مشروع تسوية موقع

***المشروع:***

بفرض لدينا الموقع المبين في الرسم التالي ويراد تسوية الموقع

***خطوات حل المشروع:***

يتم في البداية تقسيم الموقع الى شبكة مثلثا

الخطوة الاولى :

حساب المناسيب السوداء : وهي المناسيب الحقيقية لروؤس المربعات ويتم حسابه وفق العلاقة التالية :

 Hb=H+ i

لايجاد المنسوب الاسود لرؤوس مربعات الشبكة نرسم الخط المار من راس المربع و العمودي على خطي التسوية المجاورين لهذا الراس ونطبق العلاقة السابقة بحيث:

H: منسوب خط التسوية ذو القيمة الاقل بين خطي التسوية المحيطين براس المربع

I: خطوة خطوط التسوية وهي الفرق بين منسوبي خطي تسوية متجاورين

l: بعد راس المربع المدروس عن خط التسوية ذو القيمة الاصغر

L:المسافة بين خطي التسوية والمار من راس المربع

ويبين الجدول التالي حساب المناسيب السوداء :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Hb  | L  | l  | رقم رأس المربع  |
| 722.84 | 3.1 | 1.3 | 1 |
| 720.9 | 2 | 0.9 | 2 |
| 724.96 | 2.3 | 1.1 | 3 |
| 723.13 | 2.3 | 1.3 | 4 |
| 722.95 | 1.9 | 0.9 | 5 |
| 721.43 | 2.1 | 1.5 | 6 |
| 725.14 | 2.1 | 1.2 | 7 |
| 722.56 | 2.15 | 0.6 | 8 |
| 721.36 | 2.2 | 1.5 | 9 |
| 722 | - | - | 10 |
| 726 | - | - | 11 |
| 722 | - | - | 12 |
| 720.75 | 2 | 0.75 | 12 |
| 724 | - | - | 14 |
| 724 | - | - | 15 |
| 720.33 | 1.8 | 0.3 | 16 |

حساب المنسوب الوسطي للموقع:

 H0=

 :مجموع المناسيب السوداء لرؤوس مربعات الشبكة التي تحصر زاوية واحدة

: مجموع المناسيب السوداء لرؤوس مربعات الشبكة التي تحصر زاويتين

: مجموع المناسيب السوداء لرؤوس مربعات الشبكة التي تحصراربع زوايا

:

:

h4=2894.57 ∑

 723.0775 = H0=

الخطوة الثانية :

حساب المناسيب الحمراء :

ويعرف المنسوب الاحمر بانه منسوب نقاط الموقع بعد اجراء عملية التسوية واعطاء الموقع الميول الطولية والعرضية المناسبة ويحسب بالعلاقة :

 Hr =H0±i1\*l1±i2\*l2

ويبين الجدول التالي حساب المناسيب الحمراء:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| HR  | L2  | L1  |  رقم الرأس |
| 723.2575 | 60 | 60 | 1 |
| 723.0575 | 60 | 20 | 2 |
| 722.8575 | 60 | 20 | 3 |
| 722.6575 | 60 | 60 | 4 |
| 723.3375 | 20 | 60 | 5 |
| 723.1375 | 20 | 20 | 6 |
| 722.9375 | 20 | 20 | 7 |
| 722.7375 | 20 | 60 | 8 |
| 723.4175 | 20 | 60 | 9 |
| 723.2175 | 20 | 20 | 10 |
| 723.0175 | 20 | 20 | 11 |
| 722.8175 | 20 | 60 | 12 |
| 723.4975 | 60 | 60 | 13 |
| 723.2975 | 60 | 20 | 14 |
| 723.0975 | 60 | 20 | 15 |
| 722.8975 | 60 | 60 | 16 |

الخطوة الثالثة :

حساب المناسيب العملية:

ويعرف المنسوب العملي بانه المقدار الجبري المعبر عن كمية الحفر او الردم في النقطة المدروسة ويحسب وفق العلاقة التالية :

