آلات استصلاح الأراضي الجديدة

الفرقة الثالثة – قسم الهندسة الزراعية – كلية الزراعة – جامعة دمياط

أ.م.د/ أحمد محمد الشيخة

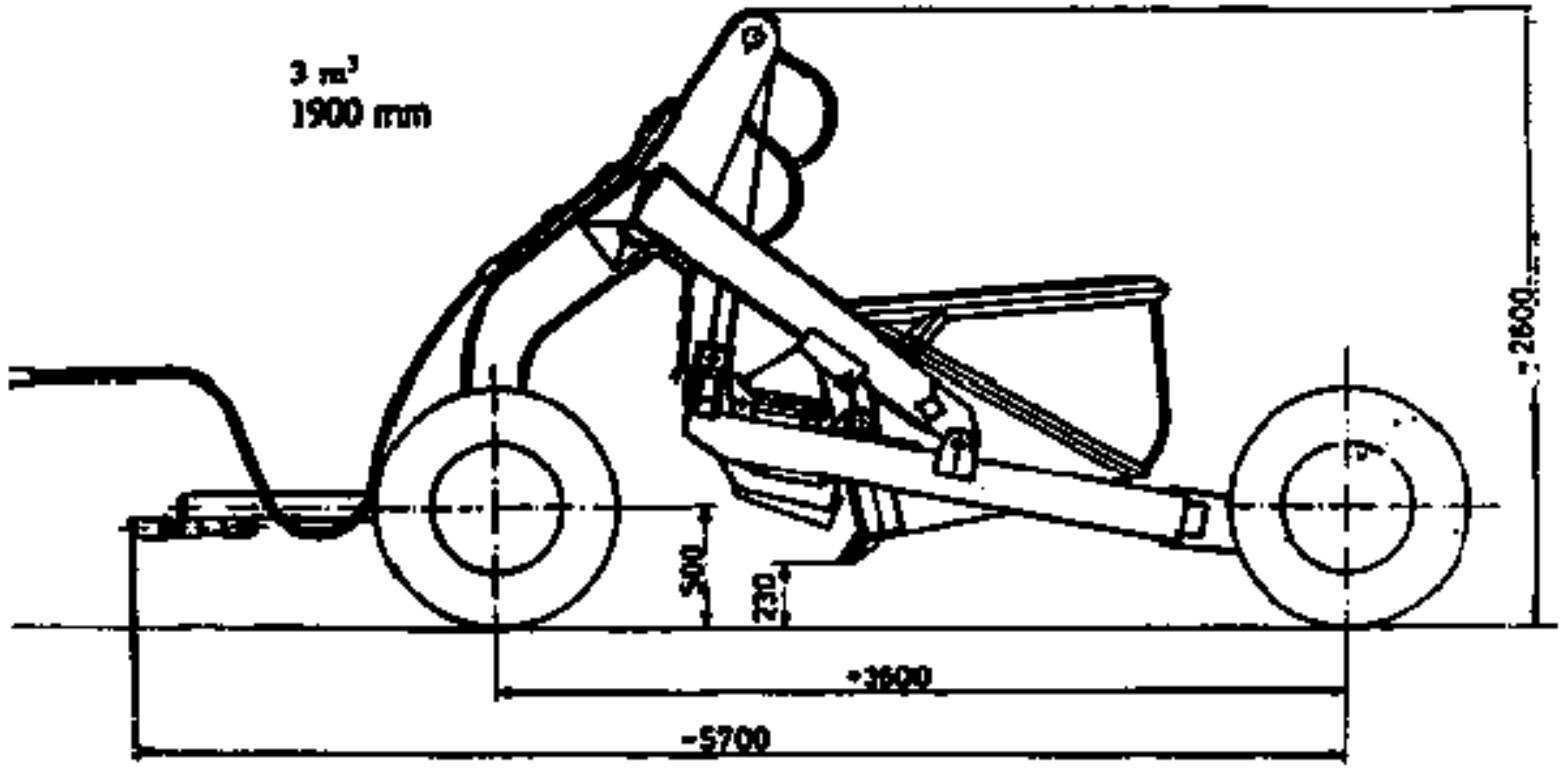
Scraper

Motor scraper

Scraper

يعتبر الإسكريبر من أهم معدات الاستصلاح فهو يقوم بقطع ونقل وتفريغ وتسوية التربة وهو عبارة عن قصابية لها صندوق لحمل الأتربة ذو سعه عالية 6-12 م^3. ومن هنا تكتسب أهميتها وهى على هذا الأساس تصلح للقطع والتحميل والنقل لمسافة تتراوح بين 150-200م تجر بواسطة جرار كاتينة أو كاوتش ذو قدرات عالية. وأهم ما يميز هذا النوع هو رخص ثمنه شأنه فى ذلك شأن معظم الآلات الزراعية التى تلحق بالجرار.

قصابية تسوية (قطع ونقل وتسوية من انتاج تيركس) تجر بالجرار ذات سعة محدودة يتم التحكم فيها بواسطة الجهاز الهيدروليكي وهي تحمل علي الجرار من الأمام ومحمولة علي عجلتين من الخلف وأغلب الحمل يقع علي العجلتين الخلفيتين

