

# AILGÉABAR TRÍ LIONSA NA BHFEIDHMEANNA



TEASTAS SÓISEARACH (ARDLEIBHÉAL)

CUID 2 DE 2

## Réamhrá

### Do Mhúinteoirí

Dhear Foireann Forbartha an Tionscadal Mata *Ailgéabar Trí Lionsa na bhFeidhmeanna (Codanna 1 agus 2)* mar áis do mhúinteoirí matamaitice. Ba chóir Cuid 1 a chur i gcrích sula dtosaítear ar Chuid 2. Sa tsraith aonad i gCodanna 1 agus 2, cíortar an ealaín a bhaineann le teagasc an ailgéabair trí lionsa na bhfeidhmeanna. Tá an t-ábhar atá cuimsithe sa doiciméad feiliúnach do gach leibhéal agus gach cumas, ach is don Teastas Sóisearach (Ardleibhéal) is feiliúnaí é. Cuimsítear ann plé ar ghníomhaíochtaí, tascanna agus naisc a chumadh, agus iad oiriúnaithe lena n-úsáid sa rangsheomra. Nuair is gá sin, clúdaítear aon mhíreanna ábhair atá riachtanach freisin.

Scríobhadh Codanna 1 agus 2 mar fhreagairt ar an éileamh ón líon mór múinteoirí a d'fhreastail ar na cúrsaí forbartha gairmiúla leanúnaí a stiúraíodh ag na húdair, ach narbh fhéidir teacht ar ábhar na gcúrsaí san aon fhoinsé áisiúil amháin. Chomhoibrigh na húdair le Cigirí Matamaitice na Roinne Oideachas agus Scileanna chun teaghlaim gníomhaíochtaí agus straitéisí a chur ar fáil do ranganna matamaitice an Teastais Shóisearaigh.

### Leabhar Gníomhaíochta

Is leabhair gníomhaíochta iad *Patrúin do Ghaolmhaireachtaí Líneacha a Léirshamhlú* agus *Patrúin do Ghaolmhaireachtaí Cearnacha a Léirshamhlú*, ar féidir iad a úsáid mar fhorlíonadh don téacs i gCodanna 1 agus 2 faoi seach. Cuimsítear i *Patrúin do Ghaolmhaireachtaí Cearnacha a Léirshamhlú* ceithre phatrún déag is féidir a úsáid chun cur leis na hidéanna a chuirtear i láthair in aonaid chomhfhreagracha an téacs seo.

Is féidir *Patrúin do Ghaolmhaireachtaí Cearnacha a Léirshamhlú* a íoslódáil [anseo](#). Tá leaganacha níos mó de na híomhanna le fáil sa bhfoirm PDF [anseo](#) agus mar PowerPoint idirghníomhach [anseo](#).

## Eagrú, Formáid & Gnéithe Speisialta na nAonad

### Gaolmhaireachtaí Líneacha

Tá Aonaid 1 go 10 cuimsithe in *Ailgéabar Trí Lionsa na bhFeidhmeanna* (Cuid 1 de 2). Is féidir teacht ar an acmhainn seo [anseo](#).

### Gaolmhaireachtaí Cearnacha

Déileáiltear le gaolmhaireachtaí cearnacha in Aonaid 11 go 22 an doiciméid seo: *Ailgéabar Trí Lionsa na bhFeidhmeanna* (Cuid 2 de 2).

Áirítear in Aonaid 11 sloinn chearnacha a chumadh ó phatrúin fhíseacha, cur chuige atá cosúil leis sin a fheidhmítear in *Ailgéabar Trí Lionsa na bhFeidhmeanna* (Cuid 1 de 2). Imscrúdaítear ann freisin na scileanna chun sloinn a shimpliú ina bhfoirmeacha coibhíseacha agus ionadú i sloinn. Níos tábhachtaí fós, seoltar isteach dhá cheist ina mbeidh gá le ginearálú. Is é is aidhm do na ceisteanna seo ná go ngníomhódh siad mar spreagthaigh d'ábhar na nAonad a leanann iad agus go gcomhdhlúthódh siad an tuairim gur éifeachtaí mar straitéis, i gcoitinne, é Ailgéabar a úsáid nuair a bhíonn fadhbanna níos coimpléascaí fós le réiteach.

In Aonaid 12, baintear úsáid as cruthanna céimseatóla chun téarmaí cosúla agus éagsúla a amharcléiriú i sloinn chearnacha agus líneacha. In Aonaid 13, déileáiltear le simpliú suim agus difríocht téarmaí cosúla agus le fachtóiriú simplí trí úsáid a bhaint as cruthanna dronuilleogacha. In Aonaid 14 pléitear méadú slonn agus fachtóiriú trí ghrúpáil agus cabhraítear le scoláirí a aithint gur buntáiste amháin ag fachtóiriú trí ghrúpáil é gur féidir achar cruthanna dronuilleogacha a shloinneadh go hachomair. In Aonaid 15, díritear aire ar mhéadú ailgéabrach agus fachtóiriú slonn cearnach agus déantar imscrúdú ar mhodhanna comhlántacha is féidir a dhéanamh taobh le taobh; freisin, téann na scoláirí i ngleic le réitigh ar roinnt ceisteanna méadaithe a anailísiú chun go sainaitheofaí aon ghaolmhaireacht atá idir na huimhreacha sna fachtóirí agus na huimhreacha sa toradh. In Aonaid 16 feicfidh scoláirí gur féidir an scil sloinn ailgéabracha a roinnt a úsáid nuair atá achar dronuilleoige agus fad taoibh amháin ar eolas agus go bhfuil fad an taoibh eile le haimsiú. In Aonaid 17 tugtar isteach an idé, nuair is é nialas toradh dhá uimhir, ní foláir gurb é nialas uimhir

amháin díobh, nó an dá uimhir fiú. Nuair a nasctar seo leis an obair a rinneadh cheana ar shloinn chearnacha a fhachtóiriú, sealbhaíonn na scoláirí na scileanna chun sloinn chearnacha a réiteach nuair is féidir an slonn a dhíscaoileadh ina fhachtóirí. Réitíonn na scoláirí cothromóid chearnach amháin in Aonad 18 agus cuirtear mórán eile díobh faoina mbráid in Aonad 19. In Aonad 20, léirítear go bhfuil gá le modh seachas fachtóiriú agus seoltar isteach an chothromóid chearnach,  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ , mar mhodh amháin chun gach cothromóid chearnach a réiteach. Déantar imscrúdú in Aonad 21 ar thrasfhoirmiú feidhmeanna cearnacha agus an t-eolas ar féidir teacht air nuair a chuirtear feidhmeanna cearnacha i láthair i bhfoirmeacha éagsúla. Leantar ar aghaidh leis an idé seo in Aonad 22 agus déantar difríocht dhá chearnóg a iniúchadh ó roinnt peirspictíochtaí difriúla.

### **Sloinn Chiúbacha, Gaolmhaireachtaí Easpóntúla agus roinnt eochairscileanna san Ailgéabar**

Déileáiltear le sloinn chiúbacha in Aonad 23 agus le gaolmhaireachtaí easpóntúla in Aonad 24. Cuimsítear in Aonaid 25, 26, 27 agus 28 aon obair eile is gá a dhéanamh ar atheagrú foirmlí, codáin ailgéabracha agus fachtóiriú trí ghrúpáil.

## Clár

|   |    |
|---|----|
| Forbhreathnú Ginearálta .....   | 4  |
| Aonad 11: Fadhb Chearnach – Slonn Cearnach & Cothromóid Chearnach a chumadh agus a aithint go bhfuil gá le scileanna breise chun an Chothromóid a réiteach..... | 7  |
| Aonad 12: Il-léiriúcháin ar Shloinn Chearnacha.....   | 13 |
| Aonad 13: Suim & Difríocht Téarmaí Cosúla a Shimpliú agus Fachtóiriú Simplí trí Achair Cruthanna Dronuilleogacha a úsáid.....                                   | 16 |
| 14: Méadú Slonn & Fachtóiriú trí Ghrúpáil chun Achair Cruthanna Dronuilleogacha a Shloinneadh go hAchomair.....   | 16 |
| Aonad 15: Dhá Shlonn Líneacha a Mhéadú & Sloinn Chearnacha a Fachtóiriú .....   | 18 |
| Aonad 16: Sloinn Ailgéabracha a Roinnt.....   | 20 |
| Aonad 17: Cothromóid is gá chun Cothromóidí Cearnacha a Réiteach – Airí Speisialta ag Nialas.....   | 21 |
| Aonad 18: Cothromóid Chearnach a Réiteach go hAilgéabrach.....  | 22 |
| Aonad 19: Tuilleadh Slonn Cearnach a Fachtóiriú & Tuilleadh Cothromóidí Cearnacha a Réiteach  | 23 |
| Aonad 20: Cothromóidí Cearnacha a Réiteach trí úsáid a bhaint as $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ .....   | 27 |
| Aonad 21: Feidhmeanna Cearnacha a Thrasfhoirmiú & Foirmeacha Difríúla Slonn Cearnach .....  | 28 |
| Aonad 22: Difríocht Dhá Chearnóg.....   | 30 |
| Aonad 23: Sloinn Chiúbacha .....  | 33 |
| Aonad 24: Patrúin, Gaolmhaireachtaí & Feidhmeanna Easpónantúla .....  | 34 |
| Aonad 25: Atheagrú Foirmlí.....   | 35 |
| Aonad 26: Tuilleadh Codán Ailgéabrach.....  | 35 |
| Aonad 27: Tuilleadh Ceisteanna ar Fachtóiriú trí Ghrúpáil e.g. $sx - ty + tx - sy$ .....  | 35 |

## **Forbhreathnú Ginearálta**

Is é idé lárnach an doiciméid seo ná go bhféadfadh go mbeadh sé níos fearr do scoláirí an fáth a bhfuil scil ag teastáil a thuiscint sula bhfoghlaímítear í. De bhreis ar iarracht a dhéanamh fócas an doiciméid a dhírú ar fheidhmeanna, úsáidtear il-léiriúcháin tríd síos agus déantar roinnt nasc le cad is féidir a dhéanamh, nuair a bhíonn scoláirí ag déanamh staidéir ar Uimhir, chun cabhrú leo coincheapa ailgéabracha a thuiscint. Dá bhrí sin, cuimsítear torthaí foghlama Shnáitheanna 4 agus 5 araon sa doiciméad seo. Is é an sprioc, faoin am go mbeidh obair na scoláirí ar Ailgéabar “críochnaithe”, go mbeidh siad “críochnaithe” freisin le hobair ar Fheidhmeanna. Sa chuid eile den Forbhreathnú, féachtar ar (a) mar a shníonn cuid de na hAonaid sa doiciméad seo, (b) an bonn tuisceana atá le lonnú cuid de na scileanna ailgéabracha (c) breac-chuntais ar na hAonaid agus (d) eochairghnéithe feidhmeanna.

### **(a) Mar a shníonn cuid de na hAonaid sa Doiciméad seo**

Ar an mórchoir, úsáidtear an seicheamhú thíos i mórán Aonad sa doiciméad seo lena léiriú do scoláirí an gá atá leis na scileanna ailgéabracha atá le foghlaim sula bhfoghlaímíonn siad iad. Ar fud an doiciméid baintear úsáid as straitéisí ilréitigh. I mórán cásanna, tig le scoláirí na freagraí ar cheisteanna éagsúla a aimsiú trí thábla a anailísiú nó trí ghraf a léirmhíniú sula dtéitear i ngleic leis an bhfadhb trí úsáid a bhaint as modh ailgéabrach. Ciallaíonn sé seo gur chóir go dtuigfeadh scoláirí an chiall atá leis an modh ailgéabrach toisc gurb eol dóibh cheana an freagra ba chóir a bheith acu. I mórán cásanna, freisin, is léir go bhfuil gá le modh ailgéabrach toisc go mbíonn modhanna eile rófhadálach nuair a bhíonn uimhreacha móra i gceist nó go dtarlaíonn míchruinnis toisc nach slánuimhir an freagra. Is féidir le scoláirí a gcuid machnaimh féin a chur i bhfeidhm ar mhórán fadhbanna sula gcuirtear an cur chuige foirmiúil ailgéabrach ina láthair. Ach seo a dhéanamh, tagann scoláirí ar thuiscint níos fearr ar a bhfuil ar bun acu agus an fáth atá leis, aithníonn siad a luachmhaire is atá sé dul i ngleic go machnamhach le réiteach fadhbanna agus tuigeann siad go gcuireann teicnící ailgéabracha ar fáil dóibh modhanna cumhachtacha chun tabhairt faoi fhadhbanna. Ansin ba chóir go mbeadh léirithuisint níos fearr ag scoláirí ar áit an ailgéabair sa mhatamaitic ina hiomláine agus ar an gcaoi a mbaineann fiúntas le gaolmhaireachtaí agus teicnící ailgéabracha a thuiscint.

#### **1. Téann scoláirí i ngleic le fadhb**

Téann scoláirí i ngleic le fadhb trí (i) phlé lánranga treoraithe ag ceisteanna an mhúinteora, (ii) obair i ngrúpaí, (iii) obair aonair nó (iv) comhchumasc díobh seo uile nó de chuid díobh. Ina dhiaidh sin, cuireann na scoláirí straitéisí i bhfeidhm de leithéidí léaráidí a tharraingt, anailís a dhéanamh ar tháblaí, tástáil agus feabhsú nó graf a léirmhíniú. Pléann agus cuireann na scoláirí éifeachtacht na straitéisí seo i gcomparáid lena chéile

#### **2. Feiceann scoláirí an gá atá le straitéis nua**

Téann na scoláirí i ngleic le fadhb bhreise ionas go bhfeictear chomh teoranta is atá na straitéisí roimhe sin agus gur léir go bhfuil gá le straitéis nua.

#### **3. Treoraíonn an múinteoir na scoláirí chun an straitéis nua a fhoghlaim**

Treoraíonn an múinteoir na scoláirí chun an straitéis nua a fhoghlaim. Sa doiciméad seo cuimseoidh an straitéis nua réitigh ailgéabracha i gcónaí.

#### **4. Cuireann na scoláirí an straitéis nua i gcomparáid le straitéisí roimhe sin**

Cuireann na scoláirí an straitéis nua i gcomparáid le straitéisí roimhe sin chun go bhfeicfeadh siad buntáistí an chuir chuige ailgéabraigh agus go n-aithneodh siad gur féidir réitigh ailgéabracha a sheiceáil trí mhodhanna eile a úsáid.

### **(b) An bonn tuiscena atá le lonnú cuid de na scileanna ailgéabracha**

Admhaítear go bhféadfadh go mbeadh réamheolas ag scoláirí, mar shampla, ar dhlíthe na séan a úsáid nuair a bhíonn uimhreacha leis an mbonnuimhir chéanna á iolrú nó úsáid a bhaint as dlí an dáilte agus obair ar uimhreacha idir lámha. Samhlaítear, áfach, go moilleofar dul chun cinn ó fhorleathnú slonn de leithéid  $3(x + 2)$  go samplaí níos casta, mar  $x(x + 2)$ ,  $(x + 2)(x + 3)$  nó  $(x + 2)(x^2 + 3x + 4)$ , go dtí gur léir go bhfuil gá le forleathnuithe dá leithéid. Ar an gcúis seo, déileáiltear le hobair ar fheidhmeanna líneacha ar leithligh ó fheidhmeanna cearnacha nó ciúbacha. Gabhann de bhuntáiste breise leis seo, nuair a fhéachann scoláirí ar  $(x + 2)(x + 3)$  den chéad uair, go dtéann siad i ngleic leis ó roinnt peirspictíochtaí seachas déileáil leis mar cheist nach n-éilíonn ach go gcuirfí scil ailgéabrach éigin i bhfeidhm.

