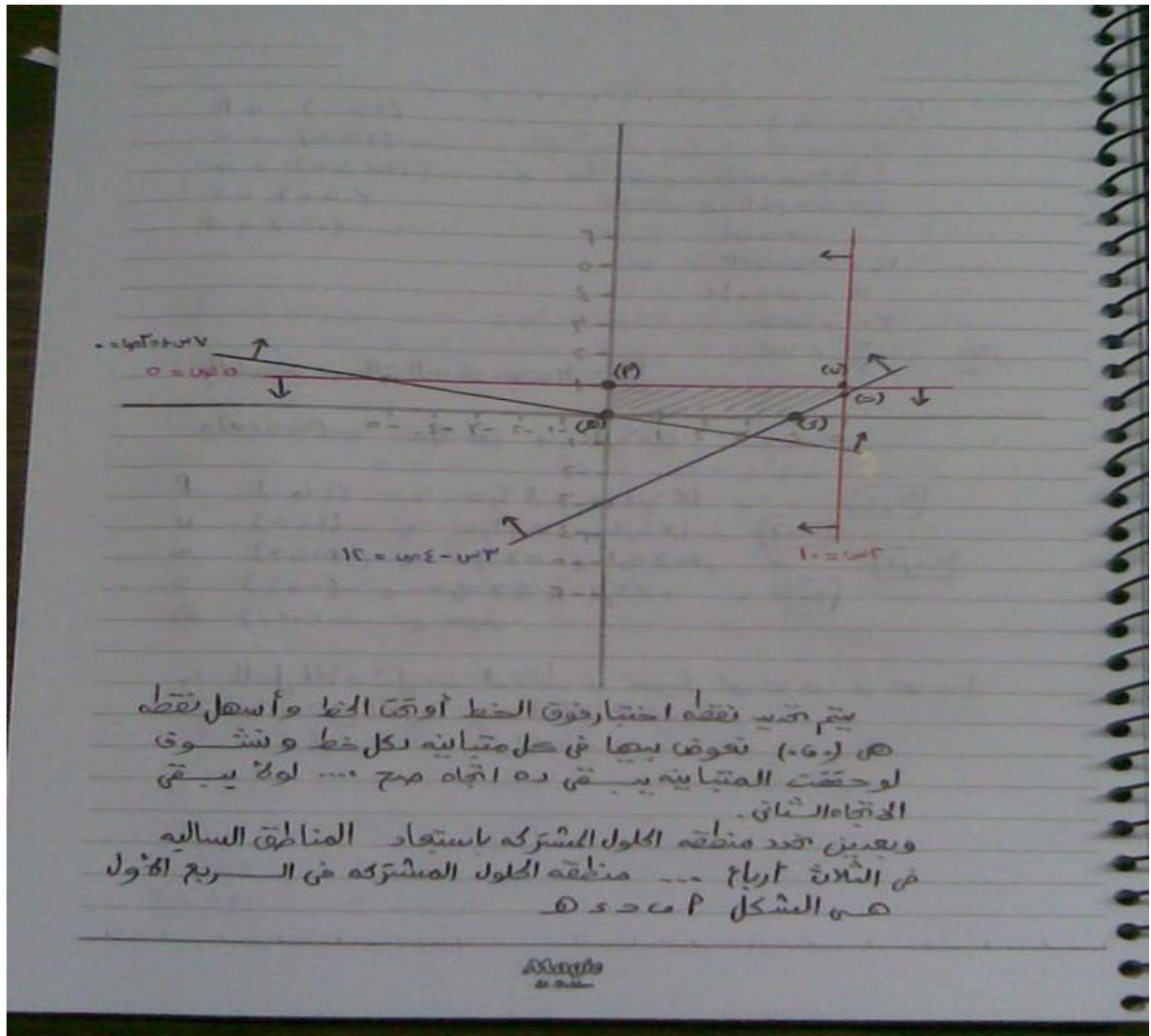
شايفين المعادلتين اللي في النص...

دي دوال ثابتة يعني ايا كانت قيمة الصاد برودو السين حتبقي ٥حتي لو الصاد بمليون السين حتبقي ٥ برودو لان اصلا الصاد مش حتأثر علي المعادلة يعني مش متغير بيغير في نتيجة المعادلة تمام؟

في المثال ده حنرسم الاربع ارباع ليه؟؟

عشان عندنا قيم سالبة للسين و الصادبس برودو منطقة الحلول في الربع الاول فقط شوفوا الرسمة

علي فكرة كل خط معادلة مكتوب جنبه معادلته و كل خط له لون بس الصورة مش موضحة كفاية



و بعد ما رسمنا ناخذ بقي نقطة الاختبار لكل خط..

