منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

III – ثنائي القطب RL

تعريف الوشيعة: سلك نحاسي ملفوف على شكل نابض

زمرها العلمي (في الدارة) (—ووووو—)

لها خاصية مميزة تدعى التراتبة (L) وحدتها الهنري (H)

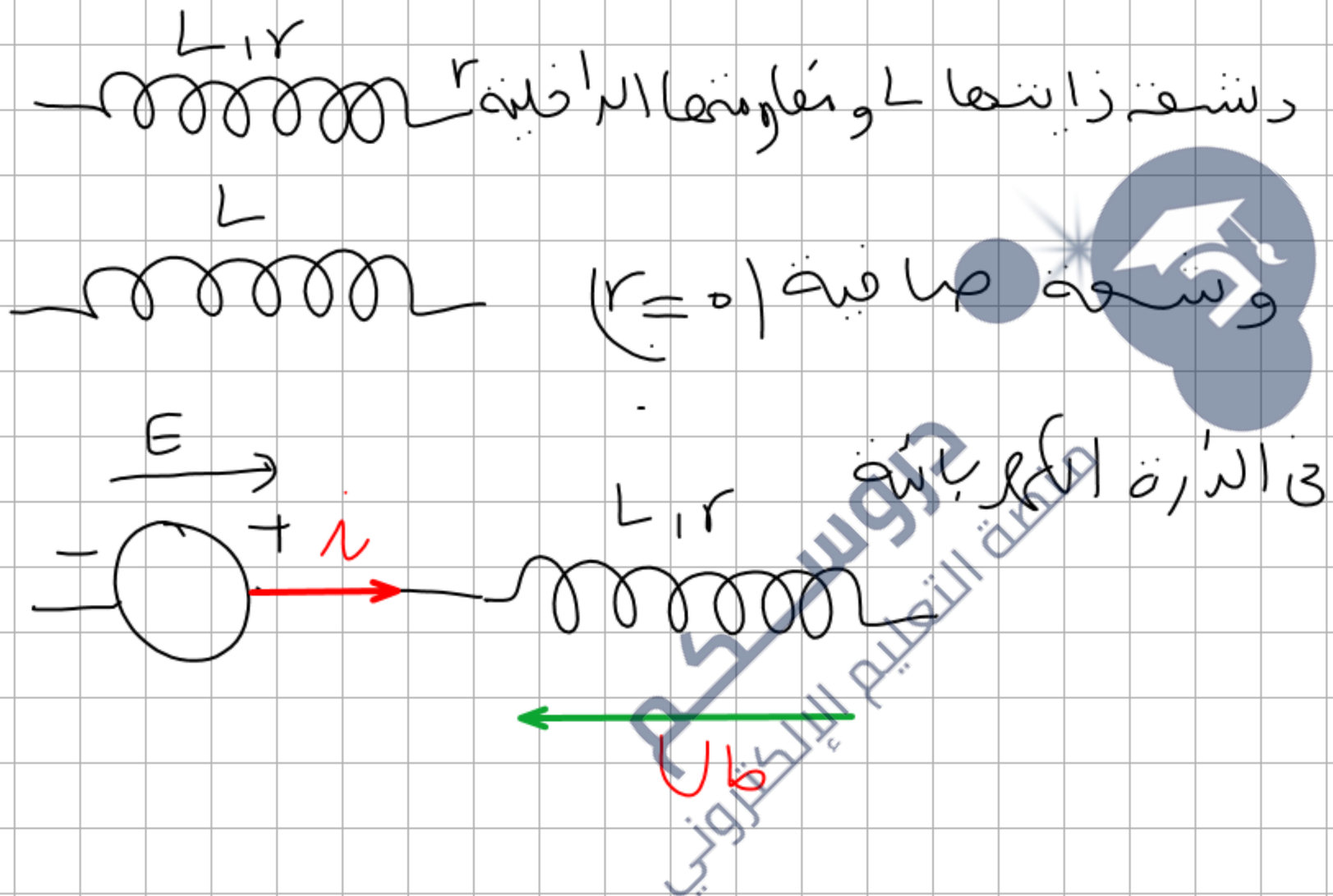
(L,r) و مقاومة داخلية r

وهي نوعان

و متصلة

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com



وشحنة ذاتها L ومقاومتها الداخلية r2

وشحنة صافية q=0

في الدارة المبينة

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

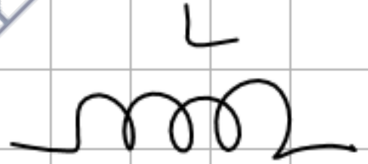
منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة L