A luaithe is a bhíonn scil foghlamtha in Aonad amháin, is féidir ansin úsáid a bhaint aisti sna hAonaid uile ina dhiaidh sin. Mar shampla, foghlaimítear ionadú le “Gníomhaíocht na bPoncanna” in Aonad 1 de *Ailgéabar trí Lionsa na bhFeidhmeanna* (Cuid 1 de 2), agus cé go mb’fhéidir nach bhfuil sé sonraithe sna hAonaid ina dhiaidh sin, ba chóir féachaint air mar eochairscil i bhforbairt na tuiscena sna hAonaid sin a leanas freisin.

### **(c) Eochairghnéithe Feidhmeanna**

Ar fud an doiciméid déantar tagairt do eochairghnéithe feidhmeanna. Is féidir úsáid a bhaint as na gnéithe seo nuair a bhíonn anailís á déanamh ar fheidhmeanna, ionas go mb'fhéidir le scoláirí úsáid a bhaint as na critéir chéanna chun anailís a dhéanamh ar na feidhmeanna éagsúla a mbuaileann siad leo ón gCéad Bhliain ar aghaidh go dtí an Séú Bliain.

Is iad seo eochairghnéithe na bhfeidhmeanna:

1. An fearann agus an raon
2. Cá mbuaileann an graf leis na haiseanna?
3. Cad tá tairiseach agus cad a athraíonn sa bhfeidhm?
4. Iompar ghraf na feidhme
5. Ráta athraithe na feidhme

**Nóta:** Féadtar úsáid a bhaint as meánrátaí athraithe chun tús a chur leis an bplé ar conas is féidir go mbeadh meánrátaí deimhneach, diúltach nó nialasach agus an chaoi ar féidir úsáid a bhaint as seo lena dhearbhu go bhfuil an fheidhm ag dul i méid, ag dul i laghad nó nach bhfuil. Is féidir leanacht leis an obair seo sa Timthriall Sinsearach, mar ar féidir déileáil le fána an tadhlaí leis an bhfeidhm.

### **Conas an doiciméad seo a úsáid**

Síos tríd an doiciméad seo, tá hipearnasc le hacmhainní úsáideacha, mar shampla, leabhráin de phatrúin fhísiúla, gníomhaíochtaí meaitseála, Leabhráin Acmhainní Múinteoirí ó cheardlanna éagsúla agus Pleananna Teagaisc agus Foghlama An Tioscadal Mata. Cliceáil ar an hipearnasc chun teacht ar an acmhainn.

Cuimsítear sa doiciméad seo freisin boscaí faoin teideal “Obair ar Uimhreacha” a sholáthraíonn idéanna ar chóir iad a úsáid nuair a bhíonn scoláirí ag déanamh staidéir ar Uimhir, per se, ach gur féidir freisin go gcabhródh siad le scoláirí chun airíonna Uimhreach atá tábhachtach don ailgéabar a fheiceáil. Cuimsítear sa doiciméad seo iad ionas gur féidir athchuart a thabhairt orthu nuair a chastar an coincheap gaolmhar ar scoláirí san ailgéabar.

Áirítear i ngach Aonad roinnt Fadhbanna Samplacha is féidir a úsáid le scoláirí.

## Aonad 11: Fadhb Cearnach – Slonn Cearnach agus Cothromóid Cearnach a chumadh agus a aithint go bhfuil gá le scileanna breise chun an Chothromóid a réiteach

San Aonad seo, déanfaidh scoláirí:

- Patrúin fhísiúla a úsáid chun gaolmhaireacht chearnach a thógáil
- Tábla a úsáid chun cothromóidí cearnacha a réiteach
- Graf a úsáid chun cothromóidí cearnacha a réiteach
- Tástáil agus feabhsú a úsáid chun cothromóidí cearnacha a réiteach
- A thuiscint go mb'fhéidir nach bhfuil máistreacht acu go fóill ar na scileanna ailgéabracha is gá chun cothromóidí cearnacha a réiteach go hailgéabrach

Tá dhá phríomhchuspóir leis an Aonad seo:

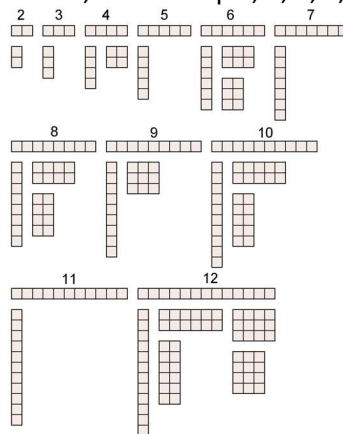
1. A chur ar chumas scoláirí patrúin fhísiúla a úsáid chun gaolmhaireachtaí cearnacha a thógáil.
2. Scoláirí a spreagadh chun go sealbhódh siad dóthain scileanna ailgéabracha le cothromóidí cearnacha a réiteach.

**Nóta:** Cé is moite de dhéileáil le séana nó le conas uimhir a scríobh mar thoradh a fachtóirí, ní bheidh aon obair eile déanta ag scoláirí ar  $x^2$  ag an bpointe seo.

### Obair ar Uimhreacha

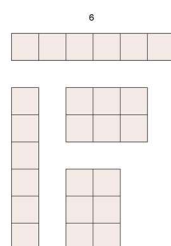
Cabhróidh tuiscint ar fhachtóirí, agus ar uimhreacha príomha, ilchodacha agus cearnógacha, le scoláirí i mbun na gníomhaíochta seo agus gníomhaíochtaí eile nach í amach anseo; mar shampla, fachtóiriú simplí, fachtóiriú trí ghrúpáil agus fachtóiriú slonn cearnach.

Ach na cearnóga féideartha uile do shlánuimhreacha de chearnóga aonaid a thógáil (mar shampla 2, 3, 4, 5, 6, 7, etc.), feicfidh scoláirí nach bhfuil ach líon an-teoranta roghanna ag uimhreacha áirithe maidir le conas dronuilleog a thógáil dóibh, mar shampla, 2, 3, 5, 7 etc. (*uimhreacha príomha*).



I gcás uimhreacha áirithe, tá níos mó roghanna ann maidir le conas dronuilleog a thógáil dóibh, mar shampla tacar na n-uimhreacha ilchodacha {4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20, . . .}.

Tá mar thréith ag fo-thacar de thacar na n-uimhreacha ilchodacha gur féidir iad a eagrú ina gcearnóga. Is é seo tacar na n-uimhreacha cearnógacha {4, 9, 16, 25, . . .}. (*uimhreacha cearnógacha*).





Is féidir plé a dhéanamh ar conas is féidir an uimhir 6 a mhacasamhlú mar 3 ghrúpa de 2, agus mar 2 ghrúpa de 3, chun an dlí cómhgartach a léiriú.

I gcás mórán ceisteanna a ngabhann patrúin fhisíúla leo, féadtar sloinn choibhéiseacha éagsúla a aimsiú don phatrún. Baintear úsáid as dath chun leideanna a thabhairt maidir le slite éagsúla inar féidir an patrún a fheiceáil.


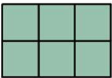
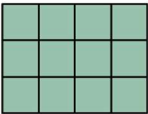


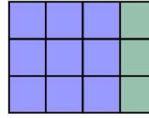
Is féidir “Dár gcionn, Gar, Cianda, Ar bith” (féach Aonad 1 de *Aigéabar trl Lionsa na bhFeidhmeanna: Cuid 1 de 2*) a úsáid chun cabhrú le scoláirí gaolmhaireacht a bhunú idir uimhir na céime agus líon na gcearnóg.

A luaithe a bhíonn fiú slonn amháin cumtha, is féidir ionadú a chleachtadh, mar shampla: ‘Cé mhéid cearnóg atá sa  $10^u$  céim?’

#### Nótaí:

1. Tugtar ceithre fhadhb shamplacha éagsúla thíos. Ar a laghad, ba chóir do scoláirí tabhairt faoi Fhadhb Shamplach 1 agus Fhadhb Shamplach 2. Déanfar mionanailís ar Fhadhb Shamplach 2 san Aonad seo. Moltar go ndéanfaí anailís ar Fhadhb Shamplach 3 agus Fhadhb Shamplach 4 freisin, toisc go gcabhróidh sé seo chun tuiscint scoláirí a dhoimhniú ar conas a chumtar sloinn ailgéabracha. D’fhéadfaí an anailís seo a chur ar athló go dtí go mbíonn roinnt scileanna agus coincheapa breise foghlamtha ag scoláirí, ar a n-áirítear cothromóidí cearnacha a réiteach.
2. Lámhleabhar Scoláirí: Is féidir teacht ar *Patrúin do Ghaolmhaireachtaí Cearnacha a Léirshamlú* [anseo](#). Tá leaganacha níos mó de na híomhánna ar fáil i bhfoirm PDF [anseo](#) agus go hidirghníomhach mar PowerPoint [anseo](#).
3. Muna bhfuil obair déanta ag scoláirí ar shloinn cearnacha go fóill, beidh cabhair uathu i dtaca le dul ar aghaidh ó  $x(x)$  agus é a shloinneadh ina fhoirm choibhéiseach  $x^2$ .

#### Fadhb Shamplach 1

| Déan cur síos ar an ngaolmhaireacht idir uimhir na céime agus líon na gcearnóg                |   |   |   |  |   |
|---|---|---|---|--|---|
| <br>Céim 1 | <br>Céim 2 | <br>Céim 3 | <br>Céim 1 | <br>Céim 2 | <br>Céim 3 |

Is féidir  $x(x + 1)$  a fheiceáil sa chéad léaráid toisc gurb ionann an airde agus uimhir na céime, agus is ionann an leithead agus cearnóg amháin de bhreis ar an airde. Is féidir úsáid a bhaint as ceistiúchán chun cabhrú le scoláirí a fheiceáil conas airde, leithead agus achar gach céime a shloinneadh i dtéarmaí uimhir na céime.

Ar na ceisteanna a chuirfí, b’fhéidir go n-áirmheofaí:

Cad í an ghaolmhaireacht idir uimhir na céime agus airde gach céime?

Cad í an ghaolmhaireacht idir uimhir na céime agus leithead gach céime?

Trí éifeacht an datha sa dara léaráid, is fusa  $x(x + 1)$  a fheiceáil ina fhoirm choibhéiseach  $x^2 + x$ . Tá  $x^2$  cearnóg sa chuid ghorm.

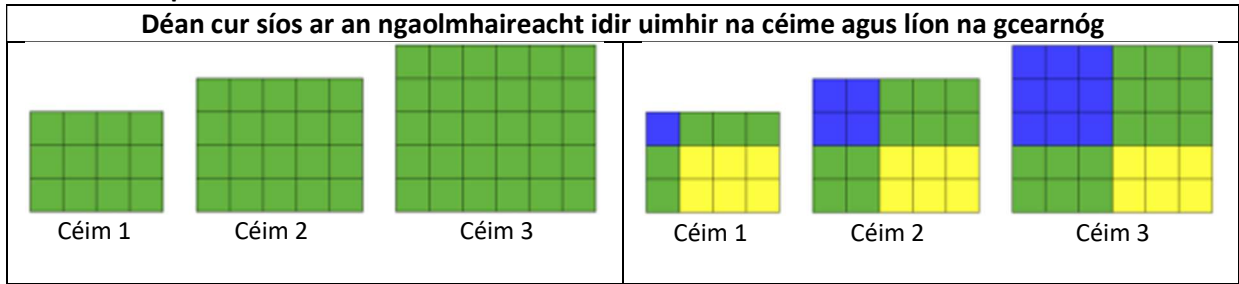
Tá  $x$  cearnóg sa chuid ghlas.

Is féidir úsáid a bhaint as ceistiúchán chun cabhrú le scoláirí gach cuid a fheiceáil.

Cad í an ghaolmhaireacht idir uimhir na céime agus líon na gcearnóg gorm i ngach céim?

Cad í an ghaolmhaireacht idir uimhir na céime agus líon na gcearnóg glas i ngach céim?

### Fadhb Shamplach 2



Is féidir  $(x + 2)(x + 3)$  a fheiceáil sa chéad léaráid toisc gurb ionann an airde i gcónaí agus dhá chearnóg de bhreis ar uimhir na céime agus gurb ionann an leithead i gcónaí agus trí chearnóg de bhreis ar uimhir na céime.

Is féidir úsáid a bhaint as ceistiúchán chun cabhrú le scoláirí gach toise a fheiceáil.

Cad í an ghaolmhaireacht idir uimhir na céime agus airde na dronuilleoige i ngach céim?

Cad í an ghaolmhaireacht idir uimhir na céime agus leithead na dronuilleoige i ngach céim?

Trí éifeacht an datha sa dara léaráid, is fusa a fheiceáil gurb ionann líon iomlán an gcearnóg agus athróg chearnaithe móide cúig huairde na hathróige móide uimhir thairiseach i.e.  $x^2 + 5x + 6$ .

Tá  $x^2$  cearnóg sa chuid ghorm.

Tá  $5x$  cearnóg sa chuid ghlas.

Tá 6 chearnóg sa chuid bhuí.

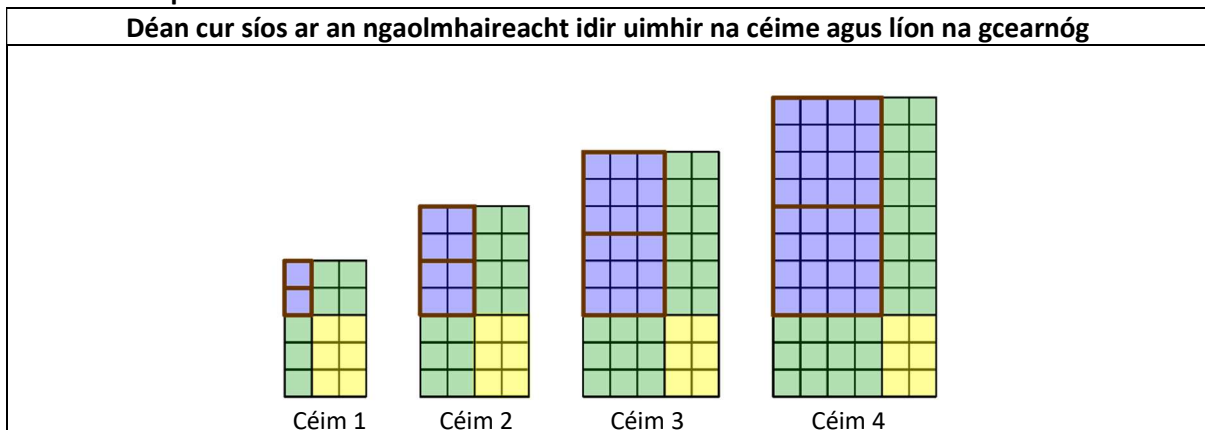
Is féidir úsáid a bhaint as ceistiúchán chun cabhrú le scoláirí gach achar ar leith a fheiceáil laistigh de gach céim. Sa cheistiúchán, b'fhéidir go n-áirmheofaí:

Cé mhéid cearnóg bhuí atá i ngach céim?

Cad í an ghaolmhaireacht idir uimhir na céime agus líon na gcearnóg glas i ngach céim?

Cad í an ghaolmhaireacht idir uimhir na céime agus líon na gcearnóg gorm i ngach céim?

### Fadhb Shamplach 3



Sa tráchtairacht a leanas, tagraíonn an athróg  $x$  do uimhir na céime agus:

Trí éifeacht an datha, is fusa a fheiceáil gur féidir achar na ndronuilleog a shloinneadh mar  $2x^2 + 7x + 6$ .

An chuid ghorm, is féidir a hachar i ngach céim a shloinneadh mar  $2x^2$ .