مثال ... شايفين الخط الازرق يتاع المعادلة ٣س _ ٤ص = ١٢

عايزين نعرف هل منطقة الحلول المفروض تبقي فوق الخط و لا تحته؟؟

ناخذ نقطة اختبار و لتكن (٠ ، ٠) فوق الخط و نعوض فيها في المتباينة مش المعادلة... لا المتباينة الاصلية
حنلاقي ان

$$3 \times 0 - 4 \times 0 < 12$$

$$0 < 12$$

هو الصفر اقل من ال ١٢ ؟؟ ايوة..
خلاص يبقى منطقة الحلول فوق الخط
و لو لا يبقى تحت الخط

ملحوظة... احنا بنأخد اي نقطة اختبار اي واحدة بس اهم حاجة متكونش تقع علي الخط نفسه يعني فوقه او تحته احنا بنستسهل و بنأخد (٠ ، ٠) لانها اسهل نقطة

بس في الخط بتاع $٧س + ٣٥ص = ٠$ مينفعش ناخد $(٠, ٠)$ نقطة اختبار لانها تقع علي الخط نفسه تمام؟

ازاي نحدد منطقة الحلول المشتركة ؟؟؟
هي منطقة في الربع الاول لان كله موجب
و لازم تبقي فوق الخط الازرق
و فوق الخط الاسود
و تحت الخط الفوشيا
و شمال الخط الاحمر
بصوا كدة حتلاقوها هي...

نطلع بقي النقط بتاعة منطقة الحلول المشتركة و نسميها ا ب ج د و كدة يعني

$(160) = P$
 $(160) = U$
 $(7060) = \rightarrow$ ← عشان تجيب قيمة من الخط
 $(-64) = S$
 $(-10) = H$
 $0 = S$
 $10 = 10 - 0$
 $2 = 2 - 0$
 $V_0 = \frac{2}{10} = 0.2$
 بالتعويض في دالة الهدف بهذه القيمة
 $(S) = 60 + 10 = 70$
 $(160) = P$
 $(160) = U$
 $(7060) = \rightarrow$
 $(-64) = S$
 $(-10) = H$
 الحل الأمثل عند النقطة U حيث $0 = 0$ و $1 = 1$
 لأنها تحقق أكبر قيمة لدالة الهدف
 وقدرها 70

و بعد كده نعوض بيه في دالة الهدف و نسأل نفسنا هي الدالة دي كانت تعظيم و لا تدنية؟؟
لو تعظيم يبقى ناخد اكبر رقم
لو تدنية يبقى ناخد اقل رقم

شايفين النقطة ج ... فيها مشكلة صغيرة احنا مش عارفين الصاد بكام بالضبط هل ٦، و لا ٧، و لا كام بالضبط
فبنشوف النقطة ج دي تقاطع انهي خطين و بالتالي انهي معادلتين ... و نحلهم مع بعض بالتعويض و نجيب قيمة
ص

بس كده...
طيب مثال لدالة التدنية بقي

مثال آخر (١٦٢ ص ٨)