$$u_b(t) = L\frac{di(t)}{dt} + r\,i(t)$$

$$\boxed{u_b = L\frac{di}{dt} + r\,i}$$

$$u_b = L\frac{di}{dt}$$



الثوابت في هذا الرسم (L و R أو r) و E فقط

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

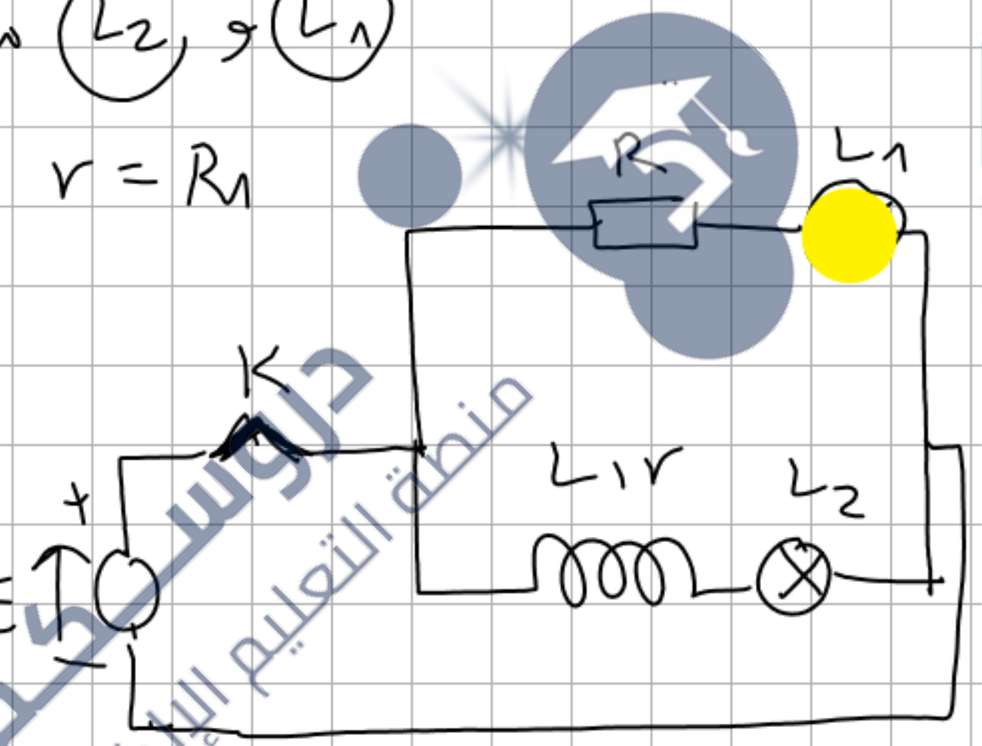
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

مبدأ تشغيل الوشيعة (مبدأ عمل الوشيعة)