Bíonn  $7x$  cearnóg sna codanna glasa i gcónaí.

Bíonn 6 chearnóg sa chuid bhuí i gcónaí.

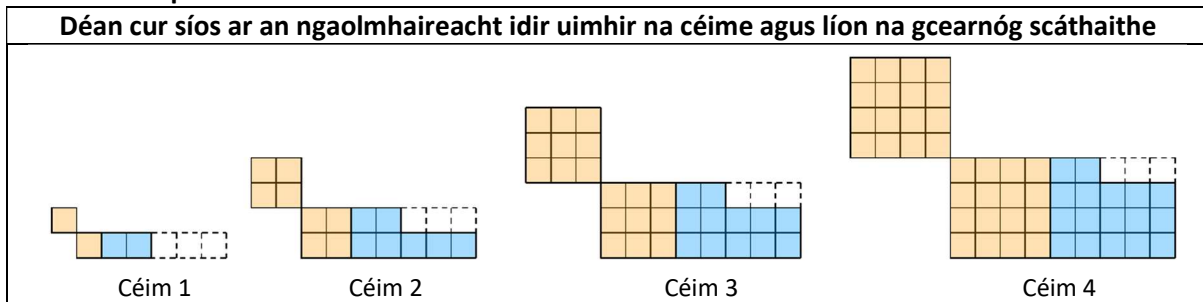
Is féidir úsáid a bhaint as ceistiúchán chun cabhrú le scoláirí an ceangal idir uimhir na céime agus achar gach páirte daite a aithint. Sa cheistiúchán, b'fhéidir go n-áirmheofaí :

Cé mhéid cearnóg bhuí atá i ngach céim?

Cad í an ghaolmhaireacht idir uimhir na céime agus líon na gcearnóg glas i ngach céim?

Cad í an ghaolmhaireacht idir uimhir na céime agus líon na gcearnóg gorm i ngach céim?

#### Fadhb Shamplach 4



Sa tráchttaireacht a leanas, tagraíonn an athróg  $x$  do uimhir na céime agus:

Trí éifeacht an datha, is fusa a fheiceáil gur féidir líon na gcearnóg scáthaithe i ngach céim a shloinneadh mar  $2x^2 + 5x - 3$ .

Is féidir líon na gcearnóg oráiste ag gach céim a shloinneadh mar  $2x^2$ .

Tá  $5x$  cearnóg sa chuid atá fágtha (agus an chuid scoite san áireamh inti).

Tá 3 cearnóg sa chuid scoite.

Is é  $2x^2 + 5x - 3$  líon iomlán na gcearnóg scáthaithe.

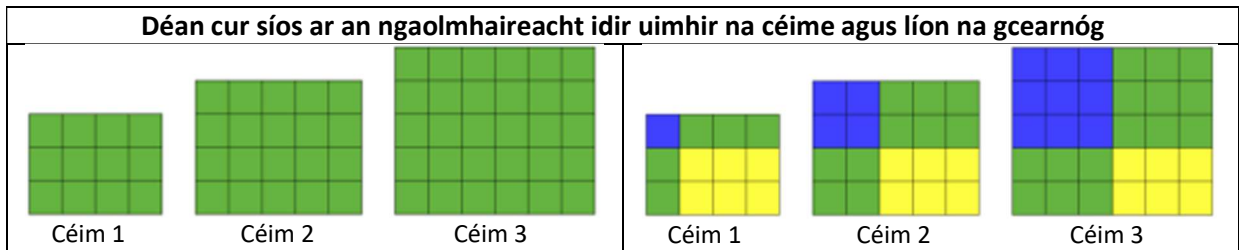
Is féidir úsáid a bhaint as ceistiúchán chun cabhrú le scoláirí an ceangal idir uimhir na céime agus an líon cearnóg i ngach cuid daite a aithint. Sa cheistiúchán, b'fhéidir go n-áirmheofaí :

Cad í an ghaolmhaireacht idir uimhir na céime agus líon na gcearnóg oráiste i ngach céim?

Cad í an ghaolmhaireacht idir uimhir na céime agus líon na gcearnóg gorm nó bán i ngach céim?

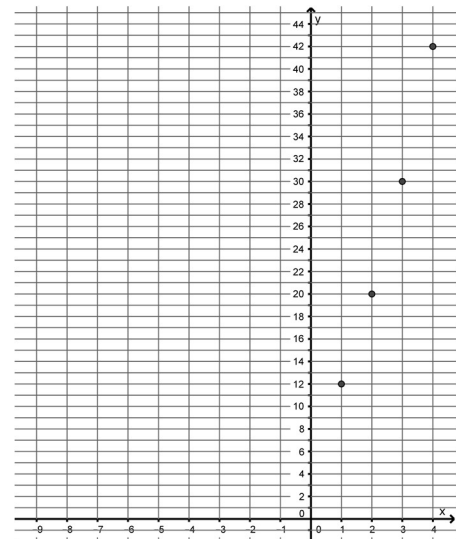
Cé mhéid cearnóg bhán atá i ngach céim? Cé mhéid cearnóg atá sa chuid scoite i ngach céim?

Sa chuid seo a leanas den Aonad léirítear an gá atá le scileanna traidisiúnta ailgéabracha a chuimsiú i réiteach cothromóidí cearnacha.



Tar éis do scoláirí sloinn a chumadh, is féidir [tábla páirt-chomhlánaithe](#) a thabhairt dóibh. D'fhéadfadh na scoláirí féin an tábla pointí a chur i dtoll a chéile ar ndóigh ach beidh áit lárnach ag an tábla seo thíos, a bhfuil cuid de líonta isteach, i roinnt Aonad atá le teacht agus mar sin braitear gur fiú a guid oibre a scafallú ann. Ní gá do na scoláirí na sraitheanna folmha gar do bharr an tábla a líonadh isteach ag an bpointe seo toisc go ndéileálfar leis in Aonad 18. Ansin ba chóir do na scoláirí na pointí (1, 12), (2, 20), (3, 30) agus (4, 42) a ghrafadh ar pháipéar cearnaithe agus ba chóir go sínfeadh  $x$ -ais an ghraif ó  $-9$  go  $4$  agus an  $y$ -ais ó  $-5$  go  $45$ . Breacfar pointí eile ar an ngraf seo in Aonad 18.

| Uimhir na Céime $x$ | $(x + 2)(x + 3)$ | Líon na gCearnóg | Ráta Athraithe na nAschur | Athrú ar Athrú na nAschur |
|---------------------|------------------|------------------|---------------------------|---------------------------|
|                     |                  |                  |                           |                           |
|                     |                  |                  |                           |                           |
|                     |                  |                  |                           |                           |
|                     |                  |                  |                           |                           |
|                     |                  |                  |                           |                           |
|                     |                  |                  |                           |                           |
|                     |                  |                  |                           |                           |
|                     |                  |                  |                           |                           |
|                     |                  |                  |                           |                           |
| 1                   | 3(4)             | 12               | +8                        |                           |
| 2                   | 4(5)             | 20               | +10                       |                           |
| 3                   | 5(6)             | 30               | +12                       |                           |
| 4                   | 6(7)             | 42               |                           |                           |



Is féidir an tábla a úsáid lena léiriú nach bhfuil an gaolmhaireacht líneach. Is féidir corr dhíreach a úsáid lena léiriú nach bhfuil na pointí breactha ar an ngraf comhlíneach.

Breathnóimid ar an athrú ar an athrú in Aonad 19.

**\*\*\*Bainfeadh úsáid as an dá cheist a leanas mar spreagadh don ábhar atá i roinnt de na hAonaid atá le teacht:\*\*\***

**(i) Cé acu céim ag a bhfuil 42 cearnóg?**

**(ii) Cé acu céim ag a bhfuil 156 cearnóg?**

D'fhéadfaí Ceist (i) a fhreagairt ar mhórán modhanna. Tugtar breac-chuntas ar cheithre mhodh anseo thíos:

- Dronuilleoga féideartha a sceitseáil, a bhfuil taobh amháin díobh aonad amháin níos faide ná an taobh eile, agus a fheiceáil cé acu díobh ina bhfuil 42 cearnóg
- Tástáil agus feabhsú trí úsáid a bhaint as  $(x + 2)(x + 3)$  nó as  $x^2 + 5x + 6$
- An tábla a léamh lena aimsiú cé acu uimhir chéime ag a bhfuil aschur de 42 cearnóg
- An graf a léirmhíniú lena fheiceáil cén t-ionchur is gá do aschur de 42.

D'fhéadfaí Ceist (ii) a réiteach trí úsáid a bhaint as modhanna cosúil leo sin a úsáideadh do Cheist (i). Bheadh sceitseáil na ndronuilleog neamhéifeachtúil. B'fhéidir go mb'fhearr tástáil agus feabhsú mar straitéis. Ghlacfadh forleathnú an tábla an-chuid ama. Ba dheacair graf a shíneadh le go mbeadh aschur de 156 i gceist. Trí anailís a dhéanamh ar na réitigh atá ar fáil do Cheist (ii), d'fhéadfaí na scoláirí a threorú lena fheiceáil go mb'fhéidir go bhfuil gá le straitéis dhifriúil. D'fhéadfaí a rá le scoláirí gur féidir go gcabhródh úsáid fhoirmiúil an ailgéabair le réiteach na faidhbe seo agus go mbeidh orthu roinnt scileanna breise a fhoghlaim sara mbeidh ar a gcumas scileanna ailgéabair a úsáid chun na fadhbanna seo a réiteach.

## Aonad 12: Il-léiriúcháin ar Shloinn Chearnacha

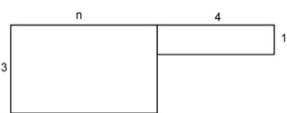

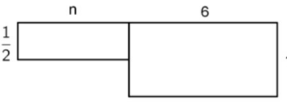
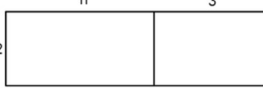

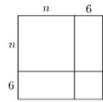


San Aonad seo, déanfaidh scoláirí:

- Naisc idir dhá léiriúchán ar bith (Focail, Siombailí, Achar) do shlonn a thugtar (Líneach nó Cearnach)
- Léiriúchán achair a tharraingt nuair a thugtar slonn cearnach i bhfoirm focal nó siombailí
- Téarmaí cosúla agus éagsúla a amharcléiriú
- Dlí an dáilte a amharcléiriú
- Litreacha a úsáid chun seasamh do chainníochtaí atá athraitheach
- Roinnt gníomhaíochtaí trasfhoirmitheacha a amharcléiriú e.g. bailiú téarmaí cosúla agus forleathnú
- A thuiscint an bhfuil dhá shlonn ailgéabracha coibhéseach nó nach bhfuil

Tá dhá ghníomhaíocht lárnacha san Aonad seo: **A.** Meaitseáil agus **B.** Líníocht. Is é is aidhm leis na gníomhaíochtaí ná cabhrú le scoláirí iad seo a leanas a léirshamlú: **dlí an dáilte do shloinn ailgéabracha**, téarmaí cosúla agus éagsúla agus sloinn choibhéseacha.

### A. Meaitseáil

Is forleathnú é seo ar an ngníomhaíocht mheitseála a rinneadh cheana mar go bhfuil sloinn chearnacha san áireamh inti. Sa ghníomhaíocht seo, ní dhírítear aire ach ar thrí cinn de na léiriúcháin (Focail, Siombailí agus Achar). D'fhéadfaí úsáid a bhaint as an ngníomhaíocht arís níos déanaí le Tábla agus Graf. Ionas go mbeadh dúshlán sa ghníomhaíocht seo do scoláirí cumasacha, cuimsítear codáin sna réitigh freisin. Is féidir teacht ar an ngníomhaíocht thíos [anseo](#).

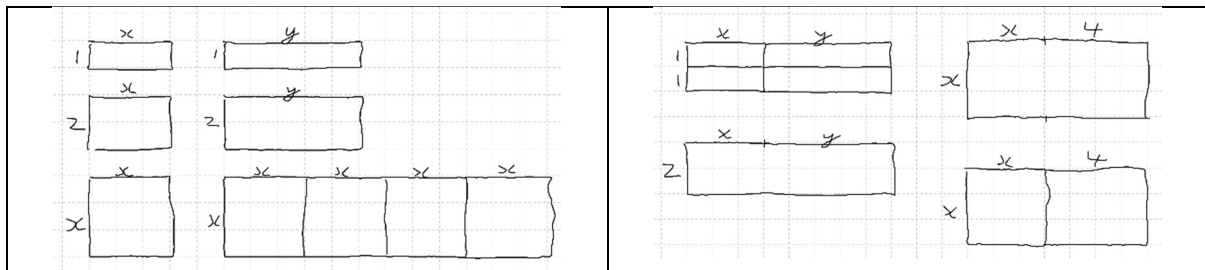
|           |   |                              |   |
|-----------|---|------------------------------|---|
| <b>A1</b> |  | <b>E6</b> $3n + 4$           | <b>W3</b> Méadaigh $n$ faoi thrí, ansin suimigh 4.          |
| <b>A2</b> |  | <b>E5</b> $9n^2$             | <b>W2</b> Méadaigh $n$ faoi 3, ansin cearnaigh an freagra.  |
|           |   | <b>E11</b> $(3n)^2$          |   |
| <b>A3</b> |  | <b>E10</b> $\frac{n}{2} + 6$ | <b>W8</b> Roinn $n$ ar a dó, ansin suimigh 6.               |
| <b>A4</b> |  | <b>E1</b> $2(n + 3)$         | <b>W4</b> Méadaigh $n$ faoina dó, ansin suimigh 6.          |
|           |   | <b>E8</b> $2n + 6$           | <b>W9</b> Suimigh trí le $n$ , ansin méadaigh faoina dó.    |
| <b>A5</b> |  | <b>E2</b> $\frac{n+6}{2}$    | <b>W7</b> Suimigh sé le $n$ , ansin roinn ar a dó.          |
|           |   |                              | <b>W10</b> Suimigh a sé le $n$ , ansin méadaigh faoi leath. |
| <b>A6</b> |  | <b>E4</b> $n^2 + 12n + 36$   | <b>W6</b> Suimigh a sé le $n$ , ansin cearnaigh an freagra. |
|           |   | <b>E9</b> $(n + 6)^2$        |   |
| <b>A7</b> |  | <b>E7</b> $n^2 + 6$          | <b>W1</b> Cearnaigh $n$ , ansin suimigh a sé.               |
| <b>A8</b> |  | <b>E3</b> $n^2$              | <b>W5</b> Cearnaigh $n$ .                                   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

## B. Líníocht

Baineadh úsáid as gníomhaíocht cosúil leis seo i gCeardlann 5.

Tarraing na heagair a leanas:  $x, y, 2x, 2y, x^2, 4x^2, 2x + y, 2(x + y), x(x + 4), x^2 + 4x$  nuair  $x \neq y$ .



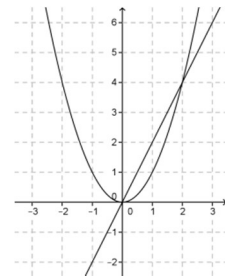
### Nótaí:

1. Is fusa go mór an ghníomhaíocht seo a dhéanamh ar pháipéar cearnaithe.
2. Sa ghníomhaíocht seo, ba chabhair do chuid de na scoláirí a thabhairt mar nod dóibh  $x$  a fheiceáil mar  $1x$  nó mar  $+1x$ , agus  $y$  mar  $1y$  nó mar  $+1y$ .
3. D'fhéadfaí  $4x^2$  a léiriú mar shraith de cheithre chearnóg, a bhfuil  $x$  mar fhad sleasa ag gach ceann, nó mar chearnóg amháin le  $2x$  mar fhad sleasa i.e.  $(2x)^2 = 4x^2$ .
4. Beidh cruth cearnóige ar  $x^2$ . Beidh cruth dronuilleoige fad-dealbháil ar  $2x$ , murar  $x = 2$ .
5. Ardófar ábhar suimiúil diospóireachta má tharraingíonn scoláirí áirithe  $x$  mar dhá bhosca trasna; ansin beidh achar  $x^2$  cothrom le hachar  $2x$ .  $x^2 = 2x$  nuair  $x = 0$  nó  $x = 2$ . Do gach luach eile ar  $x$ , ba chóir go mba léir do scoláirí  $x^2 \neq 2x$ .