المطلوب: نقيض د (س أ ص) = ٥ س - ٤ ص

لنشرط ان يكون

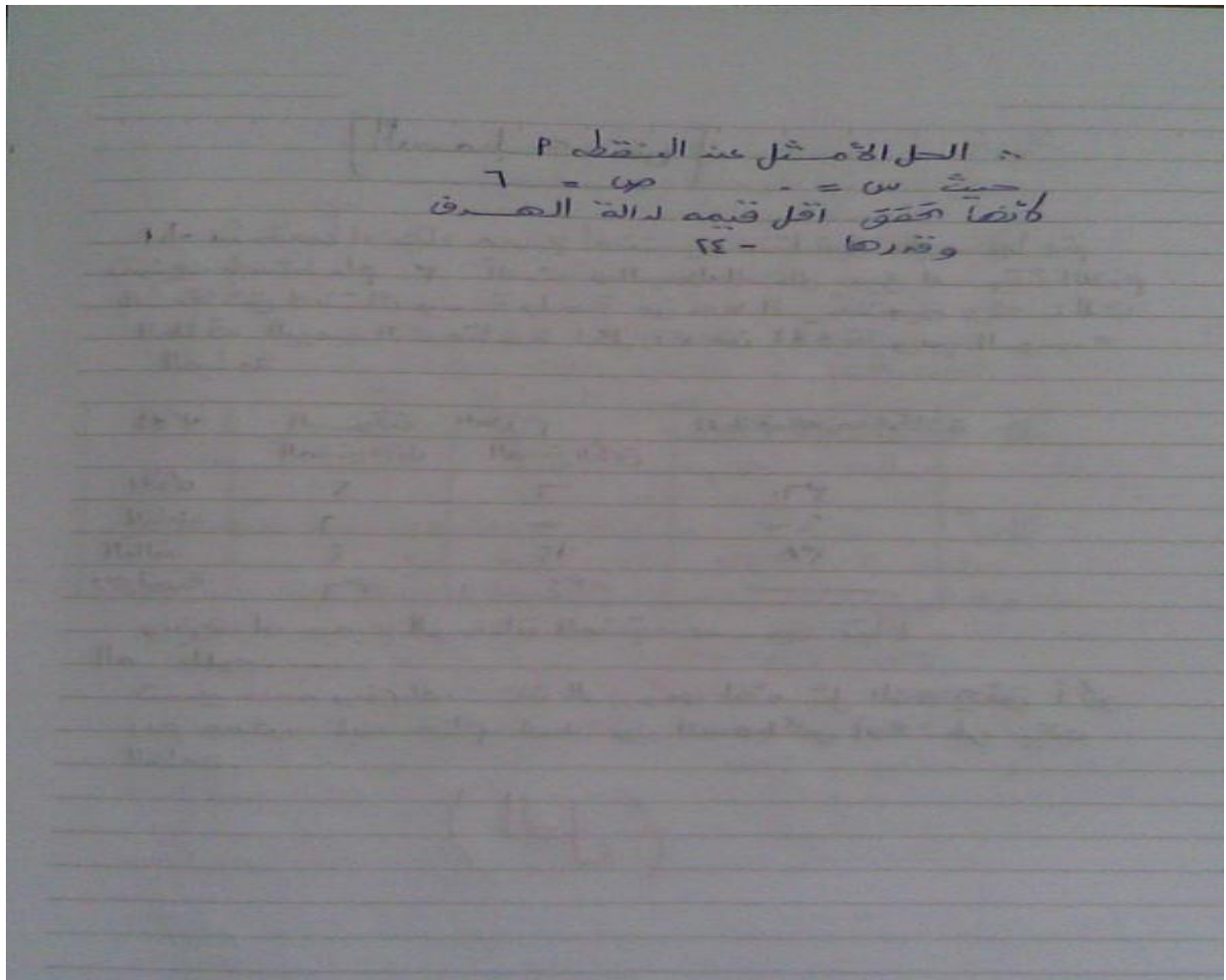
$$\begin{aligned} ٢ &\leq ٥س + ٤ص \\ ١٢ &\geq ٥س + ٣ص \\ ٥س + ٤ص &\leq ٢ \end{aligned}$$

✓ الخطوة الأولى صياغة النموذج الرياضي ← موجود في المسألة

الخطوة الثانية تحويل المتباينات إلى معادلات و تعيين نقطتين لكل معادلة لرسمها.

$\begin{aligned} ١٢ &= ٥س + ٣ص \\ \text{عند } س &= ٠ \\ ٦ &= ص \\ \boxed{(٠ \ ٦)} \end{aligned}$ $\begin{aligned} \text{عند } ص &= ٠ \\ ٤ &= ٥س \\ \boxed{(٠ \ ٤)} \end{aligned}$	$\begin{aligned} ٢ &= ٥س + ٤ص \\ \text{عند } س &= ٠ \\ ١ &= ص \\ \boxed{(٠ \ ١)} \end{aligned}$ $\begin{aligned} \text{عند } ص &= ٠ \\ ٢ &= ٥س \\ \boxed{(٠ \ ٢)} \end{aligned}$
---	--

يكتب ربع واحد لرسم المعادلتين لأن ما فيش سوالب في النقطة .



بس و انتهت المسألة...

دي كانت الطريقة البيانية او الهندسية....