L_1 و L_2 مصابيح متماثلان

$r = R_1 = 15\Omega$



$i(0) = 0$

عند غلق K مباشرة L_1 و L_2 لا يشتعلان

عند غلق K مباشرة L_1 يشتعل مباشرة اما L_2 فيشتعل متأخر و تكون إضاءته ضعيفة

وبمرور الزمن تزداد شدة إضاءته حتى تصبح إضاءته مثل L_1

نظام انتقالي

نظام دائم

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

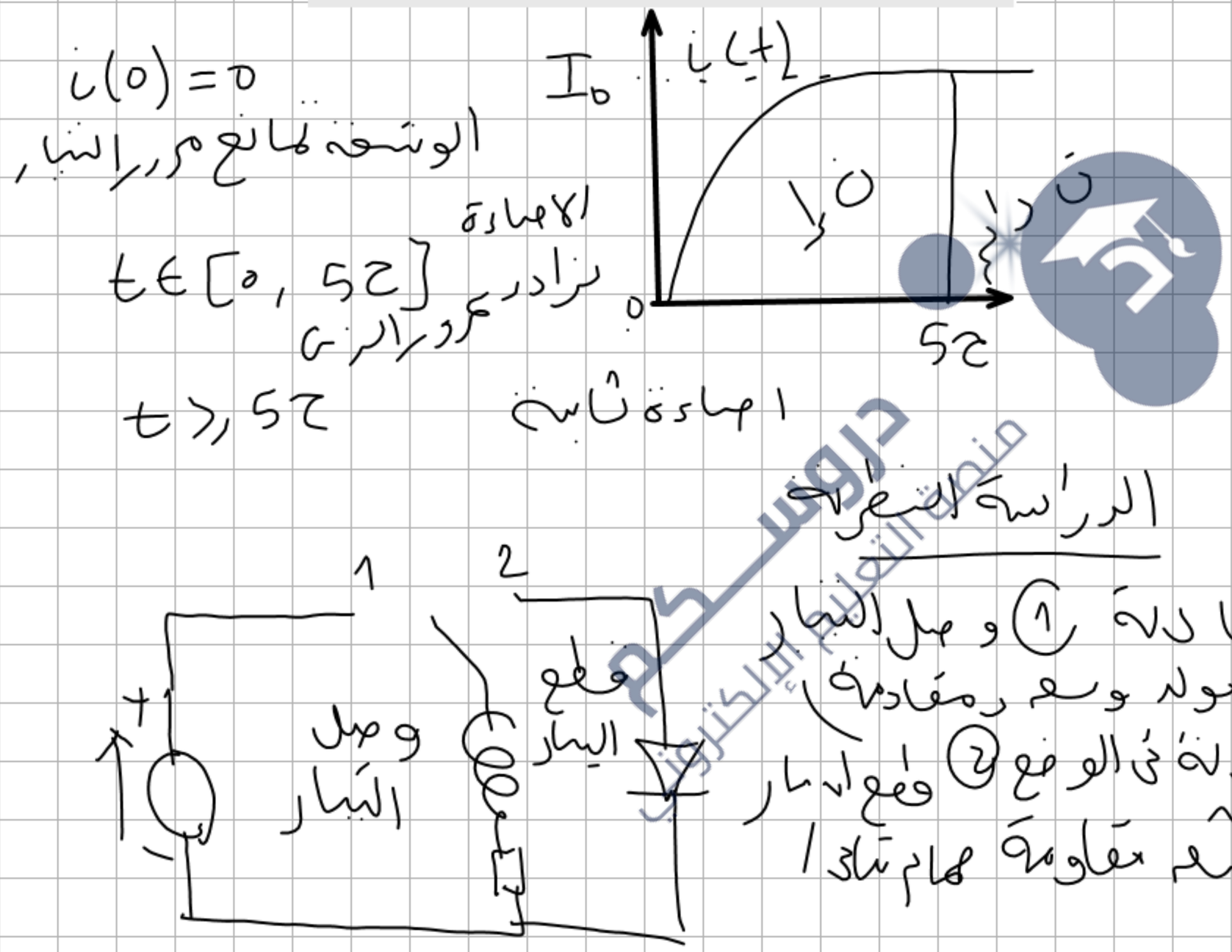
2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

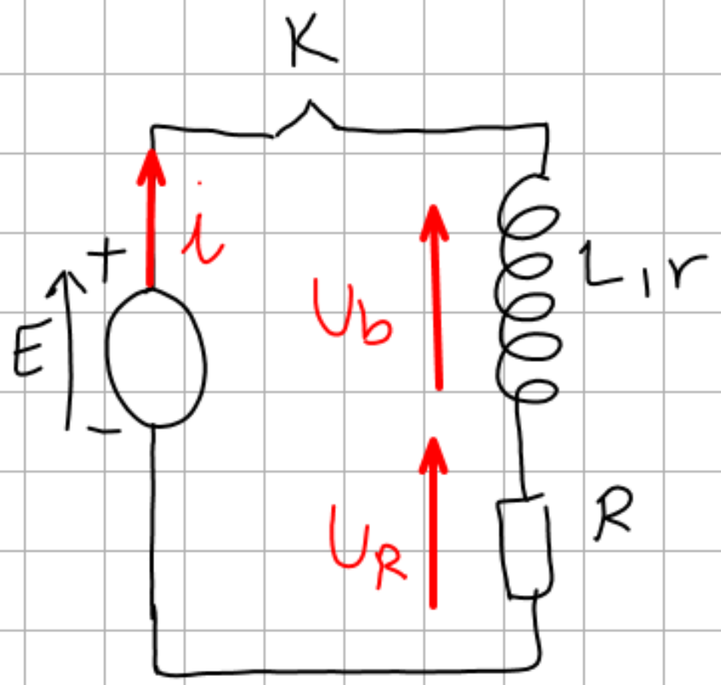
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com



دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com



I/ حالة وصل التيار:

لتكن الدارة:

عند غلق القاطعة K

1- حدد جهة التيار و التعليل

دوما جهته من + نحو −

2- حدد U_b و U_R بسهم

دوما عكس جهة التيار

3- لرسم (+) ذ كيف يتم ربط راسم الاهتزاز المهبطي مع التغليل!

لرسم (+) نربط راسم الاهتزاز المهبطي حتى U_R لأن U_R و ذ

$U_R = R\,i$

لرسم (+) نربط راسم الاهتزاز المهبطي حتى U_R و ذ متماثلان لتبسيط الدرس

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

٤- في عبارة اسم الاهتزاز المضبطي ما هو الجهاز الذي يمكن ان يحوله

يمكن استعمال جهاز EXAO أو Pc ذو ذاكرة.

5- اكتب عبارة U_R بدلالة R و i

$U_R = R i$

6- اكتب عبارة u_b بدلالة L و i و $\frac{di}{dt}$

$u_b = L \frac{di}{dt} + r i$

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

17 ينطبق قانون جمع التوترات الكتب المعادلة التفاضلية من الدرجة

$$U_b + U_R = E$$

$$L\frac{di}{dt} + ri + Ri = E$$

$$L\frac{di}{dt} + (R+r)i = E$$

$$\frac{di}{dt} + \frac{(R+r)}{L}i = \frac{E}{L}$$

نضع $\frac{di}{dt}$

$$\frac{1}{\tau} = \frac{(R+r)}{L}$$

$$\tau = \frac{L}{R+r}$$

ثابت الزمن للدارة (RL)

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

8- باستغلال المعادلة التفاضلية اعط عبارة I_0 التيار في النظام الدائم.

$$L\frac{di}{dt} + (R+r)i = E$$

في النظام الدائم I_0 ثابت $\left(\frac{di}{dt}=0\right)$

$$L\frac{0}{dt} + (R+r)I_0 = E \Rightarrow I_0 = \frac{E}{R+r}$$

$$I_0 = \frac{\mathcal{E}}{\Sigma R}$$

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

9- إذا علمت أن حلها من الشكل $i(t) = Ae^{\alpha t} + B$ حيث A و α و B ثوابت يطلب تحديدها

$$\frac{di}{dt} + \frac{(R+r)}{L} i = \frac{E}{L} \quad \dots\dots \text{I}$$

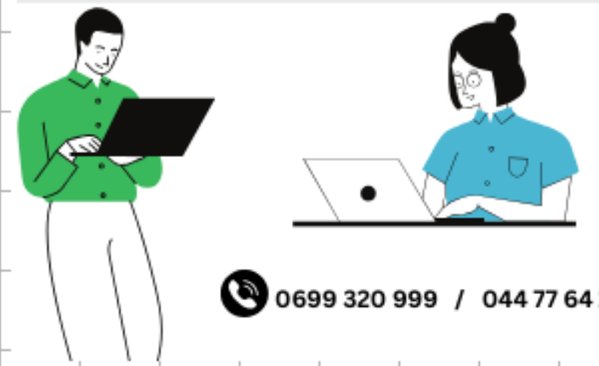
$$i(t) = Ae^{\alpha t} + B \quad \dots\dots (1)$$

$$\frac{di}{dt} = \frac{d(Ae^{\alpha t} + B)}{dt} = (Ae^{\alpha t} + B)' = A\alpha e^{\alpha t} \quad \dots (2)$$

نعوض (1) و (2) في (I)

$$A\alpha e^{\alpha t} + \frac{(R+r)}{L}(Ae^{\alpha t} + B) = \frac{E}{L}$$

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك


0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

$$A\alpha e^{\alpha t} + \frac{(R+r)}{L}\left(Ae^{\alpha t} + B\right) = \frac{E}{L}$$