 Hw=Hr-Hb

Hw: المنسوب العملي

Hr : المنسوب الاحمر

Hb: المنسوب الاسود

ويبين الجدول التالي حساب المناسيب العملية :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Hw  | Hr  | Hb  | رقم راس المربع |
| +0.417 | 723.2575 | 722.84 | 1 |
| +2.157 | 723.0575 | 720.9 | 2 |
| -2.1 | 722.8575 | 724.96 | 3 |
| -0.472 | 722.6575 | 723.13 | 4 |
| +0.387 | 723.3375 | 722.95 | 5 |
| 1.707 | 723.1375 | 721.43 | 6 |
| -2.202 | 722.9375 | 725.14 | 7 |
| +0.177 | 722.7375 | 722.56 | 8 |
| +2.057 | 723.4175 | 721.36 | 9 |
| +1.217 | 723.2175 | 722 | 10 |
| -2.982 | 723.0175 | 726 | 11 |
| +0.817 | 722.8175 | 722 | 12 |
| +2.747 | 723.4975 | 720.75 | 13 |
| -0.702 | 723.2975 | 724 | 14 |
| -0.902 | 723.0975 | 724 | 15 |
| 2.567 | 722.8975 | 720.33 | 16 |

وتبين شبكة المربعات التالية جميع المناسيب مع ارقام المربعات بحيث تقع المناسيب السوداء ( اسفل ويمين المربع ) والمناسيب الحمراء ( اعلى ويمين المربع ) والمناسيب العملية ( اعلى ويسار المربع ) وارقام المربعات ( اسفل ويسار المربع )

الخطوة الرابعة :

رسم خط التوازن الصفري :

ويعرف خط التوازن الصفري بانه الخط الذي تكون المناسيب العملية لجميع نقاطه تساوي الصفر وهو يفصل بين منطقتي الحفر والردم حيث يتم البحث عن خط التوازن الصفري بين رؤوس المربعات ذات الاشارات المختلفة

وتبين الاشكال التالية خطوات عمل خط التوازن الصفري

الخطوة الخامسة :

حساب حجوم الحفر والردم ضمن الموقع :

يبين الجدول التالي حساب حجوم الحفر والردم بالاعتماد على الشكل المبين بعد الجدول

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  حفر |  ردم | رقم المربع |
| حجمه | نوعه | حجمه | نوعه |  |
| - | - | 1867.2 | متجانس | 1 |
| 906.55 | انتقالي | 731.349 | انتقالي | 2 |
| 1237.067 | مثلث متجانس | 0.96 | مثلث انتقالي بمنسوب | 3 |
| 666.82 | مثلث انتقالي بمنسوبين |
| - | - | 2147.2 | متجانس  | 4 |
| 1325.794 | انتقالي | 214.794 | انتقالي | 5 |
| 1739.97 | انتقالي | 63.971 | انتقالي | 6 |
| 13.938 | مثلث انتقالي بمنسوب | 1605.6 | مثلث متجانس | 7 |
| 883.8 | مثلث انتقالي بمنسوبين |
| 717.52 | مثلث انقالي بمنسوبين | 59.65 | مثلث انتقالي بمنسوب | 8 |
| 1222.4 | مثلث متجانس |
| 830.24 | انتقالي  | 630.24 | انتقالي | 9 |

مجموع حجوم الحفر (8696.335 )

مجموع حجوم الردم (8411.764)

 ( 1.0338 = )

حيث حسبنا القيم الواردة في الجدول بالعلاقات التالية :

- مربع انتقالي

 ) V

مربع متجانس -

-مثلث متجانس

الخطوة السادسة:

حساب ميول جوانب الحفر والردم :

من خلال الشكل يوجد لدينا ثلاث انواع من الاشكال (هرم زاوي – موشور جانبي – هرم جانبي ) وتحسب حجومها وفق القوانين التالية :