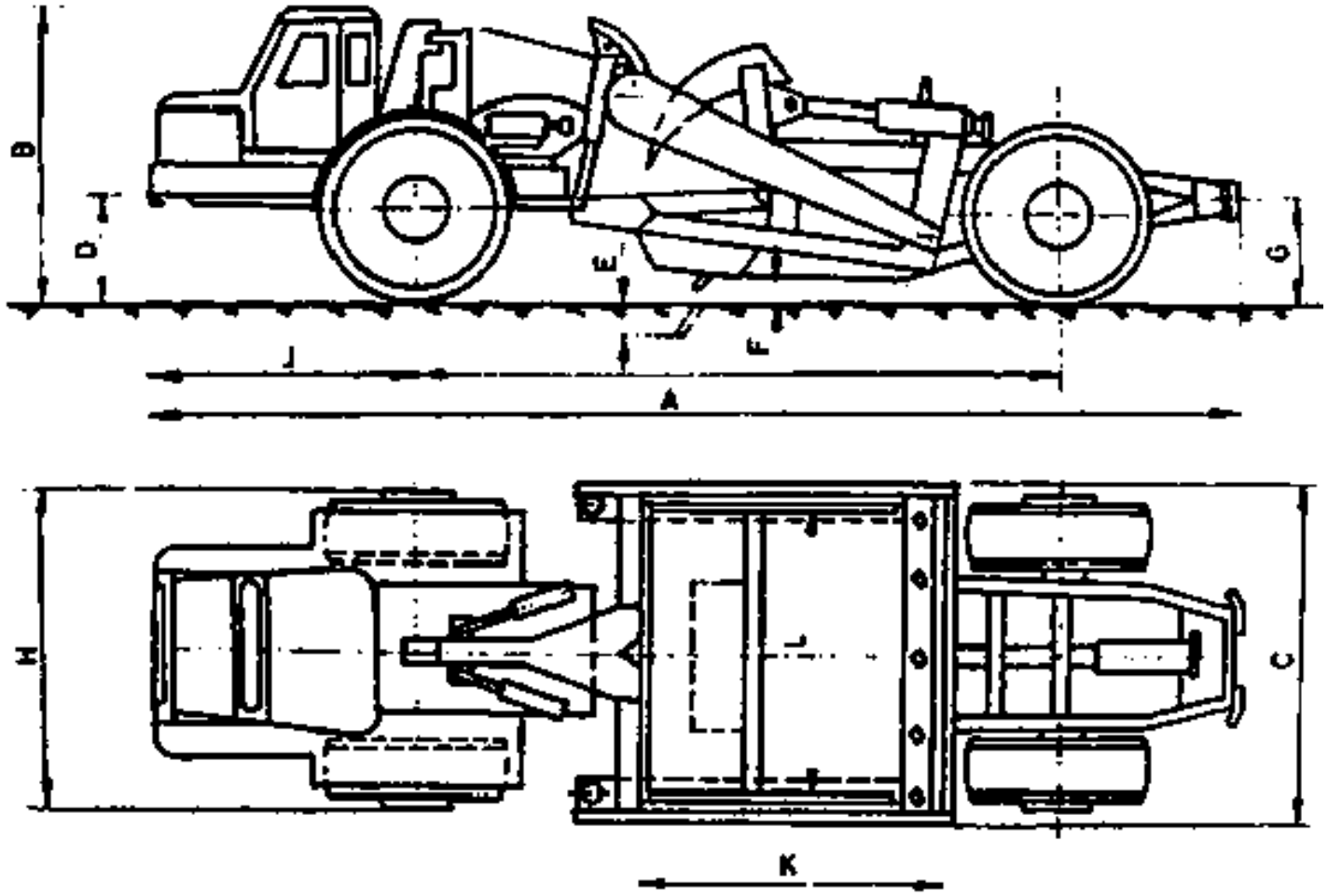


قصابية scraper محملة علي أربع عجلات ذات سعة محدودة يتم التحكم فيها بواسطة منظومة من الاسطوانات الهيدروليكية وتجر بواسطة جرار ويمكن بواسطتها الحصول علي تسوية علي مدي متوسط من الدقة حيث أن سكينة القصابية تقع بين أربع عجلات لها قاعدة 3.5م وهذا الطول يسمح لها بشئ من الدقة.

اسكريبر ذو ست عجلات في الخلف يجر بواسطة جرار ذو قدرة عالية واربع عجلات جر خلفية.

Motor scraper

هو النوع الآخر وهو الأحدث والأكثر شيوعاً فى هذه الأيام فهو الموتور إسكريبر (Motor scraper) أى الإسكريبر ذاتى الحركة وفيه يكون التحكم هيدروليكى وهو متطور جداً ويسير على عجل كاوتش وهو مزود عادة بأربع عجلات ذوات حجم كبير ويتمفصل من الوسط لإمكانية التحكم فى الدورانات. والعجل فضلاً عن كبر حجمه فهو مدرع بعدد كبير من طبقات التيل حتى يمكنه جر وحمل الأحمال الكبيرة.



مسقط رأسي وآخر أفقي لموتور اسكريبر يتم الجر فيها بواسطة العجلتين الأماميتين وتقع القصابية في المسافة بين الأربع عجلات ويلاحظ أن المحرك وكابينة القيادة تقع في مقدمة العجل الأمامي حيث تحرك مركز الثقل الي الأمام وذلك لاتاحة الفرصة لزيادة قوة الجر

ويتم التحكم في المنظومة كلها بواسطة منظومة هيدروليكية ويلاحظ أنه في المؤخرة يوجد صدادة يتم دفع الاسكريبر منها عند الحاجة الي دفع مساعد بواسطة بلدوزر لانجاز عملية القطع اذا دعت الحاجة لذلك.

والنوع العادى من هذه المعدات يستخدم عجلتين جر وتكون قدرته فى حدود 200-300 حصان وله فرصة كبيرة للحصول على عدد كبير من السرعات إبتداء من السرعة البطيئة جداً أقل من 1 كم/ساعة إلى السرعة الكبيرة حوالى 60كم/ساعة وهذا التباين فى السرعة يعطى الفرصة للسير فى الأرض الوعرة وفى نفس الوقت إمكانية السير على الطرق الاسفلتية وعلى هذا الأساس فقد اتيحت له حدود كبيرة للنقل لمسافات أطول فيمكنه أن يقطع مسافة تصل إلى 1كم ولكن للضرورة يمكن أن يسير إلى مسافة 5 كم وذلك عند الحاجة فقط والضرورة لسد عجز فى اللوادر أو الجرارات أو أى معدات أخرى.