$(R+r) \rightarrow$ داخل

$$A\alpha e^{\alpha t} + \frac{(R+r)}{L} Ae^{\alpha t} + \frac{(R+r)}{L} B = \frac{E}{L}$$

$$\tau = \frac{L}{(R+r)}$$

$$Ae^{\alpha t}\left[\alpha + \frac{(R+r)}{L}\right] + \left[\frac{(R+r)}{L} B - \frac{E}{L}\right] = 0$$

$= 0$, $= 0$

$$\begin{cases} \alpha + \dfrac{(R+r)}{L} = 0 \\ \dfrac{(R+r)B}{L} = \dfrac{E}{L} \end{cases}$$

$$\alpha = -\frac{(R+r)}{L} = -\frac{1}{\tau}$$

$$B = \frac{E}{R+r} = I_0$$

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

إيجاد A من الشروط الابتدائية

$$t=0 \quad i(0) = A e^{0} + B = A + B = 0$$

$$A + B = 0 \qquad A = -B = -\frac{E}{(R+r)} = -I_0$$

$$i(t) = -I_0 e^{-\frac{t}{\tau}} + I_0$$

$$i(t) = I_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

t	0	τ	5τ	∞
$i(t)$	0	$0,63I_0$	$0,99I_0$	I_0

$0,63I_0$ $0,99I_0$

$i(0) = I_0(1 - e^{0}) = 0$

$i(\tau) = I_0(1 - e^{-1}) = 0,63\,I_0$

$i(5\tau) = I_0(1 - e^{-5}) = 0,99\,I_0$

أرسم $i = f(t)$

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

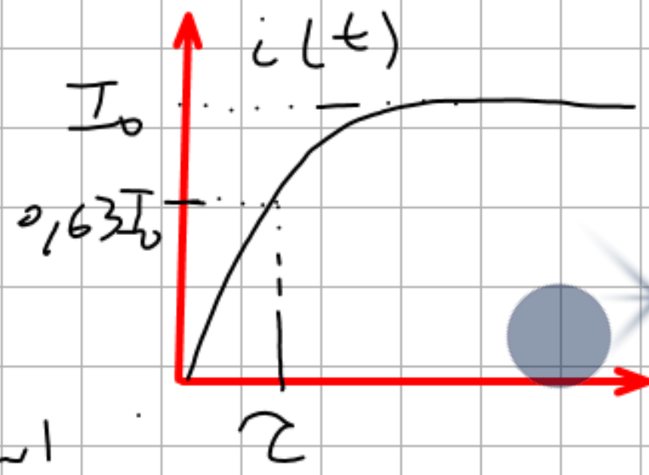
3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

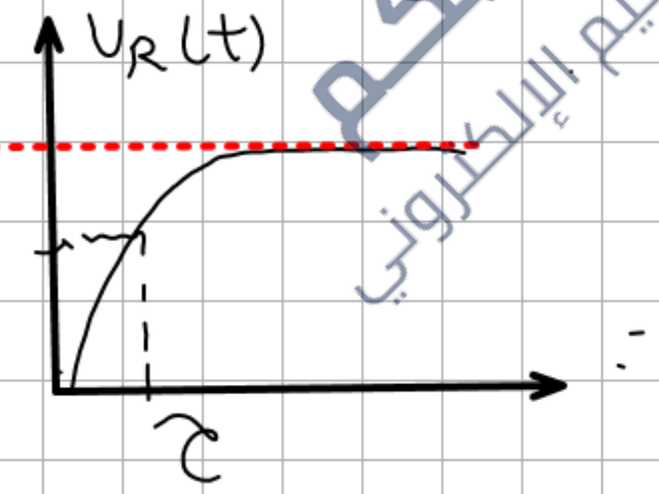
$$i(t) = I_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$



$$\tau \begin{cases} \dfrac{L}{R+r} \\ I_0 \text{ عند } 0,63 \text{ بلغ} \end{cases}$$

$u_R(t)$ استقاج حالة

$$u_R(t) = R\,i(t) = R\,I_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$



دروسكم منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

استنتاج عبارة U_b

قانون جمع التوترات

$U_b + U_R = \mathcal{E} \Rightarrow U_b = E - U_R$

$L\frac{di}{dt} + ri$

$U_b = E - U_R = E - RI_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) = E - RI_0 + RI_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$

$U_b = \left(E - \frac{R\mathcal{E}}{R+r}\right) + RI_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$