 ( هرم زاوي ) V=

 ( موشور جانبي) V=

 (هرم جانبي) V =

يبين الجدول التالي حساب حجوم ميول الحفر والردم بالاعتماد على الشكل المبين بعد الجداول :

|  |  |
| --- | --- |
|  حفر  |  ردم  |
| حجمه | نوعه  | الشكل  | حجمه | نوعه  | الشكل  |
|  |  |  | 0.0242 | هرم زاوي | 1 |
|  |  |  | 48.265 | موشور جانبي | 2 |
|  |  |  | 16.3 | هرم جانبي | 3 |
| 13.965 | هرم جانبي | 4 |  |  |  |
| 46.33 | موشور جانبي | 5 |  |  |  |
| 0.035 | هرم زاوي | 6 |  |  |  |
|  |  |  | 3.236 | موشور جانبي | 7 |
| 1.151 | هرم جانبي | 8 |  |  |  |
|  |  |  | 43.81 | موشور جانبي | 9 |
|  |  |  | 0.047 | هرم جانبي | 10 |
|  |  |  | 6.988 | موشور جانبي | 11 |
|  |  |  | 117.77 | موشور جانبي | 12 |
|  |  |  | 72.57 | موشور جانبي | 13 |
|  |  |  | 6.91 | هرم زاوي | 14 |
|  |  |  | 38.987 | هرم جانبي | 15 |
| 0.77 | هرم جانبي | 16 |  |  |  |
| 13.064 | موشور جانبي | 17 |  |  |  |
| 1.22 | هرم جانبي | 18 |  |  |  |
|  |  |  | 34.046 | هرم جانبي | 19 |
|  |  |  | 5.64 | هرم زاوي | 20 |

الخطوة السابعة:

حساب مراكز الثقل للحفر والردم :

تحسب مراكز الثقل لكل شكل (مربع+ الاشكال الجزئية المجاورة) وفق العلاقات التالية :

 Xe=

 Ye=

ويحسب مركز ثقل الحفر وفق العلاقة التالية :

 XE=

YE=

ويحسب مركز ثقل الردم وفق العلاقة التالية:

 XẼ=

 YẼ =

وتحسب المسافة بين مركزي ثقل الحفر والردم بالعلاقة :

 Lm=

* نقسم المشروع لمنطقتين

المنطقة الردم الأولى

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| YE\*VE |  XE\*VE | YE  | XE  | VE  | رقم المربع |
| 193110.0978 | 37729.812 | 100.645 | 19.664 | 1918.7252 | 1 |
| 75447.6445 | 36956.3395 | 100.913 | 49.43 | 747.65 | 2 |
| 131164.814 | 42474.92 | 59.865 | 19.386 | 2191.01 | 4 |
| 25986.728 | 19988.817 | 61.61 | 47.39 | 421.794 | 5 |
| 48639.044 | 47092.3 | 18.333 | 17.75 | 2653.087 | 7 |
| 1849.15 | 4604.736 | 31 | 43.667 | 59.65 | 8 |

V=7991.9162 ∑

Xe=23.38

Ye=59.585

المنطقة الحفر الأولى :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| YE\*VE  | XE\*VE  | YE  | XE  | VE  | رقم المربع |
| 92231 | 64021.82 | 100.195 | 69.55 | 920.515 | 2 |
| 78334.5385 | 89053.583 | 59.085 | 67.17 | 1325.794 | 5 |
| 60.1798 | 538.1982 | 4.1 | 36.667 | 17.678 | 7 |
| 36266.913 | 1201470576 | 18.57 | 61.52 | 1952.984 | 8 |

V=4213..971 ∑

Xe=64.965

Ye=49.1

فيكون البعد بين مركزي ثقل الحفر والردم :

Lm=42.886 m

منطقة الحفر الثانية :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| YE\*VE  | XE\*VE  | YE  | XE  | VE  | رقم المربع |
| 200338.172 | 198072.533 | 100.804 | 99.664 | 1987.403 | 3 |
| 105290.8046 | 167527.7915 | 60.513 | 96.282 | 1737.97 | 6 |
| 19289.875 | 75496.568 | 23.2 | 90.8 | 831.46 | 9 |

 ∑V=4558.833

Xe=96.756

Ye=71.272

منطقة الردم الثانية :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| YE\*VE  | XE\*VE  | YE  | XE  | VE  | رقم المربع |
| 83.9163 | 119.2207 | 83.333 | 118.392 | 1.007 | 3 |
| 409.844 | 8236.33 | 57.65 | 116.07 | 70.96 | 6 |
| 11724.012 | 81793.36 | 15.79 | 110.16 | 742.496 | 9 |

 V=814.463 ∑

Xe=110.685

Ye=19.52

فيكون البعد بين مركزي ثقل الحفر والردم

Lm=53.6 m

 الحفرة

\*h

 حيث : h=1.5 m

* لحساب مساحة السطح العلوي والقاع نقسم الشكل الى مستطيل ومربع حيث :

 لحساب مساحة السطح العلوي :

 - مساحة المستطيل : 800=40\*20

 - مساحة المربع : 400=20\*20

 - مساحة السطح العلوي 1200=800+400

 - مساحة القاع : بما ان ميل الجوانب 1:1

 سيكون بعد القاع يساوي بعد السطح العلوي –2h

 - مساحة المستطيل 629=17\*37

 - مساحة المربع 340 = 20\*17

 - مساحة القاع 969=629+340

* حساب زمن المشروع :

 -زمن الاعمال التحضيرية: نفرضه2 يوم

 -زمن الحفرة :

Qe=n\*q\*k1\*k2/k3

n=60\∑t

∑t=4.5 min

n=60\4.5=13

 من الجدول نجد :q=1.5

Qe=1.3\*1.5\*0.85\*0.8\1.1=12.05 m\h

T=(1626.75\(12.05\*1))=135h

- حفارة واحدة تعمل ورديتين

T=135\(2\*8)=9day

* حساب عدد الاليات كي تعمل الحفارة بدون توقف :

 - سرعة الذهاب V1=35 km\h

 - سرعة الإياب V2=55 km\h

 - زمن التفريغ tp=2 min

 - زمن التعبئة tn=6min

 - مسافة ترحيل التربة L=4km

 بالتعويض بالعلاقة نجد : N=3.2=3 car

 حساب زمن التسوية :

 - حساب زمن التسوية للقسم الأول :

Lm=42.886 m

 - نحتاج بلدوزر :حساب إنتاجية البلدوزر

Qe=n\*q\*k1\*k2\k3

 - حساب عدد دورات البلدوزر N:

N=60\∑t

T=(L1\V1)+(L2\V2)+T+(Lm\V3) ∑

 - سرعة الحفر والجرفV1=V2=6 km\h

 - سرعة العودةV3=10 km\h

 - زمن المناوة T=2 min

T=2.686 min ∑

 دورة في الساعة n=22.338=22

 ;l=3.2m h=1.2 m

43 ֯ө=

 ←q=2.47 m

 إنتاجية البلدوزر:

 Qe =22\*2.47\*0.95\*0.9\1.1=42.237m\h

N - عدد البلدوزرات نفرض بلدوزر واحد

 - حجوم العمال الترابية W=7991.9162 m

T=189.276h

T\8=23.652=24 day

 - وهو زمن كبير لذلك نعتمد ورديتين T\(8\*2)=11.8=12day

 - حساب زمن التسوية للقسم الثاني :

Lm=53.6m

 يلزمنا بلدوزر وتركس وشاحنات

 - إنتاجية البلدوزر Qe=n\*q\*k1\*k2/k3

n=60\∑t

T=(L\V1)+ T+(L\V3) ∑

 مسافة الجرف L=20m

 سرعة الجرف V1=6km\h

 سرعة العودة V3=10km\h

 زمن المناورة T=2min

T=2.32 min ∑

 دورة في الساعة n=25.36=26

 =2.47 m

 - إنتاجية البلدوزرQe=26\*2.47\*0.9\*0.95\1.1=50 m\h

W=4558.833 m

 بالتعويض :

 T=(4558.833\50)=91.17 h

 - نعتبر وردية واحدة في اليوم T\8=(91.17\8)=11.4=12day

زمن كبير لذلك نقوم بعمل وردتين T\(8\*2)=6day

الزمن الكلي للمشروع = زمن الأعمال التحضيرية + زمن التسوية القسم الأول والقسم الثاني + زمن الحفرة

6+9+12+2=29 dayوهو الزمن الكلي للمشروع

حساب عدد السيارات اللازمة كي يعمل التركس دون توقف:

 سرعة الذهاب V1=35 km\h

 سرعة الإياب V2=50 km\h

 زمن التفريغ Tp=2 min

 زمن التعبئة tn=6min

 مسافة النقل Lm=53.6m

 بالتعويض نجد :

 N=1.36=2 car