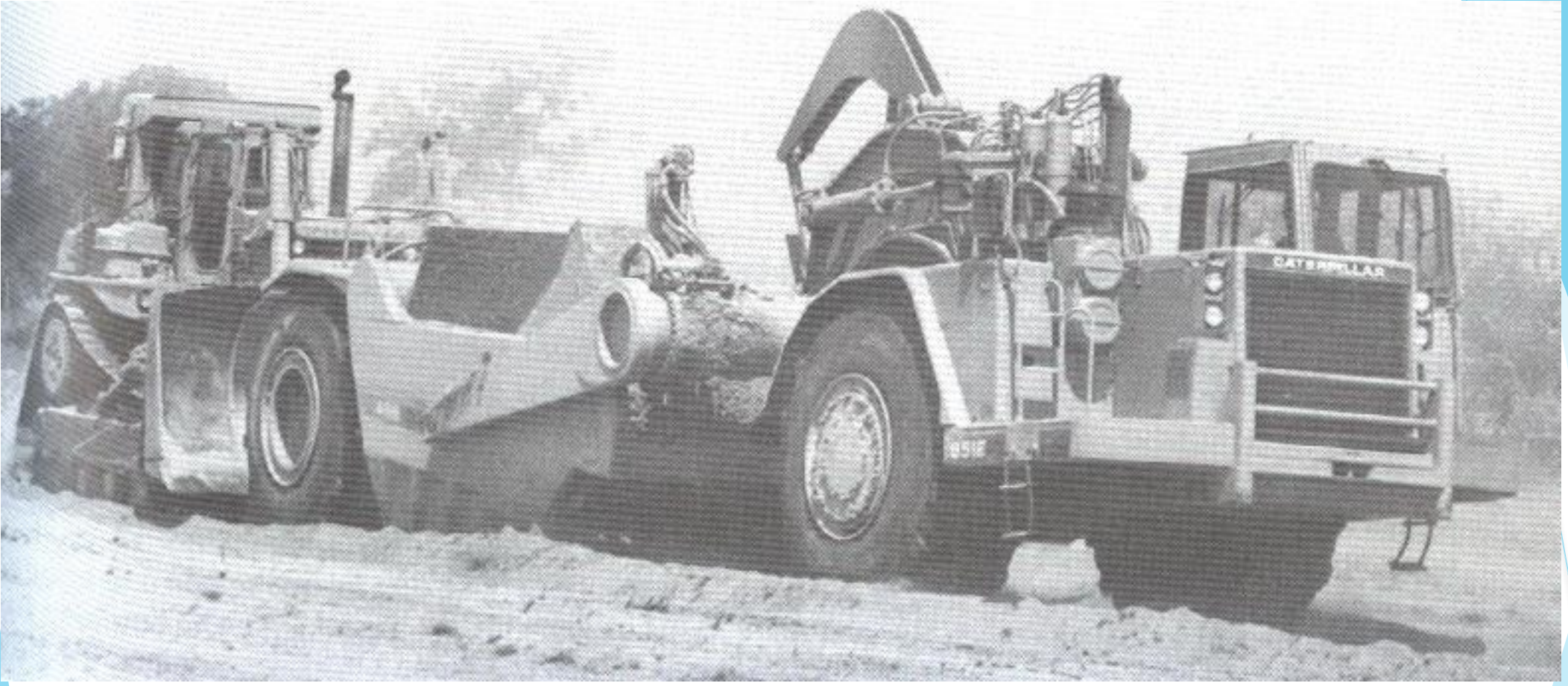
موتور اسكريبر ذو سعة كبيرة من انتاج شركة تيركس علي أربع عجلات ويلاحظ أن مركز الثقل يقع مباشرة خلف العجل الأمامى نتيجة لتواجد المحرك وكابينة القيادة الي الأمام وفي نفس الوقت رجوع صندوق الأتربة الي الخلف ويلاحظ أيضا تزايد السعة مع الاتجاه للخلف حتي يلقي معظم حمل الأتربة علي العجل الخلفي.

ويوجد من الموتور إسكريبر أنواع ذات جر رباعى بمعنى أن يجر العجل الأمامى ويقوم العجل الخلفى بالدفع. ويكون هناك محرك لكل زوج من العجل فيوضع محرك فى الأمام للعجل الأمامى ومحرك فى الخلف للعجل الخلفى على أن تتزامن حركة المحركين ويكون التحكم لدى السائق بكابينة القيادة اللأمامية. هذا وقد لعب التقدم التكنولوجى والإلكترونى دوراً هاماً فى الربط بين حركة المحركين الأمامى والخلفى حيث يمكن الإستفادة من عملية التزامن لأقصى حد.

وفى حالة الموتور إسكريبر ذو المحرك الواحد يوضع المحرك فى مركز متقدم بحيث يكون مركز ثقل المعدة قريب جداً من محور العجل الأمامى وذلك لكى يصبح العجل الأمامى وهو أداة الجر قادر على جر المعدة أثناء القطع. ومن المعروف أن وزن المعدة يتزايد بزيادة الحمل وهو ما يجعل المعدة قادرة على زيادة القدرة المبذولة لعملية القطع مع زيادة الحمل (معامل الجر) بناءً على ما سبق نجد أن المعدة تحت هذه الظروف قد تحتاج إلى مشوار قطع طويل حتى يمكنها ملء القصابية وهذا المشوار قد لا يتوفر فى كثير من الأحيان مما يجعل السائق يمر على المنطقة مرة أو إثنين لإتمام الحمل وهذا غير مستحب حيث يؤدى إلى ضياع الوقت والجهد ولهذا السبب كان إستخدام المحركين قد يكون أوفق فى هذه الظروف.

أما إذا قصر مشوار القطع لمدى فوق طاقة المحركين أو المحرك الواحد دون حاجة إلى الدوران وخاصة فى وجود عدد من المعدات فقد يوصى بإستعمال وحدة دفع (Pusher) وهو عبارة عن جرار كاتينة ضخم أو بلدوزر مزود فى مقدمته بصدادة كبيرة أشبه بسكينة البلدوزر فقط تكون صلبة بحيث تصلح لدفع الإسكريبر من الخلف وهذا البوشر يستعان به فى الدفع أثناء عملية القطع حيث يساعد على زيادة عمق القطع وإنجاز المهمة فى مسافة قصيرة وهو بهذا الشكل يرحم المحرك الأصلى من الحرج الشديد فى حالات القطع الحرجة.