علي فكرة في حاجة ... لو جالنا في المسألة متغيرين س ص يبقى ينفع نحل بالبياني و السمبلكس كمان بس لو جالنا اكثر من متغيرين س ص ع مثلا يبقى مينفعش نحل الا بالسمبلكس عشان كدة طريقة السمبلكس اسمها **الطريقة العامة** لانها بتحل كله ... بس لو في مسألة و جه متغيرين و مقالش حل بطريقة كذا ... طبعا استسهل و حل بالبياني لانها اقصر من السمبلكس اسلوب السمبلكس

زي ما قلنا بنسميها الطريقة العامة لانها بتحل كل الحالات...

و معلش لازم تكونوا فاهمين النخفيض المحوري عشان تحلوا دي كويس و ده اللي حشرحه النهاردة باذن الله و نبدأ بمثال

[السبيلكس]

اراد شخص انشاء مصنع لمنتجات مختلفين كل منهما يتم تصنيعه باستخدام ٣ آلات والجدول التالي يبين الوقت اللازم بال دقائق لانتاج وحدة واحدة من كلا المنتجين وكذلك الطاقة اليومية المتاحة لكل آلة من الآلات وربح الوحدة المباشرة

الآلة	الوقت اللازم		الطاقة اللازمة بالدقائق
	المنتج الأول	المنتج الثاني	
الاول	٢	٦	٣٦٠
الثاني	٦	—	٤٠
الثالث	٢	١٢	٣٨٠
ربح الوحدة	٢٦	٢٤	—

وبفرض ان جميع الوحدات المنتجة سوف تباع المطلوب.....

تحديد حجم ونوع الانتاج اليومي الأمثل الذي يحقق أكبر ربح ممكن باستخدام أسلوب السبيلكس أو الطريقة العامة.

(الحل)

طبعا اول خطوة الثابتة في الطريقتين هي صياغة النموذج الرياضي بصو...

اعتبروا المنتج الاول س و المنتج الثاني ص
يقول اننا لما ننتج وحدة من المنتج الاول بنكسب ٦ جنيه طيب لما ننتج وحدتين يبقى نكسب كام؟
... 12 طب لو ٣ وحدات يبقى نكسب كام ؟

.... 18 صح . طيب احنا عملنا ايه ضربنا ٦ في العدد اللي حنتجه...
طيب ما العدد ده احنا عايزين نعرفه يبقى عايزين نعرف لما ننتج س نكسب كام
و كذلك الصاد برودو

يبقى دالة الهدف و ارمز لها باي رمز ...حتساوي ٦س + ٤ص
طب القيود

بيقولك المنتج الاول بيستغرق ساعتين في الآلة الاولى و المنتج الثاني بياخد ٦ ساعات و عندنا ٣٦٠ ساعة بس
ننتج فيهم طيب ننتج كام وحدة من المنتج الاول و كام وحدة من المنتج الثاني بحيث ميزيدوش عن ٣٦٠ ساعة..
يعني لازم عدد ساعات انتاجهم في الآلة الاولى ميزدش عن ٣٦٠ صح ؟؟
و كذلك الآلة الثانية و الثالثة...

أولاً ... مساوية المعادلة الرياضية
 يفرض أن عدد الوحدات من النوع الأول
 عدد الوحدات من النوع الثاني

I دالة الهدف
 $R = 6س + 4ص$

II القيود
 الالة الأولى $2س + 6ص \geq 360$
 الالة الثانية $6س \geq 400$
 الالة الثالثة $2س + 12ص \geq 380$

III شرط عدم السلبية
 $س \geq 0$ $ص \geq 0$

ثانياً تحويل المتباينات إلى معادلات بإضافة متغيرات
 راحة ١ ك ٢ ك ٣ ك
 وتحويل دالة الهدف إلى معادلة مستوية

$$\begin{aligned}
 360 &= 2س + 6ص + 1ك \\
 400 &= 6س + ٢ك \\
 380 &= 2س + 12ص + ٣ك \\
 R &= 6س + 4ص
 \end{aligned}$$

ده كان الخطوات الثابتة طيب وش اللي يتغير
 هناك في البيانى كنا بنحول المتباينات معادلات علي طول
 بس هنا في السمبلكس لما بنحول المتباينات معادلات بنضيف متغير راحد يعني ايه؟؟
 ده لو اتبقي في الاخر يبقى في طاقة غير مستغلة او راحدة ... مثلاً اشتغلنا في الالة الاولى ٣٠٠ ساعة بدل ٣٦٠
 يبقى الطاقة الغير مستغلة دي او المتغير الراكد يبقى بكام؟؟... ٦٠ ساعة
 بنسميه ك١ ك٢ ك٣ و هكذا بترتيب المعادلات

و بعدين نعمل جدول ... نكتب فيه كل المتغيرات...