Is féidir tábla a úsáid lena léiriú go bhfuil  $x^2 = 2x$  do dhá luach ar  $x$ , agus sin amháin.

| $x$ | $2x$ | $x^2$ |
|-----|------|-------|
| 0   | 0    | 0     |
| 1   | 2    | 1     |
| 2   | 4    | 4     |
| 3   | 6    | 9     |
| 4   | 8    | 16    |
| 5   | 10   | 25    |

Dá gceptaí go bhféadfadh daltaí graf cearnach a thuiscint, ansin ba fhéidir graif  $f(x) = 2x$  agus  $g(x) = x^2$  a tharraingt. Beidh comhluachanna ag na feidhmeanna nuair  $x = 0$  agus nuair  $x = 2$ .



Ag an bpointe seo, ní bheidh a fhios ag scoláirí conas an chothromóid  $x^2 = 2x$  a réiteach do  $x$ .



## Aonad 13: Suim agus Difríocht Téarmaí Cosúla a Shimpliú agus Fachtóiriú Simplí trí Achair Cruthanna Dronuilleogacha a úsáid

San Aonad seo, déanfaidh scoláirí:

- Suim agus difríocht téarmaí cosúla a léirshamlú
- Suim agus difríocht téarmaí cosúla a shimpliú
- Sloinn dá leithéidí a leanas a shimpliú:
  - $(ax + by + c) \pm \dots \pm (dx + ey + f)$
  - $(ax^2 + bx + c) \pm \dots \pm (dx^2 + ex + f)$
  - $a(bx + cy + d) + \dots + e(fx + gy + h)$
  - $a(bx^2 + cx + d)$

Leantar ar aghaidh anseo le hobair an Aonaid roimhe seo agus breathnaíonn scoláirí ar conas is féidir toisí agus achair cruthanna dronuilleogacha a shloinneadh, mar shampla  $x(x + 4) = x^2 + 4x$ ,  $x(x)$ ,  $x(2x)$ ,  $x(2x + 1)$  etc.

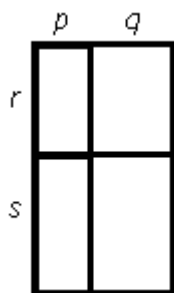
Cé gur féidir achair cruthanna a shuimiú agus a dhealú, agus iad a chóimeáil agus a dhíchóimeáil, nuair a bhítear ag simpliú na slonn ag na pointí urchair thuas moltar cur chuige ailgébrach a úsáid seachas cur chuige le léiriúchán achair.

## Aonad 14: Méadú Slonn agus Fachtóiriú trí Ghrúpáil, chun Achair Cruthanna Dronuilleogacha a Shloinneadh go hAchomair

San Aonad seo déanfaidh scoláirí:

- Sloinn a mhéadú chun sloinn chearnacha a chruthú
- Éifeachtacht achair dronuilleog a shloinneadh i bhfoirm fachtóra a léirthuisint
- Fachtóiriú trí ghrúpáil chun achair cruthanna dronuilleogacha a shloinneadh go hachomair

Tá an tAonad seo bunaithe ar roinnt gníomhaíochtaí meaitseála as [Ceardlann 5: Leabhrán Acmhainní Múinteoirí](#) agus áirítear ann obair le léaráidí achair ina bhfuil líon áirithe athróg. Ba chóir go rachadh scoláirí i ngleic le fachtóiriú slonn trí na hachair a shloinneadh i bhfoirmeacha coibhéiseacha.



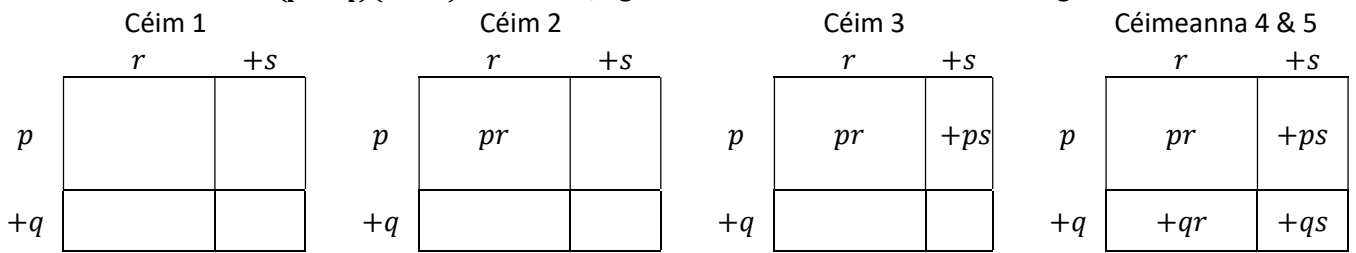
Is é  $pr + qr + ps + qs$  achar na léaráide ar clé (na ceithre codanna a shuimiú). Is féidir é a shloinneadh freisin mar  $(p + q)(r + s)$  (fad faoi leithead). Freisin, is sloinn choibhéiseacha fhéideartha iad  $r(p + q) + s(p + q)$  (bun plus barr) agus  $p(r + s) + q(r + s)$  (clé plus deas).

**Nóta:** Tá sé feicthe cheana féin ag scoláirí conas  $6x + 3$  a scríobh i bhfoirm choibhéiseach mar  $3(2x + 1)$  le cabhair léaraide. D'fhéadfadh go gcabhródh úsáid léaráidí freisin le scoláirí chun  $r(p + q) + s(p + q)$  a fheiceáil mar chéim idirmheánach sa bhfachtóiriú trí ghrúpáil.

Toisc go bhfuil an léaráid thuas i bhfoirm dronuilleoige, ba chóir go bhféadfaí a achar a shloinneadh mar iolrach dhá fhachtóir i.e. fad faoi leithead. Beidh ar chumas cuid de na scoláirí na freagraí a fheiceáil gan dua i bhfoirm fhachtóirithe. D'ainneoin seo, ba chóir taithí a thabhairt do na scoláirí uile ar an bpróiseas  $pr + qr + ps + qs$  a athscríobh mar  $(p + q)(r + s)$ . De bharr an fhachtóirithe, déantar achar dronuilleoige a shloinneadh go hachomair mar iolrach a toisí. D'fhéadfadh go mba chabhair í léaráid a chuimsíonn trí nó ceithre théarma chun é seo a léiriú níos soiléire: tá an slonn  $(a + b + c)(p + q + r + s)$  níos achoimre ná slonn coibhéiseach ina bhfuil suim dhá théarma dhéag. Is fusa achair a luacháil trí úsáid a bhaint as an bhfoirm fhachtóirithe, toisc go bhfuil gá le níos lú ionadaíochta. Mar shampla, is éifeachtaí  $(a + b + c)(p + q + r + s)$  a luacháil ná  $ap + aq +$

$ar + as + br + bq + br + bs + cp + cq + cr + cs$ , nuair atá na luachanna ar  $a, b, c, p, q, r$  agus  $s$  ar eolas.

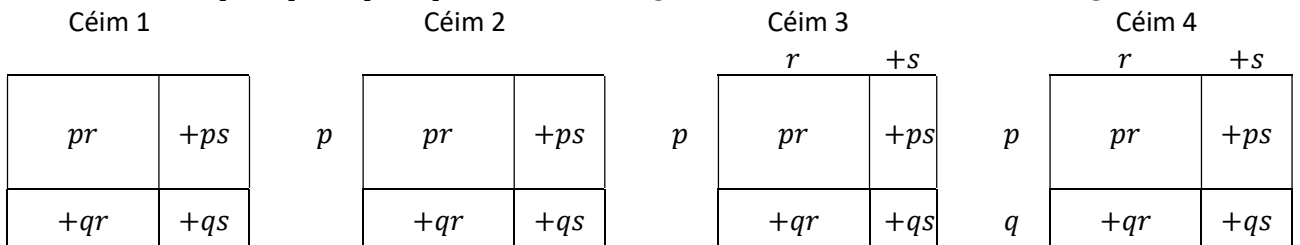
**Céimeanna chun  $(p + q)(r + s)$  a Mhéadú, ag baint úsáide as Léirshamhail an Eagair**



Mar sin  $(p + q)(r + s) = pr + ps + qr + qs$

Le linn do mhodh léirshamhail an eagair a bheith á léiriú, ba chóir, freisin, méadú  $(p + q)(r + s)$  a thaispeáint á ríomh ar mhodh níos traidisiúnta; mar shampla, d'fhéadfaí an chéad lúbín a scoilt.

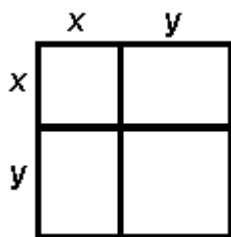
**Céimeanna chun  $pr + ps + qr + qs$  a Fachtóiriú, ag baint úsáide as Léirshamhail an Eagair**



Mar sin  $pr + ps + qr + qs = (p + q)(r + s)$

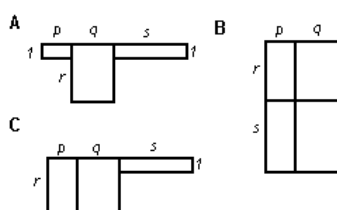
Le linn do mhodh léirshamhail an eagair a bheith á léiriú, ba chóir, freisin, fachtóiriú  $pr + ps + qr + qs$  a thaispeáint á ríomh ar mhodh níos traidisiúnta.

D'fhéadfaí sloinn de leithéidí  $(x + 3)^2$ ,  $x^2 + 3x + 3x + 9$ ,  $(x + y)^2$  agus  $x^2 + xy + xy + y^2$  a imscrúdú freisin.



D'fhéadfaí úsáid a bhaint freisin as cleachtadh meaitseála eile, le ceisteanna cosúil leis an gceann thíos, chun foirmeacha coibhéseacha agus neamhchoibhéseacha a fheiceáil. Baintear an cheist seo as [Ceardlann 5: Leabhrán Acmhainní Múinteoirí](#).

- (iii)  $(p + q) \times (r + s)$    
 $p + q \times r + s$    
 $(p + q) \times r + s$



## 15: Dhá Shlonn Líneacha a Mhéadú agus Sloinn Chearnacha a Fhachtóiriú

San Aonad seo, déanfaidh scoláirí:

- Sloinn sa bhfoirm seo a leanas a fhorbairt
  - $(x + 2)(x + 3)$
  - $(x - 4)(x + 9)$
  - $(x - 5)(x - 7)$
- Sloinn sa bhfoirm a leanas a fhachtóiriú
  - $x^2 + 5x + 6$
  - $x^2 + 5x - 36$
  - $x^2 - 12x + 35$

**Nóta:** Tá líon beag de scileanna ailgéabracha ann agus ní mór iad a shonrú ag an bpointe seo sula léirítear do scoláirí an fáth a bhfuil gá acu leo. Ba chóir forbairt slonn sa bhfoirm  $(x + 2)(x + 3)$  agus  $(x - 4)(x + 9)$ , agus fachtóiriú slonn cearnach mar  $x^2 + 5x + 6$  agus  $x^2 + 5x - 36$ , a mhúineadh do gach scoláire. Is féidir gach méadú agus fachtóiriú eile a chur ar leataobh go dtí go dtagann réiteach cothromóidí cearnacha i gceist. Cruthóidh sé seo léirthuisicint ar an bhfáth a bhfuil gá leis an scil sloinn chearnacha a fhachtóiriú. Chun an gá atá leis na scileanna seo a léiriú, d'fhéadfaí a chur ar a súile do scoláirí gur scil luachmhar é an fachtóiriú nuair a bhíonn cothromóidí cearnacha á réiteach agus sloinn sa bhfoirm  $\frac{x^2+5x+6}{x+2}$  á simpliú, mar shampla.

Ar deireadh thiar, is é is cuspóir don Aonaid seo ná nasc a dhéanamh idir forbairt iolrach sa bhfoirm  $(x + 2)(x + 3)$ ,  $(x - 4)(x + 9)$ , agus  $(x - 5)(x - 7)$ , agus fachtóiriú slonn de leithéidí  $x^2 + 5x + 6$ ,  $x^2 + 5x - 36$  agus  $x^2 - 12x + 35$ .

**Nóta:** Ba cheart breathnú ar an liosta forbairtí thuas mar an méid is lú is gá a chur i láthair scoláirí ag an bpointe seo. Moltar, áfach, nach gcaithfí an iomarca ama anois le forbairt tuilleadh slonn de na cineálacha sin, toisc go ndéileálfar leo go mion amach anseo.

Is féidir tabhairt faoi mhéadú na slonn ar mhórán slite. Léirítear thíos dhá mhodh chomhlántacha ar féidir iad a dhéanamh taobh le taobh.

$$\begin{aligned}(x + 2)(x + 3) \\ &= x(x + 3) + 2(x + 3) \\ &= x^2 + 3x + 2x + 6 \\ &= x^2 + 5x + 6\end{aligned}$$

|      |       |       |
|------|-------|-------|
|      | $x$   | $+3$  |
| $x$  | $x^2$ | $+3x$ |
| $+2$ | $+2x$ | $+6$  |

### Obair Uimhreach

Is féidir  $12 \times 13$  a shloinneadh mar  $(10+2)(10+3)$  agus is féidir é a tharraingt i bhfoirm dronuilleoige ag a bhfuil na toisí  $(10+2)$  agus  $(10+3)$ .

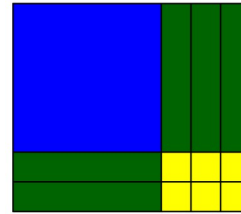
$$\begin{aligned}12 \times 13 \\ &= (10+2)(10+3) \\ &= 10(10+3) + 2(10+3) \\ &= 100 + 30 + 20 + 6 \\ &= 156\end{aligned}$$

Ba chabhair í, freisin, aon obair atá déanta cheana ar fhachtóirí, iolraigh, uimhreacha príomha, uimhreacha ilchodacha agus uimhreacha cearnacha, nuair a bhíonn scoláirí ag foghlaim conas sloinn chearnacha a fhachtóiriú.

Féach thíos dhá mhodh roghnacha chun sloinn sa bhfoirm  $x^2 + 5x - 36$  agus  $x^2 - 12x + 35$  a fhachtóiriú.

**Modh Roghnach 1: Le Tíleanna Ailgéabracha:**

$x^2 + 5x + 6$ . Iarr ar scoláirí tíl amháin  $x^2$ , cúig thíl  $x$  agus sé thíl aonaid a eagrú ina ndronnuilleog. Cé mhéid slí inar féidir é a dhéanamh? Cad iad toisí na dronuilleoige?



**Nóta:** Is féidir freisin Tíleanna Ailgéabracha a úsáid chun fachtóiriú slonn mar  $x^2 + 5x - 36$  agus  $x^2 - 12x + 35$  a léirshamhlú.

**Modh Roghnach 2: Gan Tíleanna Ailgéabracha:**

Féach ar na réitigh ar roinnt ceisteanna cosúil leo sin thíos agus fiafraigh de na scoláirí an bhfeiceann siad aon ghaol idir na huimhreacha sna fachtóirí agus na huimhreacha sa toradh. Ansin folaigh na ceisteanna thíos agus iarr orthu slonn a fhachtóiriú (fiú ceann de na sloinn thíos).