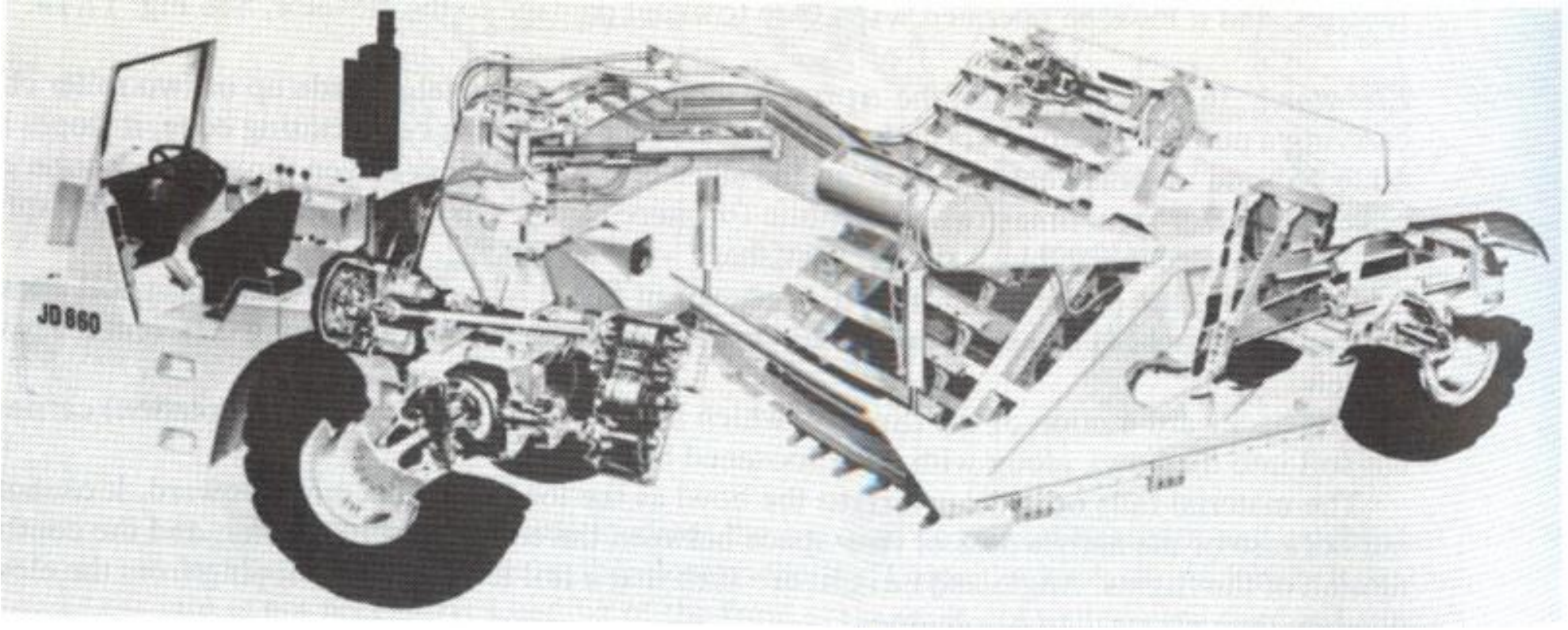
منظر خلفي للموتور اسكريبرويلاحظ الصدادة (من الصلب بمساحة حوالى 0,5 × 0,5 م تركب فى مؤخرة الشاسيه الخاص بالإسكريبر) التي يتلقي بها الدفع من البلدوزر الذي يقوم بدور(Pusher) للمساعدة في عملية القطع بعمق كبير.



بلدوزر يعمل كبوشر يقوم بعملية الدفع اللازمة لموتور اسكريبر للتغلب علي عمق القطع الكبير

وينبغى أن يأخذ فى الإعتبار أن معدة الإسكريبر فضلاً عن مقاومة القطع فإن حركتها تقاوم بواسطة مقاومة التدحرج أو مقاومة الدوران وهى معامل للوزن فكلما زاد وزن الإسكريبر بزيادة وزن الحمولة كلما زادت مقاومة الدوران للعجل وهو أمر يتناسب مع الحمولة طردياً لذلك فإن إستخدام الدياجرام فى حساب المقاومات عند بداية العمل وحسابها عند النهاية يعطى فرصة لتوقيع أى قيمة متوسطة فى خلال المشوار.

وفى كثير من المعدات الحديثة يوجد أدوات تعمل على ترتيب الأتربة القطوعة كنقلها إلى مؤخرة الصندوق بأسلوب أسهل مما يقلل من الطاقة المبذولة لذلك. وإن كان الشائع فى حالة حساب القدرة إعتبار دفع الأتربة للخلف ذاتى لكن إستخدام أدوات الرفع الميكانيكية سيكون إقتصاديا إلى حد كبير وهو ما يجعلها مستحبة إن وجدت.



موتور اسكريبر مزود بجهاز تحريك الأتربة الي داخل صندوق القصابية وذلك لتوفير الطاقة المهدرة في دفع الأتربة بفعل الجر وهي التي أطلق عليها مقاومة الانجراف وبذلك تتوفر قوى الجر من المحرك للقيام بعملية القطع وتغطية مقاومة الدوران وهو تصميم يعمل علي ترشيد قوة الجر ويزيد الانتاجية.

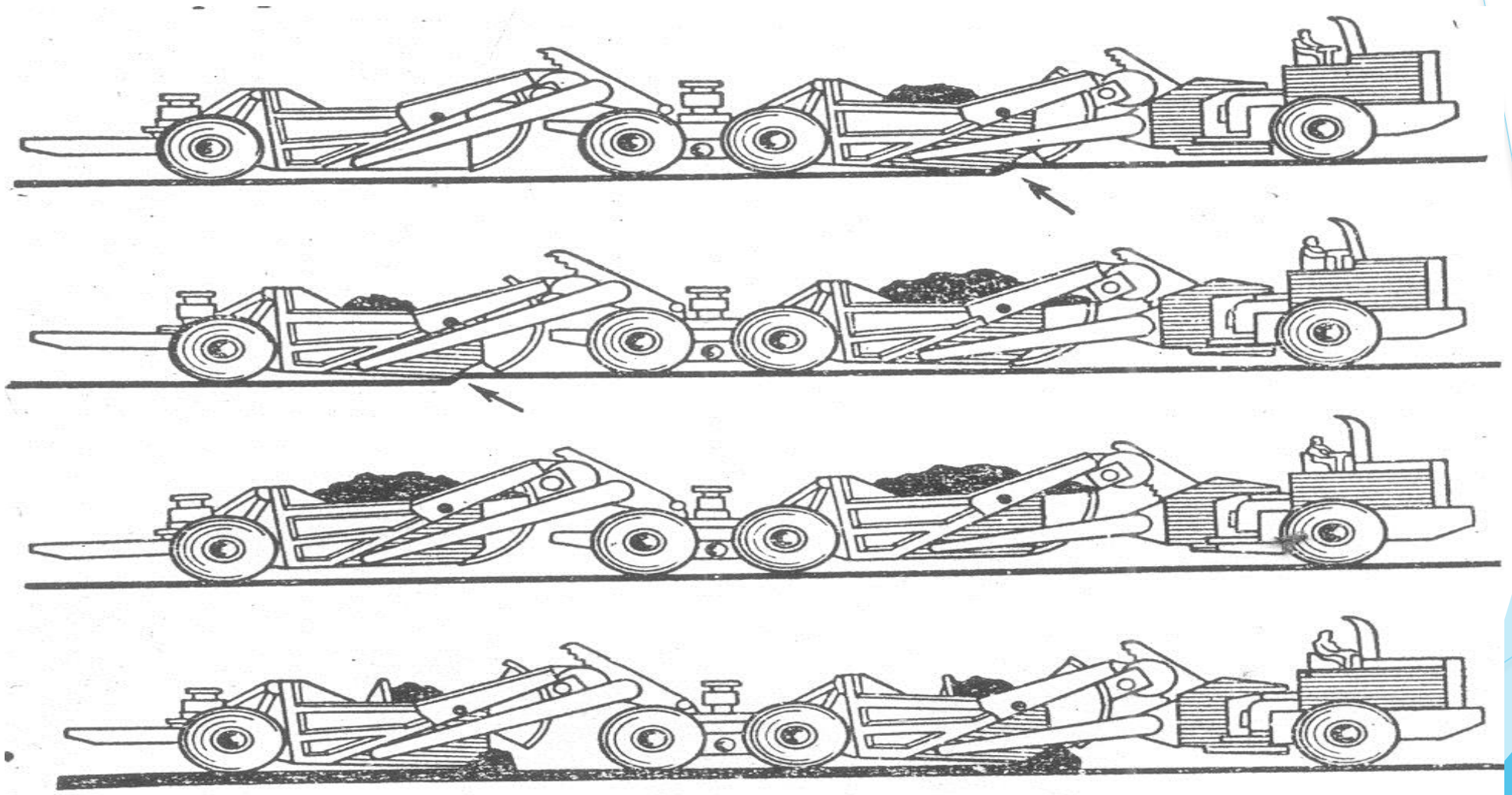
ومن المزايا الهامة للموتور إسكريبر التى تجعله دون غيره أكفأ لأداء مهمته هى قدرته على توزيع الأتربة بالتساوي أثناء التفريغ.