$= \frac{E(R+r) - R\mathcal{E}}{R+r} + RI_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$

$= \frac{ER + Er - R\mathcal{E}}{R+r} + RI_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$

$= \frac{Er}{R+r} + RI_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$

$I_0 = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$

$U_b = rI_0 + RI_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

$$U_b(t) = rI_0 + RI_0 e^{-\frac{t}{\tau}} = I_0\left(r + Re^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

$$U_b(0) = I_0(r + Re^{0})$$

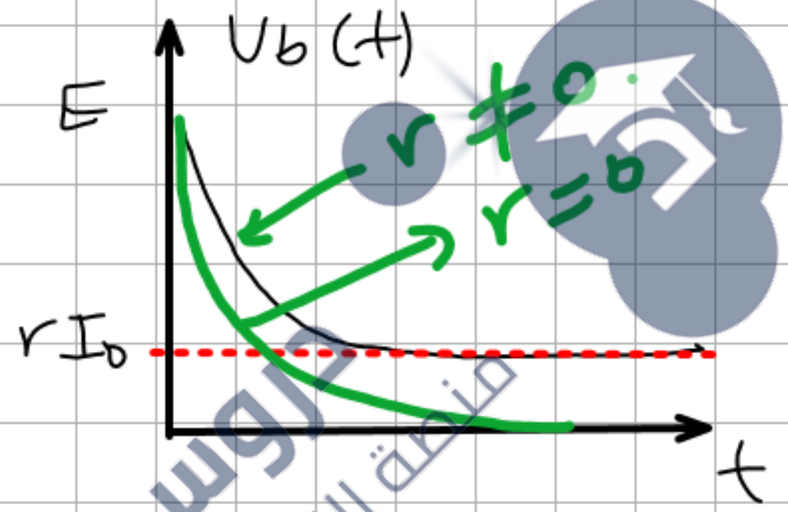
$$= I_0(r + R)$$

$$= \frac{E}{(R+r)}(R+r)$$

$$U_b(0) = E$$

$$U_b(\infty) = I_0(r + Re^{-\infty})$$

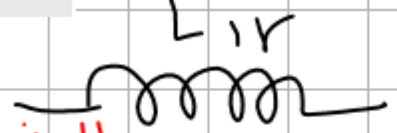
$$= rI_0$$



دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com



ما دور الوشيعة عند $t=0$ ← قاطعة مفتوحة.

ما دور الوشيعة في النظام الدائم ← تلعب دور ناقل أومي

$U_b(\infty) = 2I_0$

إذا كانت الوشيعة صافية

ما دور الوشيعة في النظام الدائم.

(سلك ناقل)

$U_b = L\frac{di}{dt} + 2i$

$i = 0$

$U_b = 0$

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

المعادلة التفاضلية يحققها U_R و $\frac{dU_R}{dt}$

$$U_b + U_R = E$$

$$L\frac{di}{dt} + (R+r)i = E$$

$$\begin{cases} U_R = R\,i \\ \frac{dU_R}{dt} = R\frac{di}{dt} \end{cases}$$

$$\left(\frac{di}{dt} + \frac{(R+r)}{L}i = \frac{E}{L}\right) \times R$$

نضرب الطرفين $\times R$

$$R\frac{di}{dt} + \frac{(R+r)}{L}Ri = \frac{ER}{L}$$

$$\frac{dU_R}{dt} + \frac{(R+r)}{L}U_R = \frac{E\ldots?}{L}$$

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

$$\frac{dU_R}{dt} + \frac{(R+r)}{L} U_R = \frac{E R}{L}$$

حلها من الشكل

$$U_R(t) = Ae^{\alpha t} + B$$

$$U_R = RI_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

$$= RI_0 - RI_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$\begin{cases} A = -RI_0 \\ B = RI_0 \\ \alpha = -\frac{1}{\tau} \end{cases}$$