المتغيرات	س	ص	ن ^١	ن ^٢	ن ^٣	ر	الثوابت
ن ^١	٦	٦	١	٠	٠	٠	٣٦٠
ن ^٢	٦	٠	٠	١	٠	٠	٤٠٠
ن ^٣	٢	١٢	٠	٠	١	٠	٢٨٠
ر	٦-٦	٤-	٠	٠	٠	١	مصف

١١ ينقسم على عمود الثوابت فيه سالب
 ١٢ ينقسم على آخر صف فيه سالب

أولاً نبحث عمود الحل ثم مصف الحل
 عمود الحل هو الذي فيه أ كرقم بإشاره سالبه في الصف الأخير
 (٦-) يبقى العمود الأول هو عمود الحل
 ثانياً نبحث عن صف الحل
 نقسم الثوابت على هذا العمود
 ونختار أقل ناتج قسمة موجب ويبقى مصف
 هو صف الحل ولكن لا نقسم آخر صف أبداً لأن
 ده هو الربح

$$\text{الصف الأول: } 180 = \frac{360}{2}$$

$$\text{الصف الثاني: } 77,7 = \frac{400}{5}$$

$$\text{الصف الثالث: } 190 = \frac{280}{1}$$

الرقم (٦) هو مفتاح الحل - هو تقاطع الصف مع العمود
 نحوله واحد - ازاي !!
 نقسم الصف كله بـ ٦

وبعد ما عملنا الجدول ده وكتبنا فيه كل المتغيرات

عايزين حاجتين

عمود الحل وصف الحل

ايه دول ونجيبهم منين؟

اول حاجه نبص على عمود الثوابت هل فيه سالب؟؟؟؟

لا

طب لو فيه؟؟

هنقول في المثال الي بعد المثال ده...

بعد كده نبص على اخر صف في الجدول هل فيه سوالب؟

ايوه فيه نعمل ايه؟

نختار اكبر رقم بإشاره سالبه في الصف الاخير ويبقى العمود الي فيه الرقم ده هو عمود الحل

بعد كده نقسم عمود الثوابت على عمود الحل كل ثابت قدامه الرقم بتاعه في الصف

ونختار اقل ناتج قسمة موجب ويبقى الصف بتاعه هو صف الحل لكن ملحوظه هامه احنا عمرنا ما بنقسم اخر

ثابت ابدا لان ده هو الربح

بعد كده هيطلع لنا تقاطع صف الحل مع عمود الحل في رقم

الرقم ده بنحوله واحد وبالعقل كده اي رقم عاوزين نحوله ١ بنقسمه على نفسه صح؟

هنقسم الصف كله على الرقم ده زي ما مكتوب في الصوره الي فاتت

وفي الجدول الجديد سنشيل المتغير لك على اليمين ونخط بداله
 من اليمين فوق ال (٦)
 المطلوب نحول ٦ الى واحد
 وباقي العمود الى صفر

قبل الجدول الثاني نكتب

صف الحل = صف لك القديم ÷ ٦
 القديم ← ٦ . . . ١ . . . ٤٠٠
 بالقسمه على ٦
 الجديد ← ١ . . . ١٧ . . . ٦٦,٧

صف لك ١ = القديم + ٢- × صف الحل
 القديم ← ٢ . . . ١ . . . ٣٦٠
 صف الحل ٢- × ٢- ← ٢- . . . ٢٤٠ . . . ١٣٣,٤
 ٢٤٠ . . . ١٣٣,٤
 ٢٦٦,٦

صف لك ٣ = القديم + ٢- × صف الحل
 القديم ← ٢ . . . ١٢ . . . ٣٨٠
 صف الحل ٢- × ٢- ← ٢- . . . ٢٤٠ . . . ١٣٣,٤
 ٢٤٠ . . . ١٣٣,٤
 ٢٦٦,٦

صف ر = القديم + ٦ × صف الحل
 القديم ← ٦- . . . ٤- . . . ١ . . . ٤٠٠
 صف الحل ٦ × ٦- ← ٦- . . . ١ . . . ٤٠٠
 ٤٠٠ . . . ٤- . . . ١ . . . ٤٠٠