In éineacht leis an modh roghnach seo, d'fhéadfá fós a iarraidh ar scoláirí  $x^2$ , cúig  $x$  agus sé aonad a tharraingt i bhfoirm dronuilleoige i.e. léaráid a tharraingt atá cosúil le Tíleanna Ailgéabracha.

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| $(x + 2)(x + 3)$<br>$= x(x + 3) + 2(x + 3)$<br>$= x^2 + 3x + 2x + 6$<br>$= x^2 + 5x + 6$ | $(x + 6)(x + 7)$<br>$= x(x + 7) + 6(x + 7)$<br>$= x^2 + 7x + 6x + 42$<br>$= x^2 + 13x + 42$ | $(x - 4)(x + 9)$<br>$= x(x + 9) - 4(x + 9)$<br>$= x^2 + 9x - 4x - 36$<br>$= x^2 + 5x - 36$ | $(x - 5)(x - 7)$<br>$= x(x - 7) - 5(x - 7)$<br>$= x^2 - 7x - 5x + 35$<br>$= x^2 - 12x + 35$ |
|--|---|--|---|

**Nótaí:**

- Is é atá i léirshamhail an eagair do fhachtóiriú ná léiriú fiseach ar mhodh na treoiruimhreach do fhachtóiriú.

Fachtóirigh:  $x^2 - 12x + 35$

$$= x^2 - 12x + 35$$

$$= x^2 - 5x - 7x + 35$$

$$= x(x - 5) - 7(x - 5)$$

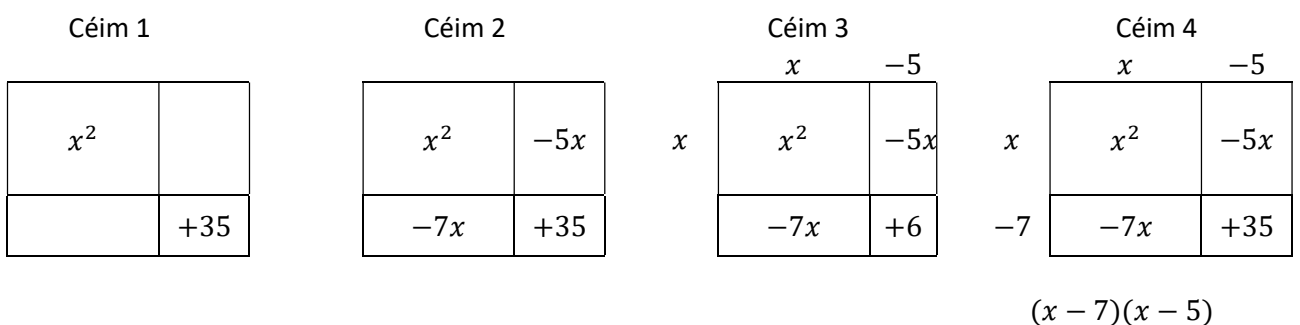
$$(x - 7)(x - 5)$$

Obair Gharbh

Treoiruimhir =  $(1)(35) = 35$

$$-1 \times -35 = 35 \quad -1 + (-35) = -36$$

$$-5 \times -7 = 35 \quad -5 + (-7) = -12$$



## Aonad 16: Sloinn Ailgéabracha a Roinnt

San Aonad seo, déanfaidh scoláirí:

- A thuiscint go n-eascaíonn roinnt slonn ailgéabrach as an ngá atá le fadhbanna atá bainteach le hachair dronuilleog a réiteach
- an slonn don achar a roinnt ar thoise amháin na dronuilleoige
- oibríochtaí sa bhfoirm thíos a chomhlánú:
  - $(x^2 + bx + c) \div (dx + e)$
  - $(ax^2 + bx + c) \div (dx + e)$

I dtús báire, is féidir a chur i dtuiscint do scoláirí go n-eascaíonn roinnt slonn ailgéabrach as an ngá atá le fadhbanna achair a réiteach. Más eol gurb é  $x^2 + 5x + 6$  achar dronuilleoige, agus gurb é  $x + 2$  ceann dá toisí, ansin is féidir an toise eile a aimsiú trí roinnt a úsáid. Is cur chuige amháin é léirshamhail an achair/eagair a úsáid chun an toise atá ar iarraidh a aimsiú:

|      | Céim 1 | Céim 2 | Céim 3   | Céim Bhreise |
|------|--------|--------|----------|--------------|
|      |        | $x$    | $x$ $+3$ | $x$ $+3$     |
| $x$  | $x^2$  | $x^2$  | $x^2$    | $x^2$        |
| $+2$ | $+6$   | $+6$   | $+6$     | $+3x$        |

### Nóta:

1. Cé go dtagann téarmaí le comhéifeachtaí diúltacha i gceist, is modh maith é modh an eagair chun tabhairt faoi na fadhbanna seo.
2. Ni mór béim a leagan ar seo – gur féidir slonn cearnach roinnte ar shlonn líneach a shimpliú ach an slonn cearnach a fhachtóiriú freisin **agus roinnt taobh thuas agus taobh thíos den líne ar an gcomhfachtóir** chun slonn coibhéiseach a aimsiú.

## Aonad 17: Coincheap is gá chun Cothromóidí Cearnacha a Réiteach – Airí Speisialta ag Nialas

San Aonad seo, feicfidh scoláirí:

- Nuair is é nialas toradh dhá uimhir, ansin ní foláir gurb é nialas uimhir amháin díobh, nó an dá uimhir fiú

D'fhéadfaí an fhadhb seo a leanas a chur faoi bhráid na scoláirí: “Ní mór dúinn roinnt scileanna atá foghlamtha againn cheana a úsáid, agus coincheap nua a fhoghlaim, chun na fadhbanna seo a leanas a réiteach trí ailgéabar a úsáid:  $(x + 2)(x + 3) = 42$  agus  $(x + 2)(x + 3) = 756$ . Dúshlán atá i gcuid de bhur n-obair bhaile anocht. Is é is dúshlán daoibh ná dhá uimhir a aimsiú, nach é nialas ceachtar díobh, ach gurb é nialas a dtoradh. Bígí ullamh amárach chun bhur réasúnaíocht a chosaint agus an dúshlán a phlé sa rang.”

Is é cuspóir an dúshláin seo ná go bhfaigheadh scoláirí léirthuiscint ar airí speisialta atá ag nialas. Bheifí dóchasach go mairfeadh an dúshlán ina gcuimhne mar go ndéanfar tagairt dó go minic sa todhchaí. Beidh eochairscil atá riachtanach chun cothromóidí cearnacha a réiteach sealbhaithe ag scoláirí a luaithe a thuigeann siad é seo - nuair is é nialas toradh dhá uimhir, ansin ní foláir gurb é nialas uimhir amháin díobh, nó an dá uimhir fiú.

Mar mhalairt, d'fhéadfaí úsáid a bhaint as “cluiche” ina ndeireann an múinteoir gur féidir leis/léi an toradh a bheidh ar aon uimhir a roghnaíonn na scoláirí méadaithe faoi uimhir a roghnaíonn an múinteoir a réamhinsint. Tig leis an múinteoir an toradh a scríobh ar ghiota páipéir. Ansin fiafraíonn sé/sí cén uimhir a roghnaigh an scoláire. Roghnaíonn an múinteoir nialas. Is féidir an cluiche seo a athimirt go dtí go dtuigeann na scoláirí an coincheap.

**Nóta:** Ní cruthú é roinnt samplaí a imscrudú. Féach “Ó Fhionnadh go Cruthú” ar leathanach 79 de shiollabas an Teastais Shóisearaigh.

Taispeántar thíos cruthú nach é nialas toradh dhá uimhir riamh, munarbh é nialas ceann díobh:

A thaispeáint, má  $xy = 0$  ansin  $x = 0$  nó  $y = 0$ .

Samhlaigh  $xy = 0$  do  $x \neq 0$ ,  $y \neq 0$

$$xy = 0$$

$$\frac{xy}{y} = \frac{0}{y} \quad \text{An dá thaobh a roinnt ar } y. \quad \text{Nóta: } y \neq 0$$

$$x = 0$$

Bréagnaíonn sé seo an fhíric a thugtar  $x \neq 0$ .

Thiocfadh bréagnú dá leithéid i gceist freisin dá roinnfí an dá thaobh ar  $x$ .

Mar sin, má  $xy = 0$  ansin  $x = 0$  nó  $y = 0$ , mar is gá.

**Nóta:** Cruthú le bréagnú atá sa chruthú thuas, nach luaitear go sonrach ach i siollabas na hArdteistiméireachta (Ardleibhéal).

## Aonad 18: Cothromóid Chearnach a Réiteach go hAilgéabrach

San Aonad seo, déanfaidh scoláirí:

- Cothromóidí cearnacha a réiteach go hailgéabrach
- An gaol atá idir an réiteach ailgéabrach agus réitigh a aimsítear ar mhodhanna eile a fheiceáil

Ag an bpointe seo ba chóir a chur i gcuimhne do scoláirí go bhfuil na scileanna is gá chun cothromóidí cearnacha a réiteach go hailgéabrach sealbhaithe acu cheana agus cuirtear na fadhbanna seo a leanas faoina mbráid arís:

**(i) Cén chéim ag a bhfuil 42 cearnóg?**

**(ii) Cén chéim ag a bhfuil 156 cearnóg?**

Ba mhór ar fad an chabhair é bogábhair dinimiciúil a úsáid anseo. Is mar an gcéanna iad  $x^2 + 5x + 6 = 42$  a réiteach agus na feidhmeanna  $f(x) = x^2 + 5x + 6$  agus  $g(x) = 42$  a chur i gcomparáid. Tarlóidh comhluach(-anna) an dá fheidhm do na luachanna céanna ar  $x$ . Tá na luachanna céanna seo ar  $x$  freisin mar a bhfuil  $h(x) = x^2 + 5x - 36$  agus  $i(x) = 0$  cothrom.

**Nóta:** Níor thrasfhoirmigh scoláirí feidhmeanna cearnacha go fóill ach chonaic siad an éifeacht atá ag  $c$  a athrú san fheidhm líneach  $y = mx + c$ .

Má bhaintear úsáid as an airí speisialta atá ag nialas, is féidir  $x^2 + 5x + 36 = 42$  a réiteach.

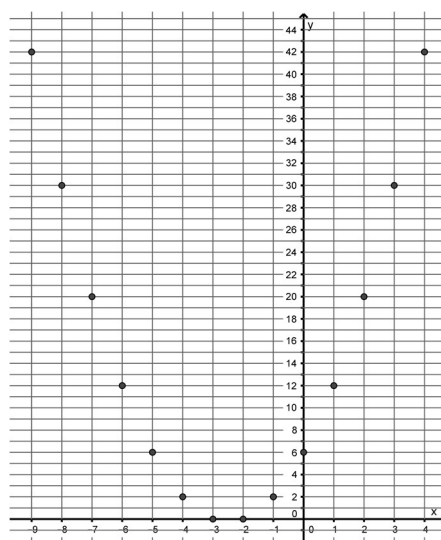
Tá  $x^2 + 5x + 6 = 42$  agus  $x^2 + 5x - 36 = 0$  coibhéiseach trí 42 a dhealú ón dá thaobh, agus anois  $(x - 4)(x + 9) = 0$ , tríd an gcothromóid chearnach a fhachtóiriú.

Ar deireadh, ós rud é gurb é nialas toradh na bhfachtóirí, ansin  $x - 4 = 0$  nó  $x + 9 = 0$ , agus is iad  $x = 4$  nó  $x = -9$  préamhacha/réitigh na cothromóide  $x^2 + 5x - 36 = 0$  agus, dá réir sin, na cothromóide  $x^2 + 5x + 36 = 42$ .

I gcomhthéacs na ceiste, nil brí ach le  $x = 4$ . Ná bac le  $x = -9$ . Tá 42 cearnóg ag Patrún 4.

Lena thaispeáint cad as a dtagann  $x = -9$ , is féidir úsáid a bhaint as [an tábla agus an graf páirtchríochnaithe](#) ó Aonad 11. Comhlánaíodh na pointí (1, 12), (2, 20), (3, 30) agus (4, 42) níos luaithe sa tábla agus sa ghráf. Ba chóir dóibh anois dul siar agus an tábla a fhairsingiú siar go (-9, 42) agus na pointí seo a bhreacadh isteach.

| Uimhir na Céime $x$ | $(x + 2)(x + 3)$ | Líon na gCearnóg | Ráta Athraithe na nAschur | An tAthrú ar an Athrú ar na hAschuir |
|---------------------|------------------|------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| -9                  | -7(-6)           | 42               |                           |                                      |
| -8                  | -6(-5)           | 30               | -12                       | +2                                   |
| -7                  | -5(-4)           | 20               | -10                       | +2                                   |
| -6                  | -4(-3)           | 12               | -8                        | +2                                   |
| -5                  | -3(-2)           | 6                | -6                        | +2                                   |
| -4                  | -2(-1)           | 2                | -4                        | +2                                   |
| -3                  | -1(0)            | 0                | -2                        | +2                                   |
| -2                  | 0(1)             | 0                | 0                         | +2                                   |
| -1                  | 1(2)             | 2                | +2                        | +2                                   |
| 0                   | 2(3)             | 6                | +4                        | +2                                   |
| 1                   | 3(4)             | 12               | +6                        | +2                                   |
| 2                   | 4(5)             | 20               | +8                        | +2                                   |
| 3                   | 5(6)             | 30               | +10                       | +2                                   |
| 4                   | 6(7)             | 42               | +12                       | +2                                   |



Is féidir béim a leagadh anseo at theanga Cothromóid → Fachtóirí → Préamhacha mar ullmhúchán do oibriú droim ar ais ag Ardleibhéal an Teastais Shóisearaigh. Ag Toipic 4.7 tá an toradh foghlama “cothromóidí cearnacha a chumadh má thugtar préamhacha slánuimhreacha”.

Is féidir breathnú ar  $x^2 + 5x + 6 = 156$  sa tslí chéanna lena dheimhniú go bhfuil ailgéabar éifeachtach (bheadh sé fadálach leanacht den tábla go dtí  $x = 10$ , nó triail is earráid a úsáid chun  $x = 10$  a fháil, nó meastachán a thabhairt ó ghraf a thógfadh tréimhse fhada ama le tarraingt).

#### Nótaí:

1. Is féidir úsáid a bhaint as modh an tábla, modh an ghraif agus modh na hionadaíochta chun seiceáil a dhéanamh ar an bhfreagra a fhaighimid trí mheán an mhodha is éifeachtaí agus is cruinne i.e. réiteach go hailgéabrach.
2. Lena chur ina luí orthu gurb é an modh ailgéabrach an modh is fearr, d'fhéadfaí úsáid a bhaint as feidhm leanúnach i.e. feidhm a usáideann fearann de  $\mathbb{R}$  or  $\mathbb{R}^+$  agus nach gá gur slánuimhreacha iad na freagraí.
3. D'fhéadfaí  $x^2 + 5x - 36 = 0$  agus  $x^2 - 12x + 35 = 0$  a shonrú mar dhá cheist le déanamh toisc gur fhachtóirigh na scoláirí an dá shlonn chearnacha seo cheana.

## Aonad 19: Tuilleadh Slonn Cearnach a Fhachtóiriú agus Tuilleadh Cothromóidí Cearnacha a Réiteach

San Aonad seo, déanfaidh scoláirí:

- Sloinn de leithéid  $ax^2 + bx + c$ ,  $a \in \mathbb{N}$ ,  $b, c \in \mathbb{Z}$  a fhachtóiriú
- Cothromóidí cearnacha a réiteach

Ba thráthúil an t-am é seo chun sloinn de leithéid  $ax^2 + bx + c$ ,  $a \in \mathbb{N}$ ,  $b, c \in \mathbb{Z}$  a fhachtóiriú.