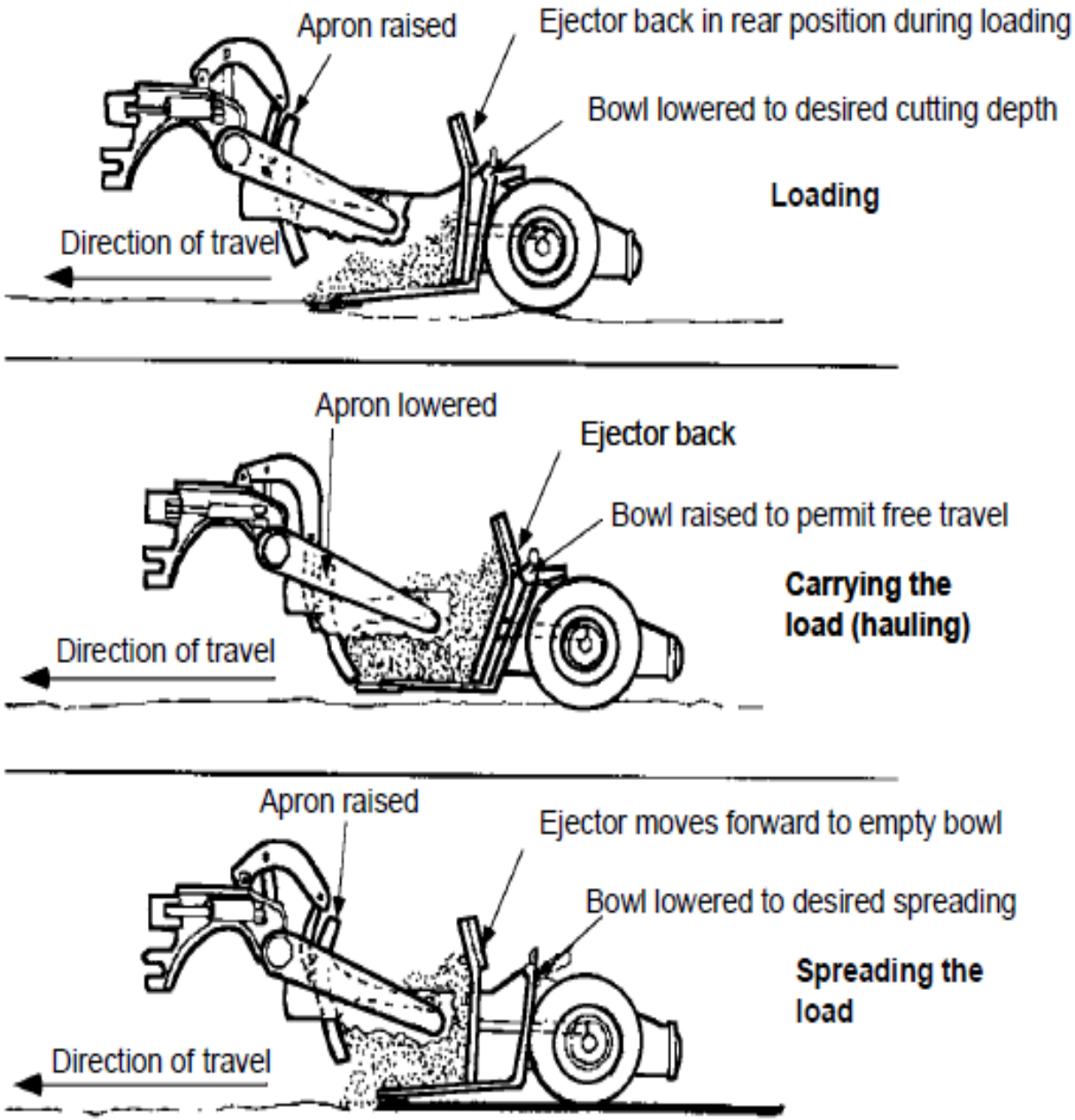
فالمعروف أن أجهزة تعبئة الأتربة فى الصندوق هى نفسها تعتبر أدوات توزيع الأتربة على الأرض أثناء التفريغ وبذلك يمكن التحكم فى عمق طبقات الردم لذلك نجد الإسكريبر أداة جيدة جداً فى صناعة الطرق حيث يفضل دمج التربة فى طبقات متتالية وهو بذلك يؤدى إلى توزيع التربة فى طبقات دون الحاجة إلى آلة أخرى.