بعد كده فيه حاجات هنكتبها قبل الجدول الثاني الي موجوده في الصوره الي فاتت بالاسود وبعدين نخط الجدول
 الجدول هيبقي فيه حاجه واحده متغيره ان الرقم الي قولنا عليه مفتاح الحل جنبه متغير راكد على اليمين بنشيله
 ونخط بداله المتغير العادي الي فوقه س ص ع
 دلوقتي احنا حولنا الرقم ده لواحد والمطلوب مننا اننا نحول باقي العمود الي اصفار

ازاي ؟

بنضرب صف الحل الي فيه الرقم الي حولناه لواحد × الرقم الي علوزين نحوله صفر بعكس اشارته وبعدين
 نجمع كل ده على الصف القديم بتاع الرقم الي علوزين نحوله لصفر
 ودي الطريقه الي هنمشي بيها طول المسأله

خط المصنوق الذي فاتته دي في جدول (٢) ليس بتسجيل ك
على اليمين وخط بيالها س

المستخرجات	س	ص	ك ١	ك ٢	ر	الثوابت
ك ١	٠	٦	١	٢٤-٠	٠	٢٢٦,٦
س	١	٠	٠	١٧,٠	٠	٦٦,٧
ك ٢	٠	١٢	٠	٢٤-١	٠	٢٢٦,٦
ر	٠	٤-	٠	١	١	٤٠٠

السؤال

هل في سالب في الصف الأخير ؟ أيوه

يبقى هو ده عمود الحل ... طيب صف الحل ؟؟

نقسم عمود الثوابت على العمود ده ونشوف أقل
ناتج قسمة موجب ويبقى صفه هو صف الحل
حيلع الصف الثالث

(١٢) هي مفتاح الحل ... التي بيتحول لواحد

نقسم الصف كله على ١٢
ونحول باقي العمود إلى أصفار

عن طريق جمع الصف الذي يحتوي على رقم لسوف بيتحول إلى صفر

على صف الحل مضروب في الرقم المراد تحويله إلى صفر بعكس اشارته

ونمشي بنفس الخطوات بتاعه قبل كده ونشوف هل في الصف الأخير رقم سالب ؟ الخ الخ الخ

الربح	الطاقة العالمية	الانتاج
س = ٦٦,٧ ومدة	ل = ١,٢ دقيقة	س = ٦٦,٧ ومدة
ص = ٢,٦ ومدة	ل = ١,٢ دقيقة	ص = ٢,٦ ومدة
ل = ٢,٦ ومدة	ل = ١,٢ دقيقة	ل = ٢,٦ ومدة

مثال هـ - ا م -

يعرض ان قانون الاشراف والرقابة على قطاع التأمين يخصص على ان
تستثمر شركات التأمين أموالها بالشكل الآتي ---
- على الأقل ٤٥٪ في سندات الخزانه وشهادات الاستثمار
- مجموع ما يستثمر في سندات الاستثمار وودائع البنوك
لا يزيد عن ٢٠٪ أضخاف ما يستثمر في سندات الحكومة
- فإذا علمت ان سندات الخزانه تغطي فائده بسيطه قدرها
٥٠٪ كل سنتين متتاليتين وشهادات الاستثمار تغطي فائده
بسيطه قدرها ١٧٪ سنوياً وفعول الفائده بالبنوك ١٠٪
كل سنة ونصف فقط
ولا يسمح بدفع اي فائده على حيسور القترات البسيط في أي من
الاستثمارات الثلاثة
فإذا علمت ان إحدى شركات التأمين تريد استثمار مبلغ
نصف مليون جنيه لمدة الثلاث سنوات القادمة علمت بأنها
لا تغير استثمار الفوائد عند استلامها ولا تتقل لمبالغ
المستثمرة من وجه استثمار إلى آخر إلا في نهاية الثلاث
سنوات
المطلوب : ما هي الطريقة المثلى لتوزيع هذه المبالغ المستثمرة
وفقاً لقانون ولتحقيق أكبر قدر من الفوائد

كده حل المسأله خلص وطلعنا قيمه س و ص ومقدار الطاقة الغير مستغله في المتغير الراكذ ك ١

الي فات ده مثال ثاني طويل بس ركزو في الكلام الي تحتية خط والحل في الصفحه الجايه

III شرط عدم السالبه $s/v/a \leq \text{صفر}$

القيود حقيقه

$$\begin{aligned} s + v + a &\geq 0 \\ s + v + a &\leq 0 \\ s + v &\leq 0 \\ -s^2 + v + a &\geq 0 \end{aligned}$$

ليه ؟!!!