Is féidir teacht ar thuilleadh ceisteanna bunaithe ar phatrúin fhíseacha sa [Leabhar Oibre Scoláirí: Patrúin do Ghaolmhaireachtaí Cearnacha a Léirshamlú](#) agus sa doiciméad [Patrúin: Cur Chuige san Ailgéabar bunaithe ar Ghaolmhaireachtaí](#) (ar a n-áirítear fás cearnóg ( $x^2$ ), fás dronuilleog  $x(x + 1)$ , túir staighriúla (uimhreacha triantánacha),  $\frac{1}{2}x(x+1)$  agus a thuilleadh).

Is féidir teacht ar cheisteanna i gcomhthéacs an ghnáthshaoil i [Cúrsa Modúlach 3](#). Is féidir breathnú ar an gceist seo a leanas freisin agus úsáid á baint as il-léiriúcháin: “Tá 14 m de fhál mogalra ag an bhfeirmeoir Giles. Is mian leis fál dronuilleogach a thógáil thart ar ghairdín luibheanna. Cad é achar an ghairdín is mó is féidir leis a chruthú?”.

D'fhéadfaí anois tabhairt faoi chuid den obair scileanna chun éascaíocht sna bealaí oibre a chothú do chothromóidí cearnacha ar féidir iad a shimpliú go  $ax^2 + bx + c = 0$ .



## Léirtheascint Scoláirí ar Chothromóidí agus Feidhmeanna Cearnacha a Leathnú

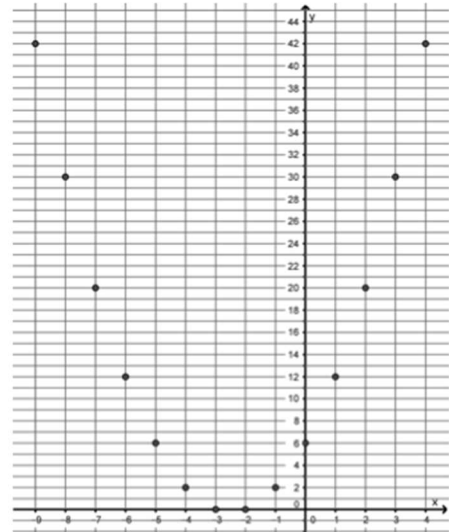
An cur chuige ilghnéitheach a fheidhmítear chun cothromóidí cearnacha a réiteach, cruthaíonn sé seo deiseanna chun naisc le roinnt achar gaolmhar eile a imscrúdú agus leas a bhaint astu. Féach thíos trí hachar is féidir, agus is cóir, a imscrúdú lámh ar lámh le hobair ar chothú éascaíochta sna bealaí oibre chun cothromóidí cearnacha a réiteach.

Is iad seo na trí hachar:

- (i) Eochairghnéithe Feidhmeanna Cearnacha
- (ii) Réitigh Ghrafacha ar Éagothromóidí Ailgéabracha
- (iii) Anailís Níos Grinne a Dhéanamh ar Thábla Luachanna Feidhmeanna Cearnacha

### (i) Eochairghnéithe Feidhmeanna Cearnacha:

| Uimhir na Céime $x$ | $(x + 2)(x + 3)$ | Líon na gCearnóg | Ráta Athraithe na nAschur | An tAthrú ar an Athrú ar na hAschuir |
|---------------------|------------------|------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| -9                  | -7(-6)           | 42               |                           |                                      |
| -8                  | -6(-5)           | 30               | -12                       |                                      |
| -7                  | -5(-4)           | 20               | -10                       |                                      |
| -6                  | -4(-3)           | 12               | -8                        |                                      |
| -5                  | -3(-2)           | 6                | -6                        |                                      |
| -4                  | -2(-1)           | 2                | -4                        |                                      |
| -3                  | -1(0)            | 0                | -2                        |                                      |
| -2                  | 0(1)             | 0                | 0                         |                                      |
| -1                  | 1(2)             | 2                | +2                        |                                      |
| 0                   | 2(3)             | 6                | +4                        |                                      |
| 1                   | 3(4)             | 12               | +6                        |                                      |
| 2                   | 4(5)             | 20               | +8                        |                                      |
| 3                   | 5(6)             | 30               | +10                       |                                      |
| 4                   | 6(7)             | 42               | +12                       |                                      |



**Fearann:** Cad é fearann na feidhme?

**Raon:** Cad é raon na feidhme?

**Áiteanna a mbuailteann graf na feidhme leis na haiseanna:** Cá dtrasghearrann an fheidhm na haiseanna  $x$  agus  $y$  ?

**Tairiseach (-igh):** Cad tá tairiseach sa bhfeidhm?

**Athróg(a):** Cad tá athraitheach sa bhfeidhm?

**Iompar Ghraf na Feidhme:** Cén luachanna ar  $x$  dá bhfuil aschuir ag an bhfeidhm atá (i) Deimhneach, (ii) Diúltach (iii) Ionann le Nialas?

Cé na luachanna ar  $x$  dá bhfuil an fheidhm (i) ag dul i méid; nó (ii) ag dul i laghad?

An bhfuil pointe casaidh ag an bhfeidhm?

Cén chaoi a gcuirfeá síos ar chruth ghraf na feidhme?

Pointe casaidh

Ais na siméadrachta

**Ráta Athraithe na Feidhme:**

Is ábhar Ardteistiméireachta í fána an tadhlaí leis an bhfeidhm. D'ainneoin seo, má chuirtear an cheist thuas ar scoláirí "Cé na luachanna ar  $x$  dá bhfuil an fheidhm (i) ag dul i méid; nó (ii) ag dul i laghad?", ba chóir go mbeadh siad ábalta nasc a fheiceáil eatarthu seo: (a) go bhfuil luachanna an ghraif ag dul i laghad idir  $x = -9$  agus  $x = -2.5$ ; agus (b) go bhfuil formhór na n-athruithe ar luachanna na feidhme cearnaí sa tábla diúltach sa chuid seo den tábla i.e.  $-12, -10, -8, -6, -4, -2$  agus  $0$ .

Is meánrátaí athraithe iad seo; an t-athrú thar eatramh.

**Nóta:** Dá mbeadh fearann de  $\mathbb{R}$  ag an bhfeidhm, bheadh an fheidhm seo leanúnach agus ag leibhéal na hArdteistiméireachta d'fhéadfadh na scoláirí an ráta athraithe meandrach a fháil ag pointe ar bith.

I dtaca leis seo, dírimis aire anois ar cad is féidir a dhéanamh le scoláirí an Teastais Shóisearaigh (Ardleibhéil) mar ullmhúchán don Ardteistiméireacht. Ba thráthúil anois é a fhiafraí de scoláirí: “Cé na luachanna ar  $x$  dá bhfuil an fheidhm (i) ag dul i méid nó (ii) ag dul i laghad?” féachaint an féidir leo nasc a fheiceáil idir an graf agus an tábla.

### **(ii) Réitigh Ghrafacha ar Éagothromóidí Ailgéabracha**

Baintear na haschuir foghlama seo a leanas as Toipic 5.2:

“modhanna grafacha a úsáid chun neasréitigh a fháil áit a bhfuil  $f(x) = g(x)$  agus na torthaí a léirmhíniú”

“uasluachanna agus íosluachanna feidhmeanna cearnacha a fháil ó ghraf”

“éagothromóidí sa bhfoirm  $f(x) \leq g(x)$  a léirmhíniú, mar chomparáid idir feidhmeanna sa bhfoirm thuas; modhanna grafacha a úsáid chun neastacair réitigh ar éagothromóidí dá leithéid a fháil agus na torthaí a léirmhíniú”

Féach agat thíos roinnt ceisteanna a d'fhéadfaí a úsáid anois nuair a bheidh graif feidhmeanna cearnacha agus líneacha á mbreacadh ag scoláirí, chun a dtuiscint ar chuid de na haschuir foghama as Toipic 5.2 a fhorbairt.

1. Taispeáin an áit ag a dtrasghearrann na grafanna.
2. Scríobh síos comhordanáidí an phointe trasnaithe.
3. Cé an luach/na luachanna ar  $x$  dá bhfuil na luachanna céanna ag an dá fheidhm?
4. Cé an luach/na luachanna ar  $x$  dá bhfuil an t-aschur céanna ag an dá fheidhm?
5. Taispeáin an áit ag a bhfuil a uasluach nó a íosluach ag an bhfeidhm.
6. Scríobh síos comhordanáidí an phointe ar ghraf na feidhme ag a bhfuil a íosluach (no a uasluach) ag an bhfeidhm.
7. Taispeáin an áit ag a bhfuil luachanna níos airde ag an bhfeidhm chearnach ná ag an bhfeidhm líneach.
8. Taispeáin an áit ag a bhfuil luachanna níos ísle ag an bhfeidhm chearnach ná ag an bhfeidhm líneach.
9. Cé na luachanna ar  $x$  dá bhfuil luachanna níos airde ag an bhfeidhm chearnach ná ag an bhfeidhm líneach?
10. Cé na luachanna ar  $x$  dá bhfuil luachanna níos ísle ag an bhfeidhm chearnach ná ag an bhfeidhm líneach?
11. Cé na luachanna ar  $x$  dá bhfuil aschuir níos mó ag an bhfeidhm chearnach ná ag an bhfeidhm líneach?
12. Cé na luachanna ar  $x$  dá bhfuil aschuir níos lú ag an bhfeidhm chearnach ná ag an bhfeidhm líneach?

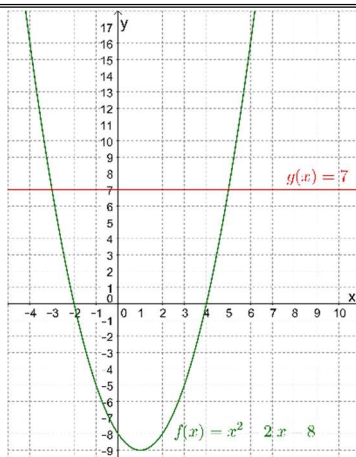
(An ndearbhaíonn tábla na luachanna go bhféadfadh do fhreagraí ar na ceisteanna thuas a bheith ceart?)

D'fhéadfadh go mbeadh na ceisteanna thuas úsáideach le cur, i dtaca le ceist dá leithéid seo:

“Réitigh do  $x$  sa chothromóid seo a leanas:  $x^2 - 2x - 8 = 7$ ”

| $x$ | $f(x)$ |
|-----|--------|
| -4  | 16     |
| -3  | 7      |
| -2  | 0      |
| -1  | -5     |
| 0   | -8     |
| 1   | -9     |
| 2   | -8     |
| 3   | -5     |
| 4   | 0      |
| 5   | 7      |
| 6   | 16     |
| 2   | 4(5)   |
| 3   | 5(6)   |
| 4   | 6(7)   |

| $x$ | $g(x)$ |
|-----|--------|
| -4  | 7      |
| -3  | 7      |
| -2  | 7      |
| -1  | 7      |
| 0   | 7      |
| 1   | 7      |
| 2   | 7      |
| 3   | 7      |
| 4   | 7      |
| 5   | 7      |
| 6   | 7      |
| 2   | 7      |
| 3   | 7      |
| 4   | 7      |

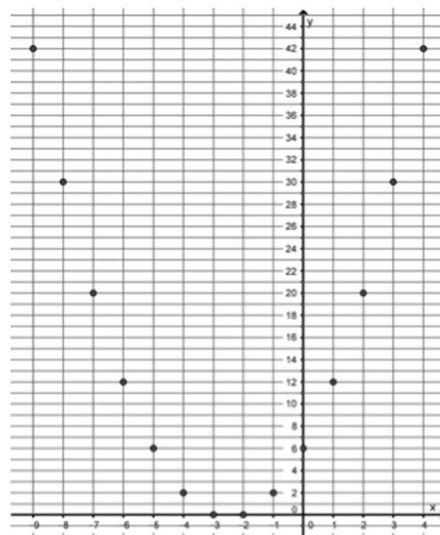


### (iii) Anailís Níos Grinne a Dhéanamh ar Thábla Luachanna Feidhmeanna Cearnacha

D'fhéadfaí anois anailís níos grinne a dhéanamh ar thábla luachanna do fheidhm chearnach, mar obair ar an aschur foghlama a leanas as Toipic 4.4: "a aithint gur saintréith ag gaolmhaireachtaí cearnacha é an bealach a n-athraíonn an t-athrú".

Ba chóir scoláirí a ghríosadh freisin le go bhfeicfeadh siad go bhfuil an t-athrú ar an athrú tairiseach.

| Uimhir na Céime $x$ | $(x+2)(x+3)$ | Líon na gCearnóg | Ráta Athraithe na nAschur | An tAthrú ar an Athrú ar na hAschuir |
|---------------------|--------------|------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| -9                  | -7(-6)       | 42               |                           |                                      |
| -8                  | -6(-5)       | 30               | -12                       | +2                                   |
| -7                  | -5(-4)       | 20               | -10                       | +2                                   |
| -6                  | -4(-3)       | 12               | -8                        | +2                                   |
| -5                  | -3(-2)       | 6                | -6                        | +2                                   |
| -4                  | -2(-1)       | 2                | -4                        | +2                                   |
| -3                  | -1(0)        | 0                | -2                        | +2                                   |
| -2                  | 0(1)         | 0                | 0                         | +2                                   |
| -1                  | 1(2)         | 2                | +2                        | +2                                   |
| 0                   | 2(3)         | 6                | +4                        | +2                                   |
| 1                   | 3(4)         | 12               | +6                        | +2                                   |
| 2                   | 4(5)         | 20               | +8                        | +2                                   |
| 3                   | 5(6)         | 30               | +10                       | +2                                   |
| 4                   | 6(7)         | 42               | +12                       |                                      |



## Aonad 20: Cothromóidí Cearnacha a Réiteach trí úsáid a bhaint as

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4a}}{2a}$$

San Aonad seo déanfaidh scoláirí:

- A fheiceáil nach bhfuil slánuimhir nó uimhir chóimheasta mar réiteach ar gach feidhm chearnach
- A fheiceáil nach i gcónaí a oibríonn modh an fhachtóirithe chun cothromóidí cearnacha a réiteach
- cothromóidí cearnacha a réiteach go hailgéabrach trí úsáid a bhaint as  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
- réitigh a sheiceáil trí úsáid a bhaint as tábla, graf, ionadaíocht agus feidhm an tábla ar an áireamhán

Ba chóir na scoláirí a ghríosadh le breathnú ar na réitigh atá faighte acu ar na cothromóidí réitithe, féachaint an dtabharfadh siad faoi deara cén cineál uimhreacha iad. Ba uimhreacha cóimheasta iad na réitigh go léir. Chonaic scoláirí cheana gur féidir  $x^2 + 5x + 6 = 42$  a léiriú le dhá fheidhm, ceann díobh cearnach agus an ceann eile líneach. D'fhéadfaí feidhm chearnach agus feidhm líneach a bhreacadh ar an gclár falla agus a fhiafraí de scoláirí an gceapann siad gur uimhreacha cóimheasta a bheidh sna réitigh go léir gach uair a thrasnaíonn feidhm chearnach agus feidhm líneach.

D'fhéadfaí a iarraidh ar scoláirí  $x^2 - 5x + 2 = 10$  a réiteach. Nuair a theipeann orthu (toisc nach féidir  $x^2 - 5x - 8$  a fhachtóiriú), spreag iad chun tábla luachanna a dhéanamh amach do  $f(x) = x^2 - 5x + 2$ , féachaint cén uair a bheidh 10 mar aschur ag an bhfeidhm, agus/nó tábla luachanna a dhéanamh amach do  $h(x) = x^2 - 5x - 8$ , féachaint cén uair a bheidh 0 mar aschur ag an bhfeidhm. D'fhéadfaí grafanna a bhreacadh freisin.