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

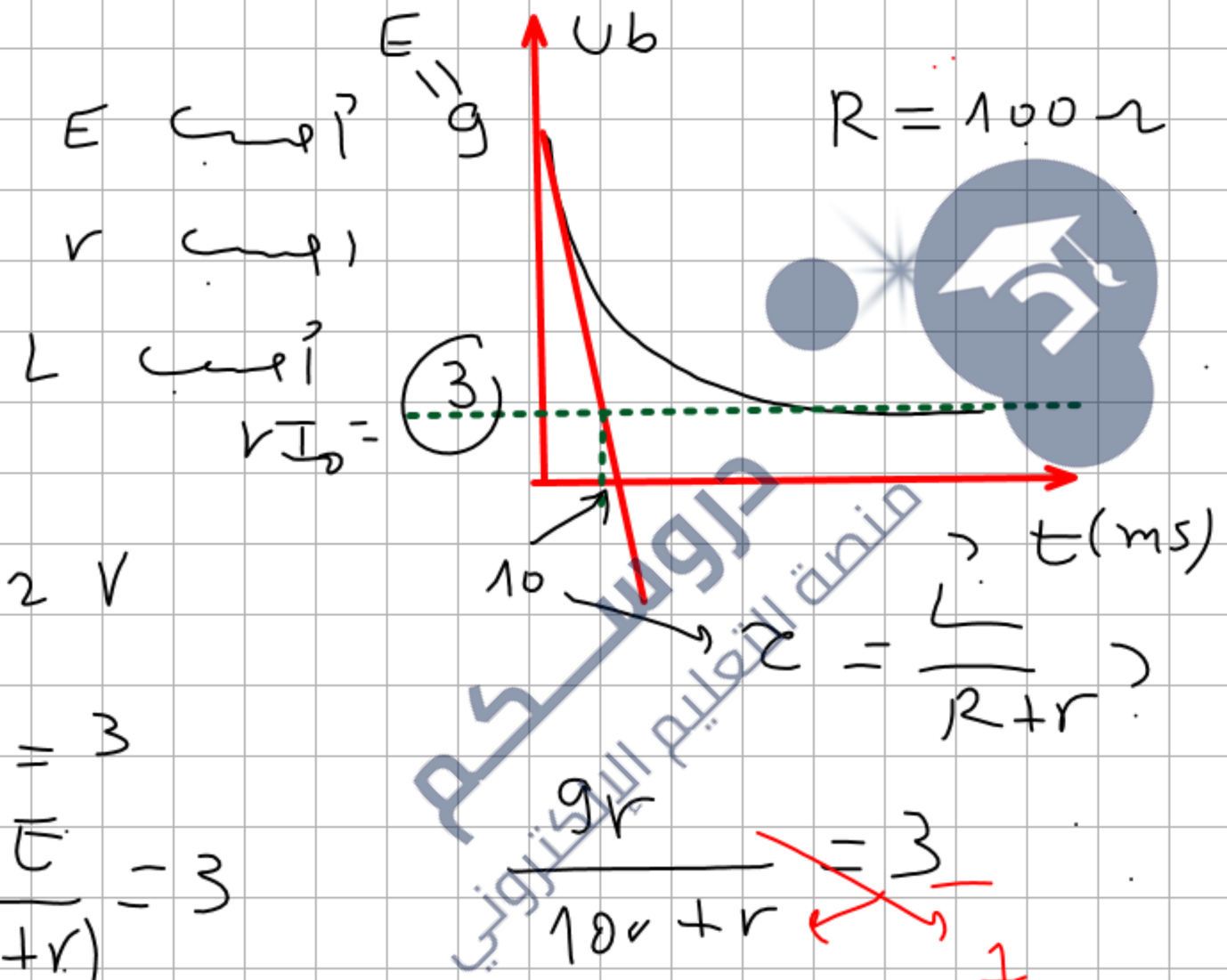
2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com



E = 12 V

$$rI_0 = 3$$

$$\frac{r\,E}{(R+r)} = 3$$

$$\frac{9r}{10r+r} = 3$$

1

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

$$\frac{gr}{100+r} = 3$$

$$gr = (100+r)3$$

$$gr = 300 + 3r$$

$$gr - 3r = 300$$

$$6r = 300$$

$$r = \frac{300}{6} =$$

$$r = 50\,\Omega$$

$$Z = \frac{L}{R+r}$$

$$L = Z(R+r)$$

$$= 10^{-3}(100+50)$$

$$= 1500\,10^{-3}$$

$$= 1,5\,H$$

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

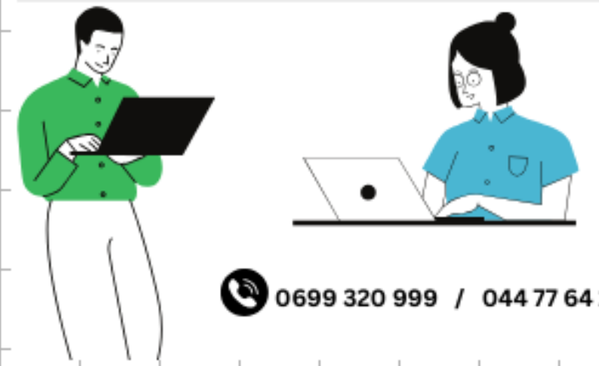
ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