مميزات الموتور اسكريبر

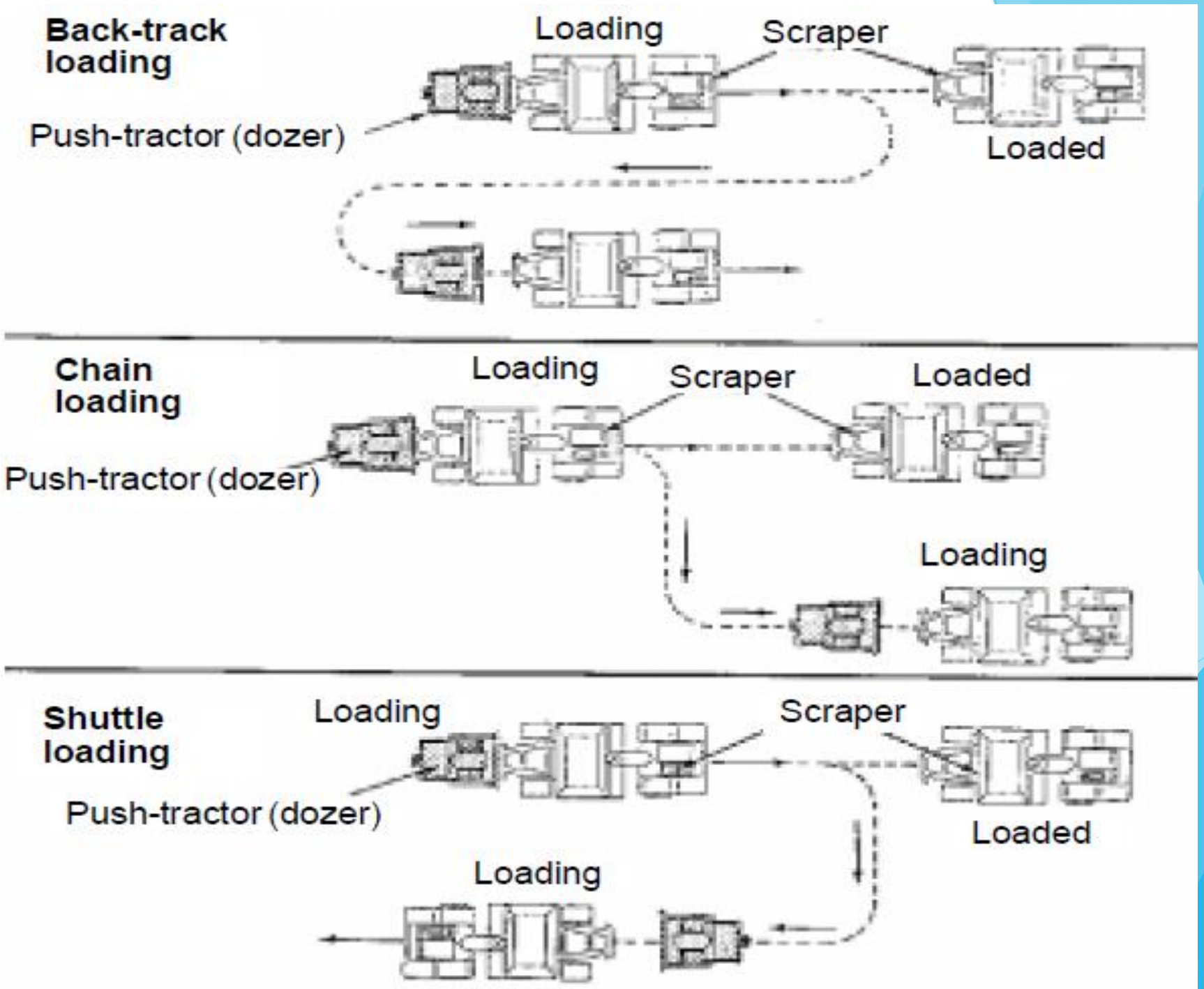
1. يمكنها العمل بمفردها فى مناطق الاستصلاح دون الاعتماد على معدات أخرى
2. تقوم بقطع وحفر وتحميل الأتربة ذاتياً مع إعادة توزيعها بانتظام
3. يمكن استخدامها فى مناطق الحركة البطيئة والسريعة بحيث يتراوح فيها مسافات النقل بين 50 م إلى عدة كيلو مترات
4. تعتبر من أكفأ آلات الاستصلاح اقتصادياً من ناحية تكاليف التشغيل
5. ذات درجة عالية فى التسوية الابتدائية
6. ذات مرونة عالية فى التشغيل وخصوصاً فى المناطق ذات الانحدارات والمرتفعات الجبلية.

الطرق الفنية لتشغيل القصابيات




Apron raised
Ejector back in rear position during loading
Bowl lowered to desired cutting depth
Loading
Direction of travel
Apron lowered
Ejector back
Bowl raised to permit free travel
Carrying the load (hauling)
Direction of travel
Apron raised
Ejector moves forward to empty bowl
Bowl lowered to desired spreading
Spreading the load
Direction of travel

طرق الدفع المتبعه في القصابيات باستخدام بوشر:



العملي

موتور إسكريبر قدرته 400 حصان كفاءته الميكانيكية 60٪ وزنه الإجمالى 18 طن مركزة على مسافة 0.5م خلف المحور الأمامى والمسافة بين المحور الأمامى والمحور الخلفى 6 م سعة القصابية 15 م^3 فإذا كان معامل الجر 80٪ وعرض القصابية 2.5 م ومسافة القطع 15 م وسرعات التقدم هى 0.9 ، 1.8 ، 3.6 ، 7.2 ، 10.8 ، 14.4 ، 21.6 ، 28.8 كم/ساعة.