Mar a luaitear sna pointí urchair thuas, is gá cothromóid chearnach a thaispeáint do scoláirí nach n-oibreoidh fachtóiriú lena réiteach, mar shampla  $x^2 - 5x - 8 = 0$ , ionas go dtuigfidh siad go bhfuil gá le modh eile.

**Nóta:** Roghnaíodh na huimhreacha sa cheist go cúramach lena chinntiú go mbeadh comhéifeacht  $x$  diúltach. Dearbhaíonn sé seo gur buntáiste é lúibíní a úsáid do gach cuid den ionadaíocht a bheidh riachtanach. Dá mbeadh  $b$  cothrom le 4, ansin d'fhéadfaí an  $-b$  agus an  $b^2$  a scríobh mar  $-4$  agus  $4^2$ , agus sa todhchaí b'fhéidir go scríobhfadh cuid de na scoláirí  $-5^2$  in ionad  $(-5)^2$ . Má chinntítear sa chéad sampla go bhfuil comhéifeacht  $x$  diúltach, is féidir an  $-b$  agus an  $b^2$  a scríobh mar  $-(-5)$  agus  $(-5)^2$ , rud a chuifidh tús le dea-chleachtas don todhchaí.

## Aonad 21: Feidhmeanna Cearnacha a Thrasfhoirmiú agus Foirmeacha Dífriúla Slonn Cearnach

San Aonad seo déanfaidh scoláirí:

- éifeacht “ $a$ ” in  $g(x) = a^2$  a chur i bhfocail, ag baint úsáide as teanga na céimseatan trasfhoirmithe
- éifeacht “ $c$ ” in  $g(x) = x^2 + c$  a chur i bhfocail, ag baint úsáide as teanga na céimseatan trasfhoirmithe
- éifeacht “ $a$ ” in  $g(x) = (x + a)^2$  a chur i bhfocail, ag baint úsáide as teanga na céimseatan trasfhoirmithe
- úsáid a bhaint as eolas ar fheidhmeanna sa bhfoirm  $f(x) = ax^2 + bx + c$  nó  $f(x) = (x + a)(x + b)$  chun an fheidhm a sceitseáil
- Cothromóidí cearnacha a chumadh nuair a thugtar fréamhacha slánuimhreach

Tá trí chuid san Aonad seo: (i) Feidhmeanna Cearnacha a Thrasfhoirmiú agus (ii) Foirmeacha Éagsúla Gníomhaíochta Cearnaí (1) (déileálfar le Foirmeacha Éagsúla Gníomhaíochta Cearnaí (2) sa chéad Aonad eile) agus (iii) Cothromóidí Cearnacha a chumadh nuair a thugtar Fréamhacha Slánuimhreach.

### (i) Feidhmeanna Cearnacha a Thrasfhoirmiú

Tá na tacair feidhmeanna thíos an-chosúil leo siúd atá i [Ceardlann 7: Leabhrán Acmhainní Múinteoirí](#). D’fhéadfaí na tacair a chomhroinnt ar an rang. Beidh ar gach grúpa scoláirí tábla a dhéanamh amach do thacar ceithre fheidhm. Ba chóir go dtarraingeodh gach grúpa tacar de cheithre fheidhm ar aon léaráid amháin agus dath difriúil a úsáid do gach fheidhm. Ba chóir ansin go luafadh gach grúpa i bhfocail an chuma atá ar  $g(x)$ ,  $h(x)$  agus  $p(x)$  i gcomparáid leis an bhfeidhm bhunaidh  $f(x) = x^2$ . Ni gá go dtarraingeodh gach scoláire an fiche fheidhm ar fad.

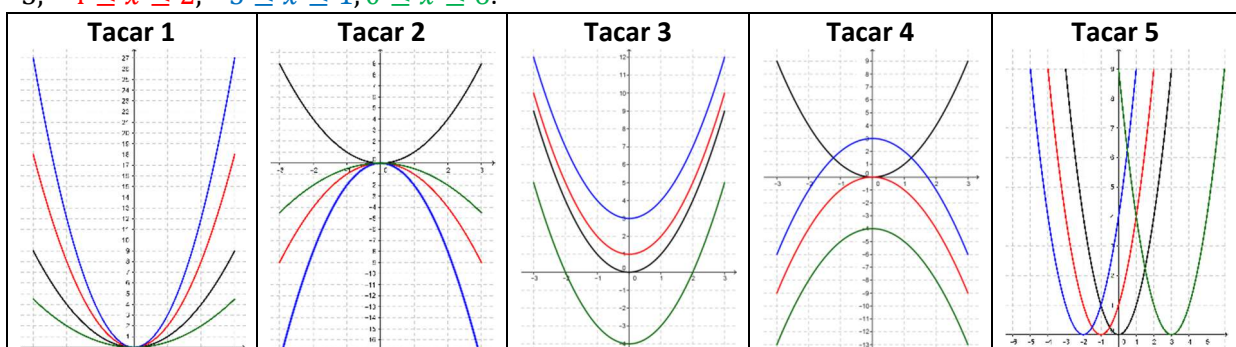
**Tacar 1:**  $f(x) = x^2$ ,  $g(x) = 2x^2$ ,  $h(x) = 3x^2$ ,  $p(x) = 0.5x^2$ , iad go léir sa bhfearann  $-3 \leq x \leq 3$ .

**Tacar 2:**  $f(x) = x^2$ ,  $g(x) = -x^2$ ,  $h(x) = -2x^2$ ,  $p(x) = -0.5x^2$ , iad go léir sa bhfearann  $-3 \leq x \leq 3$ .

**Tacar 3:**  $f(x) = x^2$ ,  $g(x) = x^2 + 1$ ,  $h(x) = x^2 + 3$ ,  $p(x) = x^2 - 4$ , iad go léir sa bhfearann  $3 \leq x \leq 3$ .

**Tacar 4:**  $f(x) = x^2$ ,  $g(x) = -x^2$ ,  $h(x) = -x^2 + 3$ ,  $p(x) = -x^2 - 4$ , iad go léir sa bhfearann  $-3 \leq x \leq 3$ .

**Tacar 5:**  $f(x) = x^2$ ,  $g(x) = (x + 1)^2$ ,  $h(x) = (x + 2)^2$ ,  $p(x) = (x - 3)^2$  sna fearainn  $-3 \leq x \leq 3$ ,  $-4 \leq x \leq 2$ ,  $-5 \leq x \leq 1$ ,  $0 \leq x \leq 6$ .



Is féidir úsáid a bhaint as teanga an fheidhm bhunaidh i.e. traschuir, ingearach, cothrománach, sín, comhbhrúigh, aistrigh, scálaigh agus frithchaith:

Sampla 1: D’fhéadfaí cur síos ar  $g(x) = 2x^2$ ,  $-3 \leq x \leq 3$  mar leagan scálaithe den fheidhm bhunaidh  $f(x) = x^2$ ,  $-3 \leq x \leq 3$ . **Nóta:** Níl ceachtar díobh “níos tanaí” ná a chéile.

Sampla 2: D’fhéadfaí cur síos ar  $g(x) = -x^2$ ,  $-3 \leq x \leq 3$  mar íomhá an fheidhm bhunaidh  $f(x) = x^2$ ,  $-3 \leq x \leq 3$  faoi fhrithchaitheamh san  $x$ -ais.

Sampla 3: D'fhéadfaí cur síos ar  $g(x) = (x + 1)^2$ ,  $-4 \leq x \leq 2$  mar íomhá an fheidhm bhunaidh  $f(x) = x^2$ ,  $-3 \leq x \leq 3$  faoi aistriú cothrománach aonaid amháin ar clé.

Baineann tábhacht lárnach le hord na n-oibríochtaí sna trasfhoirmithe seo. Arís agus arís eile ar fud na dtacar uile thuas, feictear an patrún 9, 4, 1, 0, 1, 4, 9.

Sampla 1: Déantar an cearnú ar dtús in  $g(x) = 2x^2$  agus faightear 2(9), 2(4), 2(1), 2(0), 2(1), 2(4) agus 2(9). Ansin dúblaítear gach aschur an fheidhm bhunaidh.

Sampla 2: I gcás  $h(x) = x^2 + 1$  faightear 9+1, 4+1, 1+1, 0+1, 1+1, 4+1 agus 9+1. Tá gach aschur an fheidhm bhunaidh méadaithe de 1.

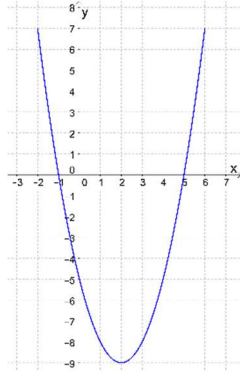
**Nóta:** Ba chóir  $(x + a)^2$  a imscrúdú ionas go dtuigfidh scoláirí, má tá ilfhréamhacha ag cothromóid chearnach, gur féidir leo an fhréamh a úsáid dhá uair chun péire fachtóirí comhionanna a chumadh, agus ansin an slonn cearnach a chumadh.

### (ii) Foirmeacha Éagsúla Gníomhaíochta Cearnaí (1)

Tá gníomhaíocht ar a dtugtar “Foirmeacha Éagsúla Feidhme Cearnaí” le fáil freisin i [Ceardlann 7: Leabhrán Acmhainní Múinteoirí](#).

Bainfear úsáid sa doiciméad seo as dhá fhoirm as an leabhrán i.e.  $y = x^2 - 4x - 5$  agus  $y = (x - 5)(x + 1)$

Déan an dá fheidhm a ghrafadh sa bhfearann  $-2 \leq x \leq 6$ .



(a) Cé na míreanna eolais ó gach foirm a chabhraíonn linn chun graf na feidhme a scitseáil?

Is féidir linn a thuiscint go mbeidh an graf U-chruthach agus go mbeidh  $y$ -thrasphointe de  $-5$  aige ó  $y = x^2 - 4x - 5$ .

Is féidir linn a thuiscint go mbeidh fréamhacha ag an ngraf ag  $x = 5$  agus  $x = -1$  ó  $y = (x - 5)(x + 1)$ . Tá sé furasta go leor a oibriú amach go mbeidh an graf U-chruthach.

(b) Cé na scileanna ailgéabracha a úsáidtear chun tiontú ó fhoirm amháin go foirm eile?

Bainimid úsáid as scileanna forbartha agus scileanna fachtóirithe chun tiontú ó fhoirm amháin go foirm eile.

### (iii) Cothromóidí Cearnacha a Chumadh nuair a thugtar Fréamhacha Slánuimhreach

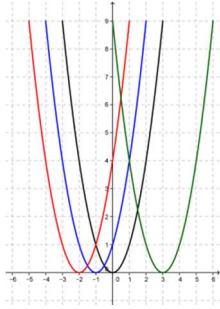
Leagadh béim ar theanga Cothromóid → Fachtóirí → Fréamhacha in Aonad roimhe seo mar ullmhúchán d'oibriú ó na fréamhacha go dtí an chothromóid. Tá an t-aschur foghlama seo ag Toipic 4.7: “cothromóidí cearnacha a chumadh nuair a thugtar fréamhacha slánuimhreach”.

Rinneadh anailís thuas ar  $y = x^2 - 4x - 5$  agus  $y = (x - 5)(x + 1)$ .

Is iad fréamhacha na feidhme  $y = x^2 - 4x - 5$  nó  $y = (x - 5)(x + 1)$  ná  $x = -1$  agus  $x = 5$ .

D'fhéadfaí déileáil anois leis an scil fréamhacha na feidhme,  $x = -1$  agus  $x = 5$ , a úsáid le leas a bhaint as na fachtóirí  $(x + 1)$  agus  $(x - 5)$  chun an chothromóid chearnach  $(x - 5)(x + 1) = 0$  nó  $x^2 - 4x - 5 = 0$  a chumadh.

Ba mhaith an pointe tosaigh iad na feidhmeanna i dtacar 5 thuas ( $x^2$ ,  $(x + 1)^2$ ,  $(x + 2)^2$ ,  $(x - 3)^2$  sa bhfearann  $-3 \leq x \leq 3$ ,  $-4 \leq x \leq 2$ ,  $-5 \leq x \leq 1$ ,  $0 \leq x \leq 6$ ) chun ceisteanna ag a bhfuil ilfhréamh a iniúchadh.



**Nóta** De bharr na ngníomhaíochtaí thuas, ba chóir go mba fusa éifeacht “ $a$ ” and “ $c$ ” ar  $f(x) = ax^2 + bx + c$  a thaispeáint, go háirithe le cabhair bogábhair dhinimiciúil. B’fhéidir go gcuirfeadh an scoláire fiosrach ceist mar gheall ar éifeacht “ $b$ ”. Is é  $b$  fána an tadhlaí ag an  $y$ -thrasphointe. Tá gá le calcalas chun a chruthú seo a thuiscint.

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

$$f'(x) = 2ax + b$$

$$f'(0) = b$$

Ba chóir go sásófaí cuid d’fhiosracht an scoláire seo ach úsáid a bhaint as bogábhar dinimiciúil chun fána an tadhlaí ag an  $y$ -thrasphointe a thaispeáint do roinnt feidhmeanna cearnacha le luachanna éagsúla ar  $b$ .

## Aonad 22: Difríocht Dhá Chearnóg

San Aonad seo déanfaidh scoláirí:

- Difríocht dhá chearnóg a léirshamlú
- Eolas ar fheidhmeanna sa bhfoirm  $f(x) = x^2 - a$  nó sa bhfoirm  $f(x) = (x + b)(x - b)$  a úsáid chun an fheidhm a sceitseáil
- Éifeacht “ $a$ ” in  $g(x) = x^2 - a$  a chur i bhfocail agus úsáid á baint as teanga na céimseatan trasfhoirmithe
- Éifeacht “ $b$ ” in  $g(x) = (x + b)(x - b)$  a chur i bhfocail agus úsáid á baint as teanga na céimseatan trasfhoirmithe

Sna trí ranna tosaigh den Aonad seo breathnófar ar shlite éagsúla chun difríocht dhá chearnóg a imscrúdú. Is iad seo:

- Difríocht Dhá Chearnóg – Peirspictíocht Uimhreach,
- Difríocht Dhá Chearnóg – Peirspictíocht Chéimseatúil agus
- Difríocht Dhá Chearnóg – Peirspictíocht Trasfhoirmiú Feidhmeanna.

Sa chuid deiridh den Aonad breathnófar ar:

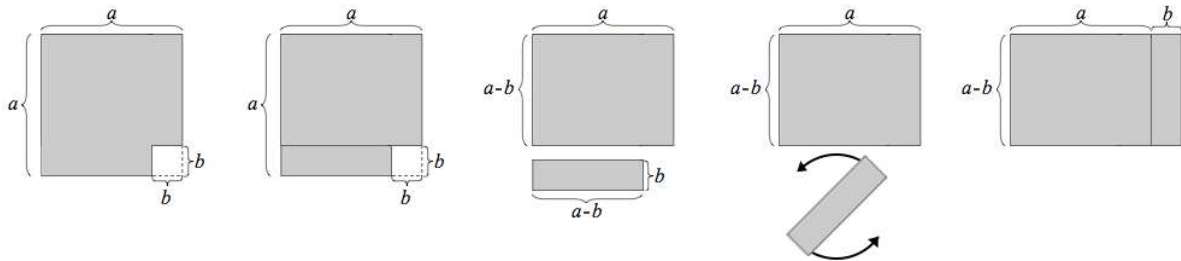
- Foirmeacha Éagsúla Gníomhaíochta Cearnaí (2).

### (i) Difríocht Dhá Chearnóg – Peirspictíocht Uimhreach

D’fhéadfaí a iarraidh ar scoláirí uimhir (choiteann) a phiocadh agus toradh an dá uimhir atá a haon níos lú ná í agus a haon níos mó ná í, faoi seach, a ríomh. Taifead an toradh seo agus cuir i gcomparáid é le cearnóg an chéad uimhir. Iarr orthu a bhfeiceann siad a chur i bhfocail. Mar shampla, tá  $(9-1)(9+1)=(8)(10)=80$  a haon níos lú ná  $(9)^2$ . Is imscrúdú é seo ar  $(x - 1)(x + 1) = x^2 - 1$ . D’fhéadfaí freisin imscrúdú a dhéanamh ar  $(x - 2)(x + 2) = x^2 - 4$  agus ar shamplaí eile sa bhfoirm  $(x + b)(x - b) = x^2 - b^2$ .

### (ii) Difríocht Dhá Chearnóg – Peirspictíocht Chéimseatúil

Is sampla amháin di seo an obair atá déanta ag [Machnaimh ar Chleachtas](#), mar ar ghearr scoláirí cearnóga de mhéideanna difriúla as cearnóg  $10 \times 10$ . Is féidir dronuilleog a dhéanamh den achar atá fágtha agus is féidir a toisí a shloinneadh mar  $10^2 - b^2 = (10 - b)(10 + b)$ . Léiríonn an léaráid thíos conas an patrún seo a ghinearálú a thuilleadh go  $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ .



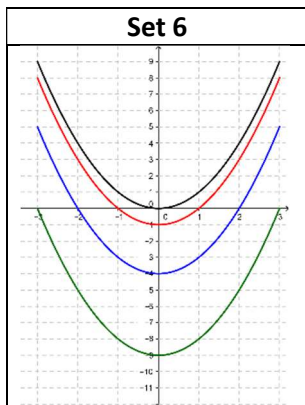
[http://en.wikipedia.org/wiki/Difference\\_of\\_two\\_squares](http://en.wikipedia.org/wiki/Difference_of_two_squares)

### (iii) Difríocht Dhá Chearnóg – Peirspictíocht Trasfhoirmiú Feidhmeanna

D'fhéadfaí an patrún  $(x - a)(x + a)$  a imscrúdú ó pheirspictíocht trasfhoirmiú feidhmeanna.

D'imscrúdaigh scoláirí cúig thacar feidhmeanna san Aonad roimhe seo agus d'fhéadfadh siad rud dá leithéid céanna a dhéanamh san Aonad seo don 6ú thacar.

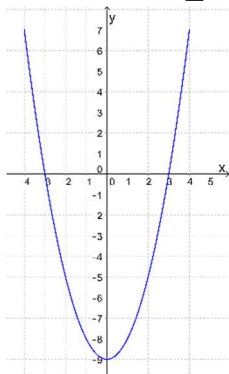
**Tacar 6:**  $f(x) = x^2$ ,  $g(x) = (x - 1)(x + 1)$ ,  $h(x) = (x - 2)(x + 2)$ ,  $p(x) = (x - 3)(x + 3)$  iad go léir sa bhfearann  $-3 \leq x \leq 3$ .



### (iv) Foirmeacha Éagsúla Gníomhaíochta Cearnaí (2)

Bhí gníomhaíocht den chineál seo san Aonad roimhe seo freisin.

Is dhá fheidhm iad  $y = x^2 - 9$  agus  $y = (x + 3)(x - 3)$ . Déan an dá fheidhm a ghrafadh sa bhfearann  $-4 \leq x \leq 4$ .



(a) Cé na míreanna eolais ó gach ceann de na feidhmeanna a dtig leo cabhrú linn agus graf feidhme á scitseáil?

Is cumas dúinn a thuiscint go mbeidh an graf U-chruthach agus go mbeidh y-thrasphointe de  $-9$  aige ó  $y = x^2 - 9$ .

Is cumas dúinn a thuiscint ó  $y = (x + 3)(x - 3)$  go bhfuil fréamhacha ag an bhfeidhm ag  $x = -3$  agus  $x = +3$  agus go ngearrfaidh an graf an x-ais ag na luachanna seo. Tá sé furasta go leor a oibriú amach go mbeidh an graf U-chruthach.

(b) Cé na scileanna ailgéabracha a úsáidtear chun tiontú ó fhoirm amháin go foirm eile?

Bainimid úsáid as scileanna forbartha agus fachtóirithe chun trasfhoirmiú ó fhoirm amháin go foirm eile.

**Nóta:** Beidh scoláirí ábalta cheana féin  $(x + 3)(x - 3)$  a fhorbairt agus a shimpliú mar  $x^2 - 9$ . Muna bhfuil an modh chun  $x^2 - 9$  a fhachtóiriú aimsithe ag scoláirí ón obair a rinneadh cheana san Aonad seo, is tráthúil dóibh sin a dhéanamh anois. An léaráid a léiríodh cheana thuas do  $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$  ba éifeachtúla chuige seo. Bhí an cumas chun feidhmeanna a shloinneadh i bhfoirm



fhachtóirithe an-usáideach cheana i réiteach cothromóidí cearnacha. Trasfhoirmíonn léaráid  $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$  an slonn  $a^2 - b^2$  ina dhronuilleog, agus is féidir achar dronuilleoige a shloinneadh mar thoradh dhá fhachtóir i.e.  $(a - b)(a + b)$  sa chás áirithe seo.

Ag Toipic 4.6 tá an toradh foghlama seo: “sloinn a fhachtóiriú de leithéid... difríocht dhá chearnóg  $a^2x^2 - b^2y^2$ ”. D’fhéadfaí tabhairt faoin gcineál seo ceiste anois.

## Aonad 23: Sloinn Chiúbacha

San Aonad seo déanfaidh scoláirí:

- Sloinn sa bhfoirm  $x^3 + bx^2 + cx + d$  a luacháil nuair  $a, b, c, d \in \mathbb{Z}$
- Sloinn de leithéid  $ax(bx^2 + c)$  a shimpliú nuair  $a, b, c \in \mathbb{Z}$
- Sloinn sa bhfoirm  $(ax + b)(cx^2 + dx + e)$  a mhéadu nuair  $a, b, c, d, e \in \mathbb{Z}$
- Sloinn sa bhfoirm  $(ax^3 + bx^2 + cx + d) \div (ex + f)$  a roinnt nuair  $a, b, c, d, e, f \in \mathbb{Z}$

Níl feidhmeanna ciúbacha liostaithe i dToipic 5.2 de shiollabas an Teastais Shóisearaigh. Dá mbeadh, ba mhaith an smaoineamh é féachaint ar a ngraif. Fós d'fhéadfaí graif feidhmeanna ciúbacha a imscrúdú. Ní fada a thógfadh sé orainn féachaint ar aon fheidhm chiúbach amháin. D'fhéadfaí TEC a úsáid díreach lena fheiceáil go mbeidh mórán de na rudaí a d'fhoghlaim scoláirí mar gheall ar fheidhmeanna cearnacha fíor freisin i gcás feidhmeanna d'ord níos airde, mar shampla, an nasc idir fachtóirí líneacha agus fréamhacha feidhme.

D'fhéadfaí a iarraidh ar scoláirí luachanna a ionadú isteach i sloinn mar  $ax(bx^2 + c)$  agus an leagan simplithe de seo i.e.  $abx^3 + axc$ . D'fhéadfadh scoláirí sloinn sa bhfoirm  $x^3 + bx^2 + cx + d$  a luacháil nuair  $a, b, c, d \in \mathbb{Z}$ .

Níos luaithe sa doiciméad seo, d'fhoghlaim scoláirí an scil chun slonn cearnach a roinnt ar shlonn líneach, beagnach díreach tar éis dóibh sloinn líneacha a mhéadú faoina chéile chun slonn cearnach a fháil. D'fhéadfaí an obair seo as Aonad níos luaithe a thaispeáint do scoláirí. Moltar beart dá leithéid a dhéanamh san Aonad seo do shloinn chiúbacha.

B'fhéidir a iarraidh ar scoláirí líon beag ceisteanna a dhéanamh inar gá slonn líneach a mheadú faoi shlonn ciúbach chun toradh a fháil atá ciúbach i.e. méadaigh sloinn sa bhfoirm  $(ax + b)(cx^2 + dx + e)$  nuair  $a, b, c, d, e \in \mathbb{Z}$ . Ansin d'fhéadfaí a iarraidh orthu líon beag ceisteanna a dhéanamh inar gá dóibh a mhalairt a dhéanamh i.e. sloinn sa bhfoirm  $(ax^3 + bx^2 + cx + d) \div (ex + f)$  a roinnt nuair  $a, b, c, d, e, f \in \mathbb{Z}$ .

**Nóta:** Is féidir usáid a bhaint as léirshamhail an eagair do na scileanna méadaithe agus roinnte luaite thuas.

## Aonad 24: Patrúin, Gaolmhaireachtaí agus Feidhmeanna Easpóntúla

San Aonad seo déanfaidh scoláirí:

- Gaolmhaireacht easpóntúil a mhacasamhlú i mórán slite
- Eochairghnéithe na bhfeidhmeanna  $f(x) = 2^x$  agus  $g(x) = 3^x$  a shainaithint
- Eochairghnéithe na bhfeidhmeanna  $f(x) = a2^x$  agus  $g(x) = a3^x$  a shainaithint
- Neasréitigh a fháil ó ghraif a léiríonn an chomparáid idir dhá fheidhm

Is ceist mhaith í an cheist faoin [Airgead Póca](#) as Ceardlann 4, ina n-úsáidtear il-léiriúcháin, chun gaolmhaireachtaí easpóntúla a sheoladh isteach.

Sa ghníomhaíocht [2<sup>x</sup>](#), [3<sup>x</sup>](#) i gCeardlann 7, aibhsíodh cuid mhór de eochairghnéithe na bhfeidhmeanna easpóntúla. Don dá fheidhm  $f(x) = 2^x$  agus  $g(x) = 3^x$ , agus do fheidhm ar bith eile sa bhfoirm  $h(x) = a^x$ ,  $a > 1$ , is é  $\mathbb{R}$  an fearann, is é  $\mathbb{R}^+$  an raon (nó don Teastas Sóisearach na réaduimhreacha deimhneacha), is é 1 an y-thrasphointe, níl aon x-thrasphointe, bíonn aschuir na bhfeidhmeanna i gcónaí deimhneach agus bíonn an fheidhm ag dul i méid de shíor. Trí anailís a dhéanamh ar an athrú ar luachanna na n-aschuir, is féidir a fheiceáil go bhfuil an (meán)athrú i gcónaí ag dul i méid nuair a fhéachaimid ó íseal-luachanna go hardluachanna ar  $x$ .

Is féidir feidhmeanna sa bhfoirm  $f(x) = a2^x$  agus sa bhfoirm  $g(x) = a3^x$  a imscrúdú freisin.

D'fhéadfaí úsáid a bhaint freisin as gníomhaíochtaí as [Cúrsa Modúlach 3](#) a raibh spreagthaigh éagsúla acu, mar shampla, tosú le scéal, le graf, le tábla etc.

**Nóta:** Nuair a bhíonn staidéar á dhéanamh ar ús iolraithe m.sh. €100 a infheistiú ag ráta 4% sa bhliain ús iolraithe, is féidir nasc a dhéanamh idir cruth  $f(x) = a2^x$  agus  $g(x) = a3^x$ , agus cruth  $100(1.04)^x$ .

### Scéal: Conas Airgead Póca a Iarraidh

"Ní theastasíonn uaim ach go dtabharfá airgead póca dom do mhí Iúil amháin.

Ní theastaíonn uaim ach go dtabharfá 2c dom ar an gcéad lá den mhí, a dhúbailt sin ar an dara lá, a dhúbailt sin arís ar an tríú lá ... agus mar sin de ... Ar an gcéad lá gheobhaidh mé 2c, ar an dara lá 4c, ar an tríú lá 6c agus mar sin de go dtí deireadh na míosa. Sin a bhfuil uaim."



An maith an margadh é seo do mo thuismitheoirí nó an maith an margadh domsa é?

## Aonad 25: Atheagrú Foirmlí

San Aonad seo déanfaidh scoláirí:

- Foirmlí a atheagrú

Déileáladh le hatheagrú foirmlí líneacha nuair a bhí staidéar á dhéanamh ar ghnéithe eile gaolmhaireachtaí líneacha. Cúis eile, b'fhéidir, le foirmlí a atheagrú ná an úsáid a bhaintear as modh an ionadaithe do chomhchothromóidí i.e. gach cothromóid a shloinneadh i dtéarmaí  $y$  agus ionadú. I gcaipidlí áirithe, cé is moite den ailgéabar, b'fhiú tabhairt faoi atheagrú na foirmle de réir mar a thagann sin i gceist i gcomhthéacs na topaice i.e. atheagrú nuair a bhíonn gá leis. Mar shampla, nuair a bhíonn staidéar á dhéanamh ar  $A = l \times w$ , má tá fad agus leithead dronuilleoige ar eolas againn is féidir an t-achar a aimsiú. Más eol dúinn achar agus fad dronuilleoige, céard é a leithead? An féidir linn an fhoirmle a atheagrú?

Déileálfar leis an Aonad seo sa 3<sup>ú</sup> bliain. D'fhéadfadh scoláirí foirmlí a d'eagraigh siad cheana a atheagrú arís, agus freisin tabhairt faoi fhoirmlí nua a roghnófaí, b'fhéidir, as an leabhrán Foirmlí agus Táblaí.

**Nóta:**Lluadh topaicí eile, seachas Ailgéabar, thuas. Más féidir foirmle a shloinneadh mar fheidhm, d'fhéadfaí é sin a thaispeáint do scoláirí, mar shampla, d'fhéadfaí  $C=2\pi r$  a shloinneadh mar  $C(r)=2\pi r$ .

## Aonad 26: Tuilleadh Codán Ailgéabrach

San Aonad seo déanfaidh scoláirí:

- Sloinn ailgéabracha a shuimiú agus a dhealú, de leithéid  $\frac{a}{bx+c} \pm \frac{p}{qx+r}$  nuair  $a, b, c, p, q, r \in \mathbb{Z}$

## Aonad 27: Tuilleadh Fachtóirithe trí Cheisteanna a Ghrúpáil e.g. $sx - ty + tx - sy$

San Aonad seo déanfaidh scoláirí:

- Sloinn de leithéid  $sx - ty + tx - sy$  a fhachtóiriú, nuair atá  $s, t, x, y$  athraitheach.

Tugadh faoi cheisteanna mar  $pr + qr + ps + qs$  a fhachtóiriú in Aonad níos luaithe agus ba dhronuilleog bheag é gach ceann de na ceithre théarma, ar chodanna iad uile de dhronuilleog níos mó. Trí fhachtóiriú ba chumas dúinn achar na dronuilleoige a shloinneadh go cruinn.

San Aonad seo déanfaidh scoláirí sloinn mar  $sx - ty + tx - sy$  a fhachtóiriú. Is féidir go fóill úsáid a bhaint as modh an eagair.

$$\begin{aligned} & sx - ty + tx - sy \\ & sx + tx - sy - ty \\ & = x(s + t) - y(s + t) \\ & = (x - y)(s + t) \end{aligned}$$

|      |      |       |
|------|------|-------|
|      | $s$  | $+t$  |
| $x$  | $sx$ | $+tx$ |
| $-y$ | $s$  | $-sy$ |

$$(x - y)(s + t)$$

**Nóta:** Is féidir an tAonad seo a chomhnascadh leis an Aonad eile a chuimsigh fhachtóiriú trí ghrúpáil.