شروط الحل

[I] يجب ان تكون القيود على شكل متباينات ($\geq$ أو $\leq$)
فإذا وجد أحد القيود على شكل معادله يتم تحويله
الى متباينتين أحدهما $\leq$ والاخرى $\geq$

[II] بعد التأكد من أن جميع القيود على شكل متباينات
يتم التأكد من أن جميع المتباينات على شكل $\geq$
فإذا كانت المتباينه على شكل $\leq$ يتم تحويلها
الى $\geq$ عن طريق ضرب طرفي المتباينه $\times -1$

القيود حقيقه

$$\begin{aligned} s + v + a &\geq 0 \\ -s - v - a &\geq 0 \\ -s - v &\geq 0 \\ -s^2 + v + a &\geq 0 \end{aligned}$$

نقوم بتحويل المتباينات الى معادلات واضافه متغيرات
راكده 1 2 3

Alkan

لو تلاحظوا ان القيود فيها 1 معادله واحنا عارفين ان القيود لازم تبقى متباينات طيب نعمل ايه ؟؟؟؟؟
بنحول المعادله الي متباينتين واحده $\leq$ والثانيه $\geq$
زي مانتم شايفين في شروط الحل ان القيود لازم تبقى على شكل متباينات بس كمان لازم تكون جميع المتباينات
على شكل اقل من $<$
وعشان نحول المتباينه من اكبر من الي اقل من بنضرب المتباينه في سالب واحد
وبعدين نحول المتباينات الي معادلات ونضيف المتغيرات الراكده

$$\begin{aligned}
500,000 &= 1 \text{ ك} + \text{ص} + \text{ع} + \text{س} \\
500,000 - &= 2 \text{ ك} + \text{ع} - \text{ص} - \text{س} \\
500,000 - &= 3 \text{ ك} + \text{ص} - \text{س} - \text{ع} \\
\text{صفر} &= 4 \text{ ك} + \text{ع} + \text{ص} + \text{س}
\end{aligned}$$

$$0 = \text{ق} - 50 \text{ س} - 100 \text{ ص} - 200 \text{ ع}$$

ثم الجدول المبعث [الأول]

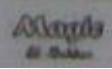
المتغيرات	س	ص	ع	ك	ك	ك	ق	الثوابت
ك	1	1	1	1	0	0	0	500,000
ك	1	1	1	0	1	0	0	500,000
ك	1	1	0	0	1	0	0	500,000
ك	3	1	1	0	0	0	1	صفر
ق	0	100	200	0	0	0	1	صفر

ننص على عمود الثوابت حل فيه تساوي أيوه
يبقى نحن نختار صف الحل قبل عمود الحل

نختار أكبر رقم بإشاره سالبه من عمود الثوابت
ونقسمه على جميع ارقام الصف
ثم نختار اقل ناتج قسمه موجب فيكون صف عمود الحل

الحلول النهائي

$$\begin{aligned}
1250,000 &= \text{س} \\
3750,000 &= \text{ص} \\
\text{صفر} &= \text{ع} \\
250,000 &= \text{ق}
\end{aligned}$$



وبعدين نعمل الجدول الأول إلي بكتب فيه كل المتغيرات ونبدأ الحل
كنا قولنا فوق اننا بننظر علي عمود الثوابت الأول هل فيه أرقام سالبه ؟
اولا نختار صف الحل الأول قبل عمود الحل بأننا نختار أكبر رقم بإشاره سالبه من عمود الثوابت ويبقى هو ده
صف الحل وبعدين نقسم الرقم علي جميع أرقام الصف ونختار اقل ناتج قسمه موجب ويكون ده هو عمود الحل
وهكذا...

ملاحظة اصلا في الجدول الثاني لا يوجد سواب في عمود الثوابت يعني نطالع علي الصف الأخير علي
طول...ونكمل بقيه حل المسألة

ويبقى تقاطع صف الحل مع عمود الحل هو الرقم الي هنحوله الي واحد.....الخ
جربوا تحلوا المثال ده لوحكم عشان الطريقه تثبت

شرح للعضوة المتميزة بنوته فله