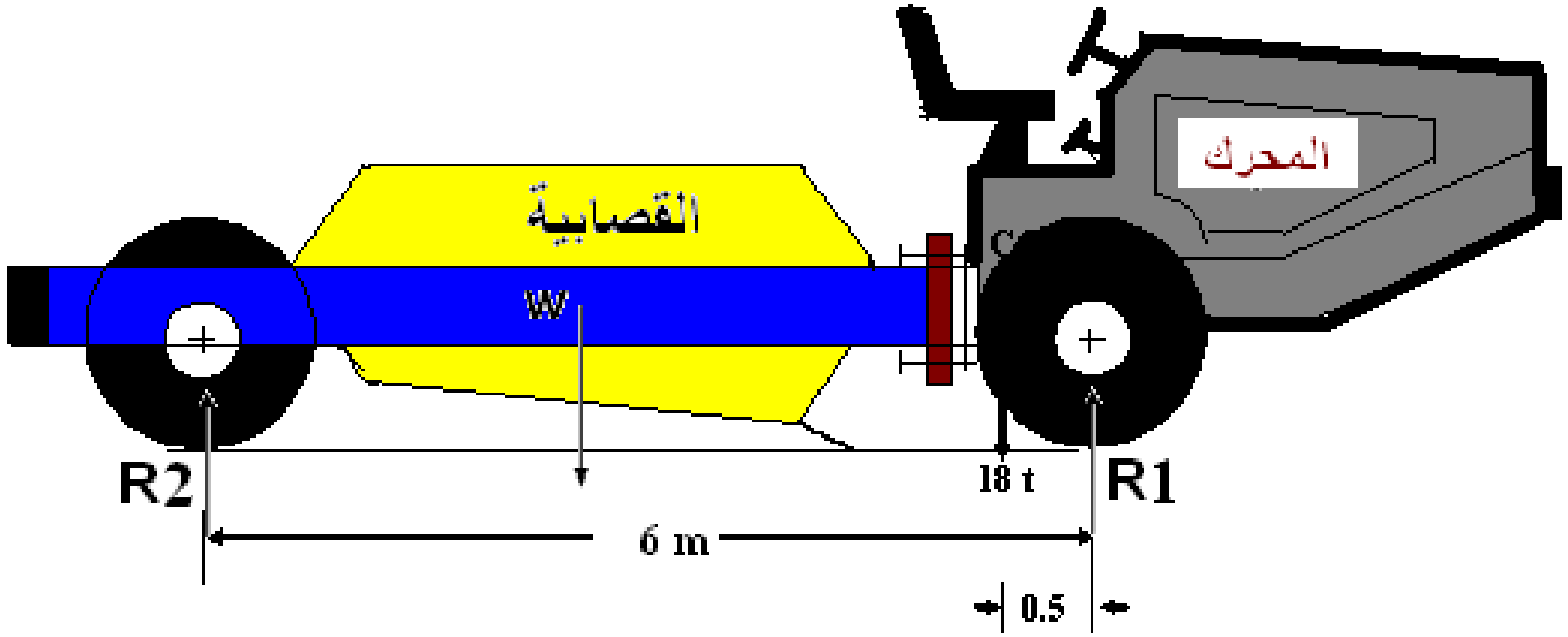
إحسب الإنتاجية إذا علم أن مقاومة الدوران له 10٪ أثناء القطع، 7٪ أثناء النقل فى الأرض الوعرة ، 3٪ على الطريق الأسفلت، مقاومة الإنجراف للتربة 40٪ ومقاومة النوعية للتربة 1.2 كجم/سم2 وكثافة التربة 1.6 طن/م^3 ومركز ثقل الحمولة يقع عند 2.5 م من المحور الخلفى وزمن التفريغ والدوران دقيقة كاملة ومسافة النقل 1 كم أرض وعرة و 4 كم أسفلت وإذا كانت يومية الإسكريبر 2000 جنيه فما هو سعر المتر المكعب.

الحل

$$\text{القدرة الفعلية} = \frac{400 \times 60}{100} = 240 \text{ حصان}$$

$$= 240 \times 75 = 18000 \text{ كجم.م/ث}$$

السرعات	قوة الشد
الأولى = $\frac{0.9 \times 1000}{3600}$ = 0.25 م/ث	قوة الشد = $\frac{18000}{0.25}$ =72000 كجم
الثانية = 0.5 م/ث	قوة الشد = 36 طن
الثالثة = 1 م/ث	قوة الشد = 18 طن
الرابعة = 2 م/ث	قوة الشد = 9 طن
الخامسة = 3 م/ث	قوة الشد = 6 طن
السادسة = 4 م/ث	قوة الشد = 4.5 طن
السابعة = 6 م/ث	قوة الشد = 3 طن
الثامنة = 8 م/ث	قوة الشد = 2.25 طن



لمعرفة أقصى قوة جر نأخذ العزوم حول محور العجل الخلفى

18 × 5.5 - 6 ر$_1$ = صفر

ر $_1$ = $\frac{18 \times 5.5}{6}$ = 16.5 طن

ر$_2$ = 18 – 16.5 = 1.5 طن

أقصي قوة الجر عند بداية العمل = 16.5 × 0.8 = 13.2 طن

سعة القصابية 15 م^3 كتربة مثارة = 15\ 1.25= 12م^3 كتربة مكبوسة

وزن الحمولة = 12 × 1.6 = 19.2 طن

بأخذ العزوم مع الحمولة

19.2 × 2.5 + 18 × 5.5 - 6 × ر$_1$ = صفر

48 + 99 = 6 ر$_1$

ر$_1$ = $\frac{147}{6}$ = 24.5 طن

قوة الجر القصوى في نهاية المشوار = 24.5 × 0.8 = 19.6 طن

مساحة مقطع التربة = $\frac{12م^3}{15م}$ = 0.8 م^2

عمق القطع عند البداية = $\frac{0.8}{2.5}$ = 0.32م

مقاومة القطع = 0.8 × 10000 × 1.2 = 9600 كجم = 9.6 طن

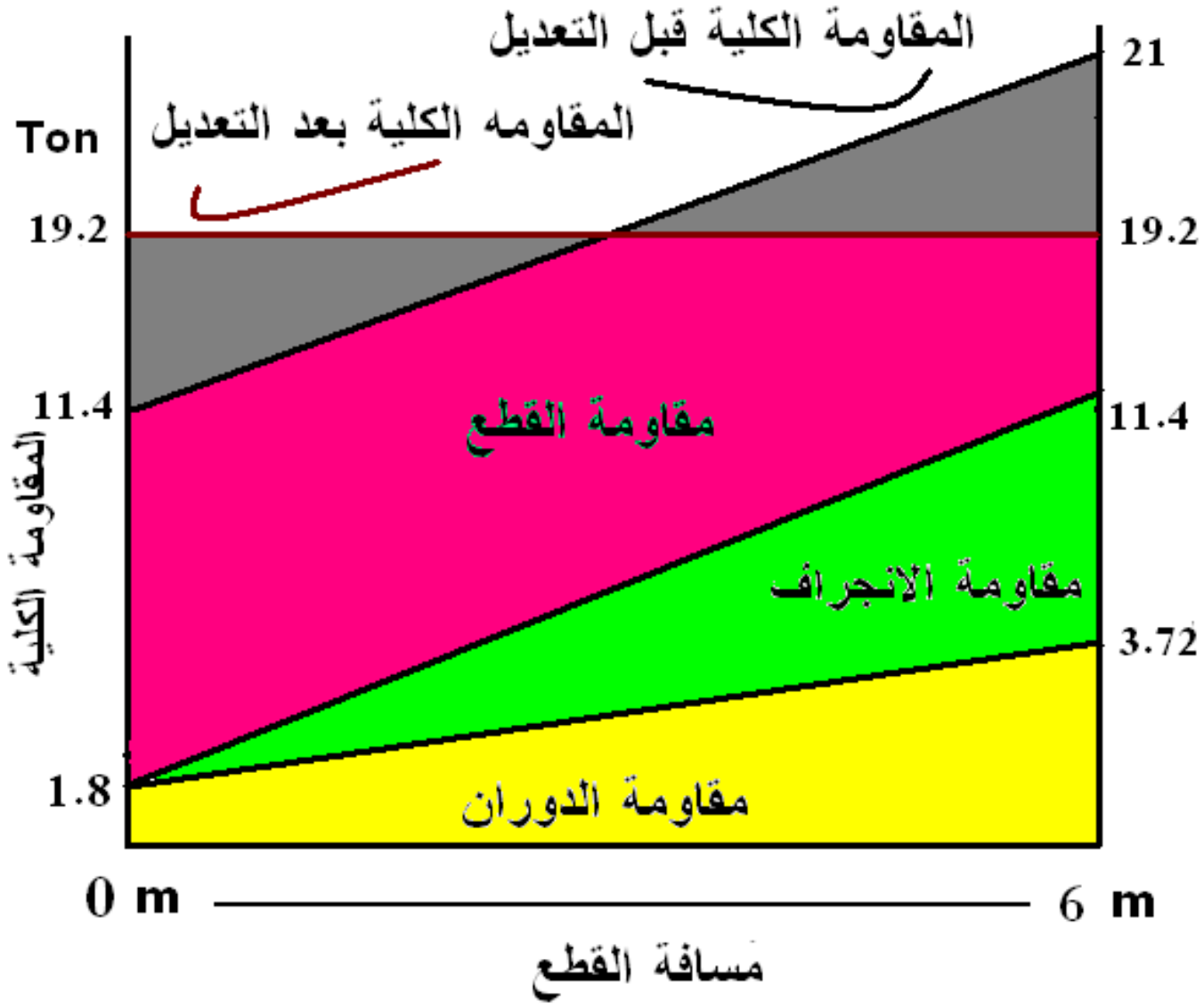
مقاومة الدوران في أول مشوار القطع = 18 × 0.1= 1.8 طن

مقاومة الدوران عند نهاية المشوار = (18 + 19.2) × 0.1= 3.72 طن

مقاومة الإنجراف في نهاية مشوار القطع = 19.2 × 0.4 = 7.68 طن

قوة الدفع الإجمالية عند البداية = 9.6 + 1.8 **= 11.4 طن**

قوة الدفع الإجمالية عند النهاية = 9.6 + 3.72 +7.68 **= 21 طن**

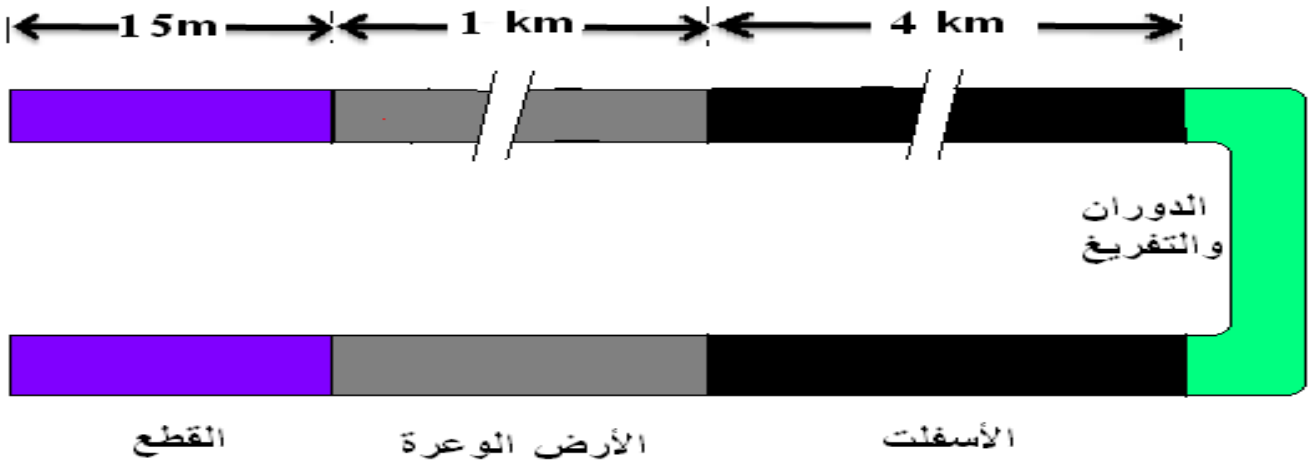


ديجرام يبين العلاقة بين المسافة أثناء القطع والمقاومات المختلفة

حيث أن قوة الدفع القصوى عند البداية 13.2 طن لذلك يمكن رفع قوة الدفع عند البداية حتى تصل إلى 13.2 طن، أى بزيادة مقدارها 1.8 طن وإنقاص القوة عند النهاية بمقدار 1.8 طن وبذلك يبقى الوضع متزناً أو تصبح قوة الدفع الإجمالية عند النهاية 19.2 طن.

وبذلك يعدل عمق القطع عند البداية كالآتى: $32 \times \frac{11.4}{9.6} = 38$ سم

وبالتالى يصبح عمق القطع عند النهاية = 32 - 6 = 26 سم



وحيث أن قوة الدفع الإجمالية أثناء القطع بعد التعديل أصبحت 19.2 طن فهى إذاً تتفق مع السرعة الثانية حيث السرعة 0.5 م/ث

زمن القطع = $\frac{15}{0.5}$ = 30 ثانية

مقاومة الدوران أثناء السير فى الأرض الوعرة = (19.2 +18)×0.07=2.6 طن

يلزمه السير على السرعة السابعة

زمن الإنتقال فى الأرض الوعرة = $\frac{1000}{6}$ = 166.7 ثانية

مقاومة الدوران أثناء الإنتقال على الأسفلت =(19.2 +18) × 0.03= 1.12 طن

يلزمه السير على السرعة الثامنة

زمن الإنتقال على الأسفلت = $\frac{4000}{8}$ = 500 ثانية

العودة على السرعة الثامنة أيضاً

زمن العودة = $\frac{5000}{8}$= 625 ثانية

الزمن الكلى للدورة = زمن القطع + زمن الأرض الوعرة + زمن الأسفلت

+ زمن العودة + زمن الدوران والتفريغ

= 30 + 166.7 + 500 + 625 + 60 = 1381.6 ثانية = 23 دقيقة تقريباً

الإنتاجية فى اليوم = $\frac{8 \times 50}{23}$ = 17.39 دورة

الانتاجية من الأرض المكبوسة = 17.39 × 12م^3= 208.7 م^3

سعر المتر المكعب المكبوس = $\frac{2000}{208.7}$ = 9.58 جنيه

سعر المتر من التربة المثارة = 9.58 × $\frac{100}{125}$= 7.66 جنيه

المطلوب:

1- مذاكرة الباب من الكتاب المقرر

2- حل المسئلة وفهمها جيدا

3- مشاهدة الفديوهات المرفقة للمساعدة في الفهم

4- التواصل والتفاعل عبر الصفحة في المواعيد التي سيتم تحديدها مع م.م/ ندا حسن للرد علي الاستفسارات