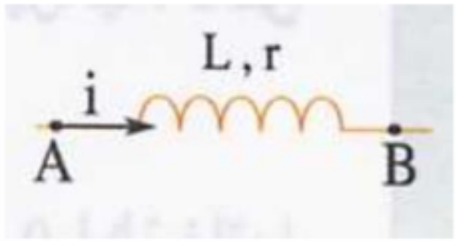
3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

• التوتر بين طرفي وشيعة :



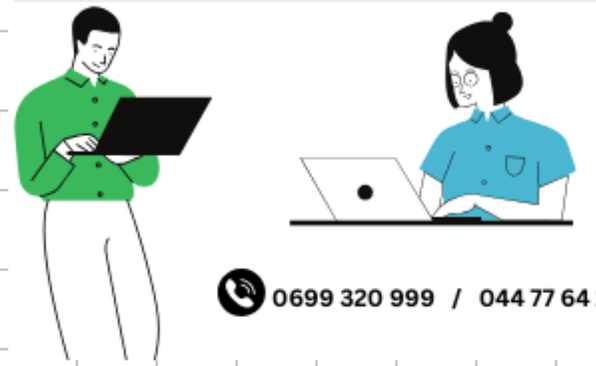
- لكل وشيعة ميزتين: مقاومة داخلية (r) تقدر بالأوم (Ω)، ذاتية (L) تقدر بالهنري (H).
- الذاتية L هي مقدار موجب تتعلق قيمتها بالشكل الهندسي للوشيعة (الطول ℓ، نصف القطر R، عدد اللفات)، كما أن وجود النواة الحديدية داخل الوشيعة يؤثر على قيمة الذاتية كذلك.
- يرمز للوشيعة في الدارة الكهربائية كما يلي:
- تعطى عبارة التوتر بين طرفي وشيعة مقاومتها الداخلية r وذاتيتها L ويجتازها تيار متغير بدلالة الزمن i كالتالي:

$$u_b = L\frac{di}{dt} + ri$$

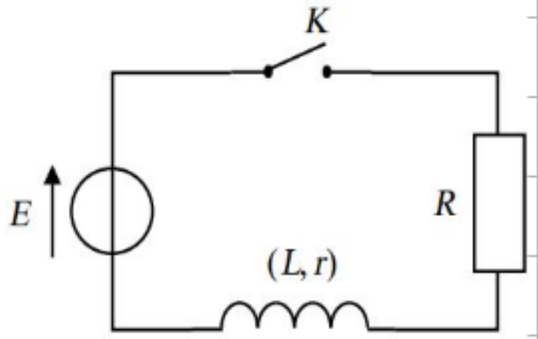
- إذا كانت مقاومة الوشيعة مهملة $(r=0)$، يقال عن الوشيعة أنها صافية (مثالية أو صرفة)، وإذا اجتازها تيار كهربائي متغير بدلالة الزمن فإنه يعبر عن التوتر الكهربائي بين طرفيها في هذه الحالة بالعلاقة:

$$u_b = L\frac{di}{dt}$$

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك


0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com



الشكل 3

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

طاقة وشيعة

- **عبارة طاقة الوشيعة :**

عندما يجتاز الوشيعة تيار كهربائي شدته i في لحظة t فإنها تخزن في هذه اللحظة طاقة يعبر عنها بالعلاقة:

$$E_{(L)}(t)=\frac{1}{2}L\,i^2(t)$$

- **العبارة اللحظية :**

لدينا عند غلق القاطعة: $i(t)=I_0(1-e^{-t/\tau})$ بالتعويض في عبارة $E_{(L)}$:

$$E_{(L)}=\frac{1}{2}LI_0^{\,2}(1-e^{-t/\tau})^2=E_{(L)0}(1-e^{-t/\tau})$$

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني