

Tionscadal Mata

FORLÍONADH

# Téacs & Trialacha **5**

**Matamaitic na hArdteistiméireachta,  
an tArdleibhéal**

An tÁbhar larchurtha uile agus Teoirim na Teorann Lárnaí  
san áireamh



Frances O'Regan · O. D. Morris



An Cló Ceilteach

Is aistriúchán é seo ar:

*Text & Tests 5, Leaving Certificate Higher Level Maths (Supplement)*

**An Leagan Béarla**

An Cló Ceilteach a chéadfhoilsigh sa bhliain 2014

© O.D. Morris, Frances O'Regan, 2014

**An Leagan Gaeilge**

Á fhoilsiú ag an gComhairle um Oideachas Gaeltachta agus Gaelscolaíochta (COGG)

Aistritheoir: Diarmuid Clifford

Leagan amach: The Unlimited Design Company

Gach ceart ar cosaint. Ní ceadmhach aon chuid den fhoilseachán seo a atáirgeadh, a chur i gcomhad athfhála, ná a tharchur ar aon mhodh ná slí, bíodh sin leictreonach, meicniúil, bunaithe ar fhótachóipeáil, ar thaifeadadh nó eile, gan cead a fháil roimh ré ón bhfoilsitheoir.

**An Chomhairle um Oideachas Gaeltachta agus Gaelscolaíochta**

**35 Cearnóg Mhic Liam**

**Baile Átha Cliath 2**

**[www.cogg.ie](http://www.cogg.ie)**

Clóite in Éirinn

# Réamhrá

Cuimsíonn an leabhrán seo an tÁbhar larchurtha uile ó Shnáithe 1 de Chúrsa na hArdteistiméireachta ar an Ardleibhéal. Tugadh isteach an t-ábhar seo i mí Mheán Fómhair 2013 do dhaltáí a bheidh ag gabháil don scrúdú i mí an Mheithimh 2015 agus sna blianta ina dhiaidh sin.

Tá mír ar Theoirim na Teorann Lárnáí i gCaibidil 5, teoirim a cuireadh níos déanaí leis an gcúrsa a foilsíodh ar dtús.

O. D. Morris  
Frances O'Regan

Meitheamh 2014

## Focail thábhachtacha

dáileadh samplála    Teoirim na Teorann Lárnáí    paraiméadar    staitistic  
 earráid caighdeánach    eatramh muiníne    comhréir    hipitéis  
 hipitéis nialasach    réigiún criticiúil    staitistic thástála    *p*-luach

### Mír 5.1 Dáileachán samplála an mheáin – Teoirim na Teorann Lárnáí

I Mír 4.4 dúradh gurb é is cuspóir don tsampláil ná faisnéis a fháil faoi dhaonra iomlán trí shuirbhé a dhéanamh ar chuid bheag den daonra. **Sampla** a thugtar ar an gcuid bheag sin.

Nuair a roghnaímid sampla ó dhaonra agus nuair a dhéanaimid staidéar air, bímid ag súil go dtugann sé léiriú ceart ar an daonra ina iomláine. Lena chinntiú go dtugann sé léiriú ceart ar an daonra ina iomláine, caithfidh sé bheith ina shampla *randamach*. Is é is ciall le sampla randamach

- (i) go mbíonn an seans céanna ann go roghnófaí duine ar bith den daonra
- (ii) go ndéantar gach rogha neamhspleách ar gach rogha eile.

Cuid an-tábhachtach d’obair an staitisteora ná fianaise a bhailiú ón sampla agus úsáid a bhaint as an bhfianaise sin chun tátail a bhaint i leith an daonra. **Infeireas staitistiúil** a thugtar ar an bpróiseas sin.

### Paraiméadair – Staitisticí

Tá sé ar eolas againn gurb é meánairde na bhfear in Éirinn ná 176 cm.

Is é meánairde sampla d’imreoirí rugbaí na Mumhan ná 186 cm.

**Paraiméadar** a thugtar ar an luach 176 cm ó tharla gur airí uimhriúil de chuid **daonra** atá ann.

**Staitistic** a thugtar ar an luach 186 cm ó tharla gur airí uimhriúil de chuid **sampla** atá ann.

*Paraiméadar*  
*Staitistic*

Airí uimhriúil de chuid **daonra** atá i **paraiméadar**.  
 Airí uimhriúil de chuid **sampla** atá i **staitistic**.

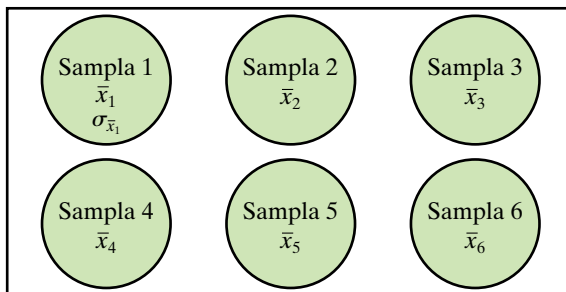
### Dáileadh samplála an mheáin

Más suim linn, mar shampla, meáchan gach duine in Éirinn atá sé bliana déag d’aois, teastaíonn meán agus diall caighdeánach na meáchan sin uainn de ghnáth. Úsáidimid an tsiombail

- (i)  $\mu$  chun **meán an daonra** a chur in iúl
- (ii)  $\sigma$  chun **diall caighdeánach an daonra** a chur in iúl.

I gcás daonra chomh mór sin, ní fhéadfá meáchan gach duine a fháil agus, dá bhrí sin, ní bheidh luach  $\mu$  agus  $\sigma$  ar eolas. Má thógaimid sampla randamach den daonra seo, áfach, féadfaimid garluachanna ar  $\mu$  agus  $\sigma$  a fháil. Dá mhéad an sampla, is ea is cruinne a bheidh na garluachanna.

Má thógaimid líon mór samplaí randamacha difriúla ar mhéid  $n$ , beidh a mheán féin,  $\bar{x}$ , agus a dhiall caighdeánach féin,  $\sigma_{\bar{x}}$ , ag gach sampla. Tá cuid de na samplaí seo léirithe ar dheis.



**Meáin na samplaí** a thugtar ar mheáin éagsúla na samplaí seo.

Má thógann tú líon mór samplaí ar an méid chéanna, faigheann tú líon meán atá chomh mór céanna.

Déanann na meáin sin a ndáileadh féin, **dáileadh mheáin na samplaí**.

Tugtar **dáileadh samplála an mheáin** ar an dáileadh seo freisin.

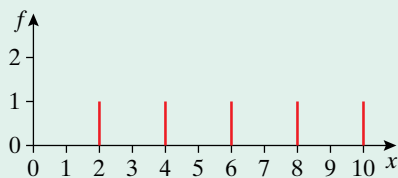
Léiríonn an sampla seo a leanas an cruth a d'fhéadfadh bheith ar dháileadh nuair a roghnaítear samplaí difriúla (ar an méid chéanna) ó dhaonra.

## Sampla 1

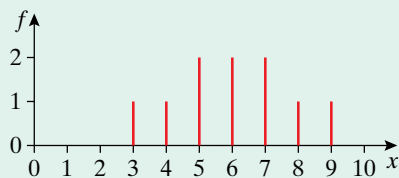
Cúig dhigit, 2, 4, 6, 8, 10, atá i ndaonra.

- (i) Scríobh síos na samplaí ar fad de dhá dhigit dhifriúla is féidir bheith ann má thógtar samplaí randamacha.
- (ii) Faigh meán gach sampla agus breac dáileadh mheáin na samplaí.
- (iii) Cuir an meán atá ag meáin na samplaí i gcomparáid le meán an daonra.

- (i) Seo iad na samplaí is féidir bheith ann:  
(2, 4), (2, 6), (2, 8), (2, 10), (4, 6), (4, 8), (4, 10), (6, 8), (6, 10), (8, 10)
- (ii) Is iad na meáin ná: 3, 4, 5, 6, 5, 6, 7, 7, 8, 9  
Tá dáileadh mheáin na samplaí breactha thíos.



Daonra  
Meán an daonra = 6



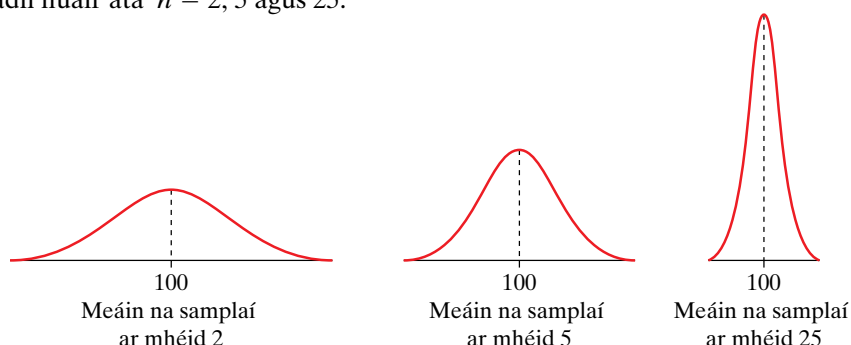
Meáin na samplaí  
Meán mheáin na samplaí =  $\frac{60}{10} = 6$

- (iii) Is é 6 an meán atá ag an daonra.  
Is é 6 an meán atá ag meáin na samplaí freisin.  
Mar sin is ionann an meán atá ag meáin na samplaí agus an meán atá ag an daonra.

Má scrúdaíonn tú dáileadh mheáin na samplaí atá breactha ar dheis sa sampla thuas, tabharfaidh tú faoi deara go dtosaíonn sé ag teacht cóngarach do dháileadh normalach. Sa chás seo ní raibh sa tsamplamhéid ach 2.

Ach dá mhéad an tsamplamhéid,  $n$ , is ea is cóngaraí a thiocfaidh an dáileadh do dháileadh normalach. Ina theannta sin, beidh meán an dáilte samplála mar a chéile le meán an daonra. Léiríonn na léaráidí thíos an **cruth** atá ar **dháileadh samplála na meán** a thagann ó shamplaí ar mhéideanna difriúla ó dhaonra ar leith a bhfuil dáileadh normalach air.

An dáileadh nuair atá  $n = 2, 5$  agus 25.



Is léir ó na léaráidí go mbíonn dáileadh samplála na meán normalach i gcás samplamhéid ar bith, má thógtar na samplaí ó dhaonra normalach.

An cuar a sheasann do dháileadh samplála an mheáin, éiríonn sé níos airde agus níos cúinge de réir mar a thagann méadú ar  $n$ . Léiríonn na léaráidí seo freisin an chaoi a dtagann laghdú ar an diall caighdeánach de réir mar a thagann méadú ar  $n$ . Beidh meáin na samplaí brúite isteach go dlúth timpeall ar mheán an daonra. Dá mhéad na samplaí is ea is dlúithe a bheidh na meáin brúite isteach.

Ón sampla agus ó na trí léaráid thuas, is léir, nuair a thógtar samplaí ó dhaonra, go nglacann dáileadh samplála an mheáin tréithe an chuir normalaigh chuige féin de réir mar a mhéadaítear an tsamplamhéid. Tugann sé sin muid go dtí ceann de na teoirimí is tábhachtaí sa staitistic, teoirim a úsáidtear go forleathan sa tsampláil. **Teoirim na Teorann Lárnaí** a thugtar uirthi agus cuirtear in iúl ar bhealach níos foirmiúla thíos í.

*Teoirim  
na  
Teorann  
Lárnaí*

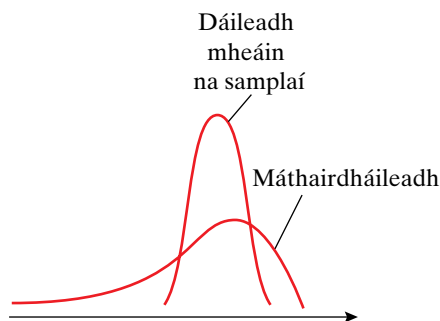
Sampla randamach ar mhéid  $n$  a bhfuil meán  $\bar{x}$  aige, má thógtar an sampla sin ó dhaonra a bhfuil meán  $\mu$  aige agus diall caighdeánach  $\sigma$  air,

- ▶ Má bhíonn an tsamplamhéid mór ( $n \geq 30$ ), beidh dáileadh mheáin na samplaí ag teacht cóngarach do dháileadh normalach cuma cén dáileadh atá ar an daonra.
- ▶ Beidh meán an dáilte mar a chéile le meán an daonra,  $\mu$ .
- ▶ Faightear diall caighdeánach an dáilte samplála ( $\sigma_{\bar{x}}$ ) le  $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ .  
[Is minic a thugtar **earráid chaighdeánach an mheáin** ar  $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ .]

De réir mar a thagann méadú ar  $n$ , téann an earráid chaighdeánach i laghad.

- ▶ Má bhíonn an daonra bunaidh normalach, beidh dáileadh normalach ar dháileadh samplála an mheáin i gcónaí fiú má bhíonn an tsamplamhéid beag ( $< 30$ ).

Léiríonn an léaráid ar dheis an chaoi a mbíonn dáileadh mheáin na samplaí ag teacht cóngarach do dháileadh normalach fiú nuair a bhíonn an daonra bunaidh sceabhach.



Agus muid ag plé le dáileadh samplála an mheáin, bainimid úsáid as an bhfoirmle ar dheis chun na haonaid a thugtar a thiontú ina n-aonaid chaighdeánacha.

$$z = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

### Sampla 2

Roghnaítear sampla randamach de 250 as daonra a bhfuil meán 30 aige agus a bhfuil diall caighdeánach 5 air.

Faigh an dóchúlacht go bhfuil meán an tsampla níos mó ná 30.5.

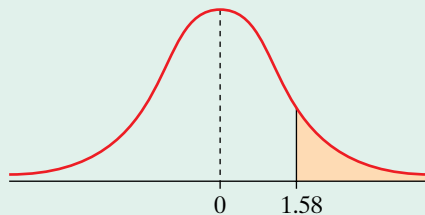
Ó tharla go bhfuil  $n = 250$ , tá dáileadh normalach ar mheán an tsampla mar go bhfuil  $n \geq 30$ .

Athraímid go haonaid chaighdeánacha agus faighimid:

$$z = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = \frac{30.5 - 30}{\frac{5}{\sqrt{250}}} = \frac{0.5}{0.3162} = 1.581$$

$$z = 1.581$$

$$\begin{aligned} \text{Anois } P(x > 30.5) &= P(z > 1.581) \\ &= 1 - P(z \leq 1.581) \\ &= 1 - 0.9429 \\ &= 0.0571 \end{aligned}$$



Is é an dóchúlacht go bhfuil an meán níos mó ná 30.5 ná 0.0571.

### Sampla 3

40 an meán atá ag dáileadh normalach agus 4 an diall caighdeánach atá air.

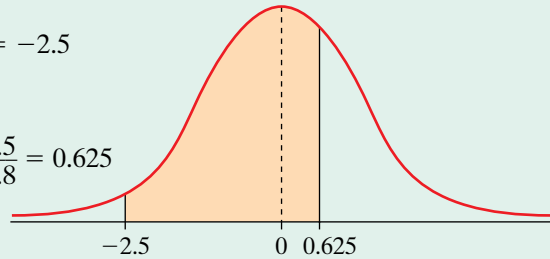
Má tharraingítear 25 rud go randamach, faigh an dóchúlacht go bhfuil a meán idir 38 agus 40.5.

Tiontaímid na haonaid a thugtar dúinn ina n-aonaid chaighdeánacha agus faighimid:

$$z = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

I gcás  $x = 38$ ,  $z = \frac{38 - 40}{\frac{4}{\sqrt{25}}} = \frac{-2}{0.8} = -2.5$

I gcás  $x = 40.5$ ,  $z = \frac{40.5 - 40}{\frac{4}{\sqrt{25}}} = \frac{0.5}{0.8} = 0.625$



$$\begin{aligned} P(38 < x < 40.5) &= P(-2.5 < z < 0.625) \\ &= P(z < 0.625) - P(z < -2.5) \\ &= P(z \leq 0.625) - [1 - P(z \leq 2.5)] \\ &= 0.7324 - [1 - 0.99379] \\ &= 0.7324 - [0.00621] \\ &= 0.7262 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow P(\text{meán idir } 38 \text{ agus } 40.5) = 0.7262.$$

## Sampla 4

Dáileadh normalach atá ar dhaonra áirithe. 12 an meán atá aige agus 3 an diall caighdeánach atá air.

Faigh an tsamplamhéid a fhágann go bhfuil  $P(\bar{x} > 12.5) = 0.05$ , áit arb é  $\bar{x}$  meán an tsampla.

$$\begin{aligned} P(z > z_1) &= 0.05 \\ \Rightarrow P(z \leq z_1) &= 0.95 \\ \Rightarrow z_1 &= 1.645 \end{aligned}$$

$$z_1 = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \Rightarrow 1.645 = \frac{12.5 - 12}{\frac{3}{\sqrt{n}}}$$

$$\Rightarrow 1.645 = \frac{\sqrt{n}(12.5 - 12)}{3}$$

$$\Rightarrow \sqrt{n} = \frac{(1.645)3}{0.5}$$

$$\Rightarrow n = 97.42 \quad \text{i.e. } 98 \quad \dots \text{slánaigh suas é}$$

98 an tsamplamhéid a theastaíonn.



## Sampla 5

Suiteálann comhlacht áirithe meaisíní nua chun piseanna a phacáil.

Maíonn an comhlacht gurb é 500 g meánmhais na bpaicéad agus 18 g an diall caighdeánach tar éis do na meaisíní iad a líonadh.

Chun maíomh an chomhlachta a thástáil, tógtar cuid mhaith samplaí agus 40 paicéad i ngach sampla. Déantar taifead ar mheánmhaiseanna na samplaí,  $\bar{x}$  gram.

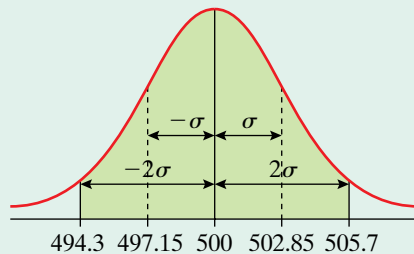
- (i) Déan cur síos ar dháileadh samplála  $\bar{x}$  agus mínigh do fhreagra. Déan tagairt don teoirim a d'úsáid tú.
- (ii) Scríobh síos meán agus diall caighdeánach dháileadh  $\bar{x}$ .
- (iii) Tarraing sceitse garbh de dháileadh samplála  $\bar{x}$ .
- (iv) Faigh an dóchúlacht go bhfuil an meán atá ag dáileadh  $\bar{x}$  níos lú ná 496.
- (v) Cén tsamplamhéid  $n$  a theastaíonn ionas go mbeadh  $P(\bar{x} > 503) = 0.06$ ?

(i) Tá dáileadh samplála  $\bar{x}$  normalach, a bheag nó a mhór, ó tharla go bhfuil an tsamplamhéid, 40, mór go leor (i.e.  $\geq 30$ ) chun **Teoirim na Teorann Lárnaí** a chur i bhfeidhm.

(ii) 18 g an meán atá ag dáileadh mheáin na samplaí, agus is ionann sin agus meán an daonra.

Is é an diall caighdeánach (nó an earráid chaighdeánach) ná  $\frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{18}{\sqrt{40}} = 2.846 = 2.85$

(iii) Tá sceitse de dháileadh  $\bar{x}$  le feiceáil thíos.

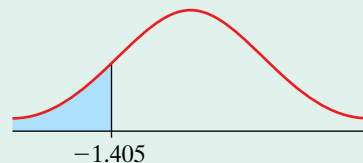


$$\begin{aligned}\mu &= 500 \\ \sigma &= 2.85\end{aligned}$$

(iv) Agus muid ag tiontú na n-aonad a tugadh dúinn ina  $z$ -scóir, bainimid úsáid as  $z = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$ .

$$\text{I gcás } x = 496, z = \frac{496 - 500}{\frac{18}{\sqrt{40}}} = \frac{-4}{2.846} = -1.405$$

$$\begin{aligned}P(\bar{x} < 496) &= P(z < -1.405) \\ &= 1 - P(z \leq 1.405) \\ &= 1 - 0.9265 \\ &= 0.0735\end{aligned}$$



Tá an dóchúlacht go bhfuil  $\bar{x} < 496 = 0.0735$  nó 7.35%.

$$(v) P(z > z_1) = 0.06$$

$$P(z \leq z_1) = 1 - 0.06 = 0.94$$

$$\Rightarrow z_1 = 1.56$$

$$z_1 = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \Rightarrow 1.56 = \frac{503 - 500}{\frac{18}{\sqrt{n}}} = \frac{3\sqrt{n}}{18} = \frac{\sqrt{n}}{6}$$

$$\Rightarrow 1.56 = \frac{\sqrt{n}}{6}$$

$$\Rightarrow \sqrt{n} = 6(1.56) = 9.36$$

$$\Rightarrow n = (9.36)^2$$

$$\Rightarrow n = 87.6 = 88 \quad \dots \text{slánaigh suas é}$$

88 an tsamplamhaid a theastaíonn.

## Cleachtadh 5.1

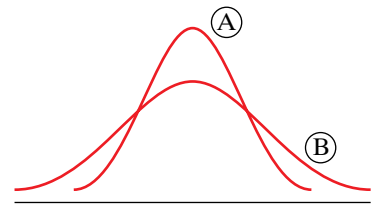
1. Líon isteach an focal ceart nó an tsiombail cheart chun na ráitis seo a leanas a chríochnú:

- Nuair a thógtar líon mór samplaí ar mhéid  $n$  ó dhaonra, tugtar \_\_\_\_\_ an mheáin ar dháileadh  $\bar{x}$ , meán na samplaí.
- De réir mar a thagann méadú ar an tsamplamhaid, tagann \_\_\_\_\_ ar dhiall caighdeánach dháileadh samplála mheáin na samplaí.
- Más ionann meán an daonra bunaidh agus  $\mu$ , is ionann meán dháileadh samplála na meán agus \_\_\_\_\_.
- Más ionann diall caighdeánach daonra agus  $\sigma$  agus má thógtar samplaí ar mhéid  $n$  uaidh, is ionann diall caighdeánach dháileadh mheáin na samplaí agus \_\_\_\_\_.

2. Léirítear dhá chuar sa léaráid ar dheis.

Léiríonn ceann de na cuair seo dáileadh agus léiríonn an ceann eile dáileadh mheáin na samplaí ar mhéid  $n$  a tógadh ón dáileadh sin.

Cé acu cuair a léiríonn dáileadh mheáin na samplaí?



3. Tógtar samplaí ar mhéid 36 ó dhaonra arb é 12 an meán atá aige agus 2 an diall caighdeánach atá air.

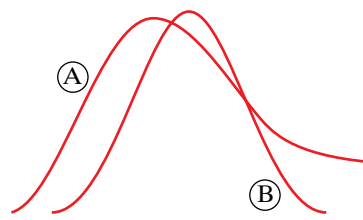
Breacfar dáileadh samplála na meán i gcuair.

- Déan cur síos ar an gcuair seo. Ainmnigh an teoirim a d'úsáid tú chun tacú leis an gcuair a rinne tú.
- Mínigh an fáth ar féidir an teoirim atá luaite agat a chur i bhfeidhm nuair nach bhfuil cruth an daonra bunaidh ar eolas.
- Scríobh síos meán agus diall caighdeánach dháileadh samplála an mheáin.

4. {4, 6, 8, 10} na baill atá i ndaonra.
- Scríobh síos gach sampla ar mhéid 2 (roghnaithe le hathsholáthar) a d'fhéadfaí a thógáil ón daonra seo.
  - Tabhair meán na samplaí,  $\bar{x}$ , i gcás gach péire.
  - I gcás gach ceann de na luachanna atá faighte agat, an staitistic nó paraiméadar é?
  - Taispeáin go bhfuil meán gach sampla ar mhéid 2 a d'fhéadfadh bheith ann cothrom le meán an daonra.

5. Míniú an difríocht idir *paraiméadar* agus *staitistic*.

6. Léirítear dhá chuar (A) agus (B) sa léaráid ar dheis. Seasann léaráid (A) do dháileadh daonra agus seasann léaráid (B) do dháileadh na meán ó líon mór samplaí ar mhéid 40.



- Cé acu sceabha deimhneach nó sceabha diúltach atá faoi dháileadh (A)?
- Déan cur síos ar dháileadh (B).
- Míniú an fáth ar féidir úsáid a bhaint as *Teoirim na Teorann Lárnáí* chun cur síos a dhéanamh ar dháileadh (B) cé nach bhfuil dáileadh normalach ar an daonra bunaidh.

7. Roghnaítear sampla randamach ar mhéid 36 as daonra a bhfuil meán 12 aige agus a bhfuil diall caighdeánach 3 air. Faigh an dóchúlacht go bhfuil meán an tsampla níos mó ná 13.

8. Tógtar sampla randamach ar mhéid 15 as dáileadh normalach a bhfuil meán 60 aige agus a bhfuil diall caighdeánach 4 air. Faigh an dóchúlacht go bhfuil meán an tsampla níos lú ná 58.

9. 176 cm an mheánairde ag fir agus 11 cm an diall caighdeánach. Faigh an dóchúlacht go bhfuil an meán atá ag sampla randamach de 80 fear

- níos mó ná 177 cm
- níos lú ná 174.8 cm.

10. Ag coláiste áirithe, caitheann mic léinn 4.2 uair an chloig ar an meán sa tseachtain ar ríomhaire. 1.8 uair an chloig an diall caighdeánach.

- Faigh an earráid chaighdeánach i gcás sampla randamach de 36 mac léinn.
- Faigh an dóchúlacht go bhfuil an meánmhéid ama a chaitear ag úsáid ríomhaire
  - níos mó ná 4.8 uair an chloig
  - idir 4.1 agus 4.5 uair an chloig.

11. An méid siúcra in aghaidh an bhuidéil lítir de dheoch bhog, 5.8 an meán atá aige agus 1.2 an diall caighdeánach atá air. Tógtar sampla de 900 buidéal go randamach agus tomhaistear an méid siúcra atá i ngach buidéal.

Déan meastachán go dtí 3 ionad dheachúlacha ar an dóchúlacht go mbeidh an meánmhéid siúcra sna 900 buidéal níos lú ná 5.85.

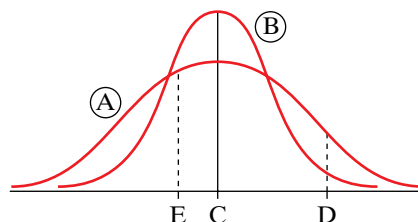
12. Táirgeann gnólacht áirithe ailtéarnóirí do charranna. Tá a fhios againn gurb é 8 mbliana an mheán-saolré atá ag na hailtéarnóirí agus gurb é 6 mhí an diall caighdeánach. Tástáiltear daichead sampla de 144 ailtéarnóir a tháirg an gnólacht. Déan meastachán ar líon na samplaí a mbeifí ag súil go mbeadh saolré de níos mó ná 8 mbliana agus 1 mhí acu.

13. Tógtar sampla randamach ar mhéid 10 as dáileadh normalach a bhfuil meán 200 aige agus a bhfuil diall caighdeánach 10 air. Faigh an dóchúlacht go bhfuil meán na samplaí taobh amuigh den raon 198 go 205.

14. Sa léaráid ar dheis, léiríonn cuar (A) dáileadh normalach.

Léiríonn cuar (B) na dáiltí samplála ar mheáin a tógadh ó shamplaí ar mhéid 36.

Is é  $\mu = 80$  an meán atá ag an dáileadh atá á léiriú ag (A), agus is é  $\sigma = 8$  an diall caighdeánach atá air.



Léiríonn an pointe C meán an dá dháileadh.

Léiríonn an pointe D luach na hathróige atá dhá dhiall chaighdeánacha ó C i ndáileadh (A).

Léiríonn an pointe E luach na hathróige atá earráid chaighdeánach amháin ó C i ndáileadh (B).

Scríobh síos luach C, D agus E.

15. Is é 75 an meán atá ag dáileadh normalach agus is é 9 an diall caighdeánach atá air. Roghnaítear sampla ar mhéid  $n$  go randamach agus is é  $\bar{x}$  meán an tsampla seo. Faigh  $n$  má tá  $P(\bar{x} > 73) = 0.8708$ .

16. 30 an meán atá ag dáileadh normalach agus  $\sqrt{5}$  an diall caighdeánach atá air.

- Faigh an dóchúlacht go bhfuil an meán atá ag sampla randamach de 40 níos mó ná 30.5.
- Faigh an luach ar  $n$  a fhágann gur lú ná 0.01 an dóchúlacht go bhfuil meán sampla ar mhéid  $n$  níos mó ná 30.4.

17. Uibheacha saor-raoin a sholáthraíonn comharchumann bia shláintiúil, tá meánmheáchan 52 g iontu agus is é 4 g an diall caighdeánach.

Glac leis go bhfuil dáileadh normalach ar na meáchain agus faigh an dóchúlacht

- go mbeidh meáchan níos mó ná 60 g in ubh a roghnaítear go randamach
- go mbeidh meánmheáchan cúig ubh a roghnaítear go randamach idir 50 g agus 55 g
- go mbeidh meánmheáchan 90 ubh a roghnaítear go randamach idir 52.1 g agus 52.2 g.

Cé acu de na freagraí a bheadh fós mar an gcéanna mura mbeadh dáileadh normalach ar na meáchain?

## Mír 5.2 Eatramh muiníne do mheán

I Mír 5.1, baineadh leas as Teoirim na Teorann Lárnáí le taispeáint go dtagann dáileadh samplála an mheáin cóngarach do dháileadh normalach i gcás  $n$  mór ( $n > 30$ ). Sa mhír seo tugaimid tús eolais ar shlí dhifriúil chun faisnéis a sholáthraíonn meán sampla a chur i láthair chun meán an daonra ónar tháinig an sampla a mheas.

Má thógtar samplaí ar mhéid  $n$  ó dhaonra, beidh meáin éagsúla ag samplaí éagsúla. Chun freastal ar an éagsúlacht sin, tugaimid isteach coincheap an **eatraimh muiníne**. Tabharfaidh an t-eatramh seo raon luachanna a bhfuilimid ‘muiníneach go leor’ go bhfuil meán an daonra,  $\mu$ , ann.

**Teorainneacha muiníne** a thugtar ar fhoircinn an eatraimh seo.

Ach cén chaoi a dtomhaisimid an **mhúinín** seo?

Is ina chéatadán a thugtar an **chéim muiníne** de ghnáth.

90%, 95% agus 99% a bhíonn sna céatadáin sin de ghnáth.

Is é an tomhas muiníne is coitianta a úsáidtear ná **leibhéal muiníne 95%**.

Ciallaíonn sé sin go bhfuil dóchúlacht 95% ann go bhfuil meán an daonra san eatramh a thugtar.

Sa dáileadh normalach caighdeánach, is é a theastaíonn uainn ná na luachanna ar  $z$  a fhágann go bhfuil 95% den daonra san eatramh  $-z_1 < z < z_1$ .

Taispeántar thíos an obair a bhaineann le luach  $z$  a fháil.

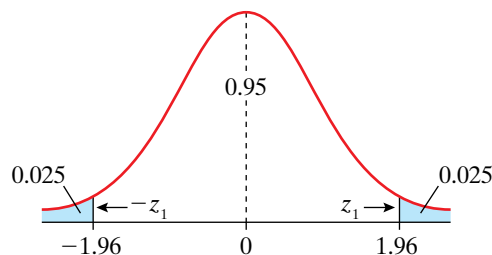
Bainimid úsáid as na táblaí don dáileadh normalach caighdeánach ar lch 36 agus 37 de *Foirmlí agus Táblaí*.

Ón léaráid ar dheis,

$$\begin{aligned} P(z < z_1) &= 0.95 + 0.025 \\ &= 0.975 \end{aligned}$$

Ó na táblaí,

$$\begin{aligned} z_1 &= 1.96 \\ \Rightarrow -z_1 &= -1.96 \end{aligned}$$



Sa dáileadh normalach, mar sin, tá 95% den daonra taobh istigh de 1.96 diall caighdeánach ón meán. Ó tharla go bhfuil dáileadh normalach ar mheán na samplaí, beidh 95% den daonra san eatramh

$$\bar{x} \pm 1.96\sigma_{\bar{x}},$$

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

áit arb é  $\sigma_{\bar{x}}$  earráid chaighdeánach an mheáin.

Más é  $\mu$  meán an daonra, tá 95% de mheáin na samplaí san eatramh

$$\bar{x} - 1.96\sigma_{\bar{x}} < \mu < \bar{x} + 1.96\sigma_{\bar{x}}$$

áit a bhfuil  $\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ ,  $\sigma$  áit arb é  $\sigma$  diall caighdeánach an daonra.

Is féidir é sin a scríobh san fhoirm  $\bar{x} \pm 1.96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ , agus is iad sin foircinn (nó teorainneacha muiníne) an mheáin.

Más é  $\bar{x}$  an meán atá ag sampla randamach ar mhéid  $n$  a thógtar ó dhaonra a bhfuil dáileadh normalach air agus a bhfuil a fhios againn gurb é  $\sigma$  an diall caighdeánach atá air, tugtar foircinn an eatraimh muiníne 95% do  $\mu$ , meán an daonra, le

$$\bar{x} \pm 1.96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

**Nóta:** Mura dtugtar  $\sigma$ , diall caighdeánach an daonra, bain úsáid as diall caighdeánach an tsampla mar gharmheastachán.

### Sampla 1

Tógadh sampla randamach de 400 oráiste ó choinsíneacht mhór. Níl an meán,  $\mu$ , ar eolas agus is é 15 ghran an diall caighdeánach.

81.4 gram an meánmheáchan a bhí sa sampla randamach.

Faigh eatramh muiníne 95% do mheánmheáchan na  $n$ -oráistí sa choinsíneacht.

Is é an t-eatramh muiníne 95% do  $\mu$  ná  $\bar{x} \pm 1.96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ .

$$\begin{aligned}\bar{x} \pm 1.96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}} &= 81.4 \pm 1.96 \left( \frac{15}{\sqrt{400}} \right) \dots \sigma = 15 \text{ agus } n = 400 \\ &= 81.4 \pm 1.96(0.75) \\ &= 81.4 \pm 1.47 \\ &= 79.93, 82.87 \\ &\Rightarrow 79.93 < \mu < 82.87\end{aligned}$$

Tá meán na coinsíneachta idir 79.93 g agus 82.87 g.

### Sampla 2

Tá dáileadh normalach ar airde na preibe ag cineál áirithe liathróide leadóige, agus is é 2 cm an diall caighdeánach.

Tástáiltear sampla de 60 liathróid leadóige den sórt sin agus is é 140 cm meánairde na preibe sa sampla.

- (i) Faigh eatramh muiníne 95% do mheánairde na preibe ag an gcineál seo liathróide leadóige.
- (ii) Mínigh céard is brí le heatramh muiníne 95%.
- (iii) Má roghnaítear liathróid leadóige go randamach, cén dóchúlacht atá ann go bhfuil a preab taobh amuigh den eatramh muiníne a fuair tú in (i) thuas?

(i) Tugtar an t-eatramh muiníne le

$$\begin{aligned}\bar{x} \pm 1.96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \\ &= 140 \pm 1.96 \left( \frac{2}{\sqrt{60}} \right) \\ &= 140 \pm 1.96(0.258) \\ &= 140 \pm 0.506 \\ &= 140.506, 139.494\end{aligned}$$

Is é an t-eatramh muiníne 95% ná  $140.506 < \mu < 139.494$ .

(ii) Ciallaíonn eatramh muiníne 95% go mbeidh fíormheán an daonra san eatramh 95 uair as 100.

(iii)  $P(\text{preab na liathróide taobh amuigh den eatramh muiníne 95\%}) = \frac{5}{100} = \frac{1}{20}$ .

### Sampla 3

11.5 cm an diall caighdeánach atá ar airdí daoine.

Is gá meánairde daoine a mheas, le muinín 95%, go dtí taobh istigh de  $\pm 0.4$  cm.

Cén tsamplamhéid ba chóir a thógáil d'fhonn an meastachán sin a bhaint amach?

Bíodh  $\mu$  = meánairde daoine.

Is iad na teorainneacha muiníne 95% do  $\mu$  ná  $\bar{x} \pm 1.96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ .

$$\Rightarrow \pm 1.96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \pm 0.4 \dots \text{is é } \pm 0.4 \text{ cm an earráid chaighdeánach}$$

$$\Rightarrow 1.96 \left( \frac{11.5}{\sqrt{n}} \right) = 0.4$$

$$\Rightarrow \sqrt{n} = \frac{11.5(1.96)}{0.4}$$

$$\Rightarrow \sqrt{n} = 56.35$$

$$\Rightarrow n = (56.35)^2 = 3175.3$$

Dá bhrí sin, ba chóir sampla de 3176 ar a laghad a thógáil.

## Sampla 4

Ar bhonn na dtorthaí a fuarthas ó shampla randamach de 100 fear ó cheantar áirithe, is é an t-eatramh muiníne 95% do mheánairde na bhfear sa cheantar ná (177.22 cm, 179.18 cm).

Faigh luach  $\bar{x}$ , meán an tsampla, agus  $\sigma$ , diall caighdeánach an daonra normalaigh ónar tarraingíodh an sampla.

Tugtar an t-eatramh muiníne le

$$\bar{x} \pm 1.96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = (177.22, 179.18)$$

$$\Rightarrow \bar{x} + 1.96 \frac{\sigma}{10} = 179.18 \dots \textcircled{1}$$

$$\text{agus } \bar{x} - 1.96 \frac{\sigma}{10} = 177.22 \dots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} + \textcircled{2}: 2\bar{x} = 356.4$$
$$\bar{x} = 178.2$$

$$\textcircled{1} - \textcircled{2}:$$

$$2(1.96) \frac{\sigma}{10} = 1.96$$

$$\frac{2\sigma}{10} = 1 \Rightarrow \sigma = 5$$

Meán na samplaí  $\bar{x} = 178.2$  cm.

5 cm diall caighdeánach an daonra.

## Cleachtadh 5.2

1. Is é  $\mu$  an meán atá ag daonra agus is é 12 an diall caighdeánach atá air. 63 an meán atá ag sampla randamach de 800 ón daonra seo. Faigh eatramh muiníne 95% do  $\mu$ .
2. 42 kg an diall caighdeánach atá ar mheáchain bó bainne. 284 kg an meánmheáchan atá sna ba i sampla randamach de 280 bó bhainne. Faigh teorainn mhuiníne 95% do mheánmheáchan na mbó go léir.
3. Meáitear seachtó paca ime a roghnaíodh go randamach ó líon mór pacáí a seachadadh chuig ollmhargadh áirithe. Faightear amach gurb é 227 g an meánmheáchan agus 7.5 g an diall caighdeánach.
  - (i) Ríomh eatramh muiníne 95% do mheánmheáchan na bpacáí go léir.
  - (ii) Má roghnaítear paca amháin ón seachtó paca, faigh an dóchúlacht nach bhfuil a mheáchan san eatramh a thugtar.
4. I sampla randamach de 100 dalta a rinne scrúdú stáit, fuarthas amach gurbh é 62.7 an meánmharc agus gurbh é 9.2 marc an diall caighdeánach. Faigh na teorainneacha muiníne 95% do mheánscór gach dalta a rinne an scrúdú.



5. Tá dáileadh normalach ar mheáchan an vitimín E i gcapsúl a dhéanann comhlacht drugaí, agus 0.04 mg an diall caighdeánach atá air. Rinneadh anailís ar shampla randamach de 12 chapsúl agus fuarthas amach gurbh é 5.12 mg meánmheáchan an vitimín E.
- Ríomh eatramh muiníne 95% do mheánmheáchan vitimín E an daonra in aghaidh an chapsúil.
  - Tabhair luachanna fhoircinn an eatraimh, ceart go dtí trí fhigiúr bhunúsacha.
  - Mínigh céard is brí le “muinín 95%”.
6. Roghnaigh banc sampla randamach de 400 custaiméir agus fuair siad amach go raibh meánchreidmheas de €280 acu ina gcuntas agus gurbh é €105 an diall caighdeánach. Ríomh eatramh muiníne 95% do mheánchreidmheas chustaiméirí uile an bhainc.
7. Dlúthchuid d’obair na foirne i siopaí bróg ná fad na gcos ag a gcuid custaiméirí a thomhas. Tomhaiseadh fad coise amháin (gan bhróga) de chuid gach duine de 180 custaiméir. Fir fhásta a bhí iontu ar fad. Ba é an toradh ná meánfhad de 29.2 cm agus diall caighdeánach de 1.47 cm.
- Ríomh eatramh muiníne 95% do mheánfhad na gcos ag fir.
  - Cén fáth nár ghá glacadh leis go bhfuil dáileadh normalach ar fhaid cos d’fhonn an t-eatramh muiníne in (i) thuas a ríomh?
8. Roghnaítear sampla randamach de 64 milseán ó lear mór milseán. Faightear amach gurbh é 0.932 gram meánmheáchan na milseán agus gurbh é 0.1 gram an diall caighdeánach.
- Ríomh earráid chaighdeánach an mheáin.
  - Céard é an meastachán is fearr ar  $\mu$ , meán an lear mhóir milseán?
  - Tóg eatramh muiníne 95% do  $\mu$ .
  - Céard a tharlódh dá roghnófaí sampla de 100 in áit sampla de 64?
  - Cén tátal is féidir leat a bhaint as an bhfreagra a thug tú ar chuid (iv)?
9. 4.6 bliain an mheánaois a bhí ag sampla randamach de 240 carr, agus 2.5 bliain an diall caighdeánach.
- Tabhair eatramh muiníne 95% do mheánaois carr i gcoitinne.
  - Cén mhéid de shampla a theastódh chun an mheánaois a mheas go dtí taobh istigh de  $\pm 0.2$  bliain, le muinín 95%?
10. Meáitear 150 bosca gránaigh de chuid branda áirithe. 748 gram an meánmheáchan agus 3.6 gram an diall caighdeánach.
- Faigh eatramh muiníne 95% do mheánmheáchan gach bosca gránaigh de chuid an bhbranda sin.
  - Cén mhéid de shampla a theastódh chun an meánmheáchan a mheas go dtí taobh istigh de  $\pm 1.5$  gram, le muinín 95%?
11. Iarradh ar ochtó duine a rátaí cuisle a thomhas nuair a dhúisigh siad ar maidin. 69 buille sa nóiméad a bhí sa mheán agus 4 bhuille sa nóiméad a bhí sa diall caighdeánach.
- Faigh eatramh muiníne 95% do mheán an daonra.
  - Cén mhéid de shampla a theastódh chun an meánlíon buillí a mheas go dtí taobh istigh de  $\pm 1.5$  buille, le muinín 95%?

12. Tá meáchain na bpúróg ar thrá áirithe dáilte le meán 48.6 g agus diall caighdeánach 8.5 g. Roghnaítear sampla randamach de 50 púróg.
- Faigh an dóchúlacht go mbeidh an meánmheáchan níos lú ná 49 g.
  - Faigh na teorainneacha a mbeadh 95% de na meáin ó shamplaí den sórt sin taobh istigh díobh.
  - Cé chomh mór is a chaithfeadh sampla a bheith le go mbeadh an 95% lárnach de mheáin na samplaí in eatramh atá 4 g ar leithead ar a mhéad?
13. Is é (54.09, 60.71) an t-eatramh muiníne 95% do mheánmharc grúpa daltaí. Tá an t-eatramh seo bunaithe ar na torthaí ó shampla randamach de 80 dalta.
- Faigh  $\bar{x}$ , meán an tsampla.
  - Faigh  $\sigma$ , diall caighdeánach an daonra normalaigh óna bhfuil an sampla tógtha.

### Mír 5.3 Eatramh muiníne do chomhréir

I Mír 4.4 de Chaibidil 4, taispeánadh cén chaoi le húsáid a bhaint as an lamháil earráide  $\frac{1}{\sqrt{n}}$ , chun an t-eatramh muiníne do chomhréir daonra a fháil, áit arb é  $n$  an tsamplamhéid.

Taispeántar an t-eatramh muiníne sin arís ar dheis.

Is é an t-eatramh muiníne 95% do chomhréir,  $p$ , ná

$$\hat{p} - \frac{1}{\sqrt{n}} < p < \hat{p} + \frac{1}{\sqrt{n}}$$

Cuirfidh sé seo i gcuimhne duit céard is **comhréir** ann!

Má chuirtear agallamh ar 150 duine a bhíonn ag féachaint ar an teilifís agus má deir 63 duine acu gur maith leo dráma grinn teilifíse nua, is é  $\frac{63}{150} = 0.42$  an chomhréir den sampla ar maith leo an seó nua.

Úsáidtear an chomhréir sampla,  $\hat{p}$ , seo mar mheastachán ar an bhfíor-chomhréir daonra,  $p$ , de dhaoine ar maith leo an seó nua.

Úsáidtear an nodaireacht  $\hat{p}$  chun **comhréir an tsampla** a chur in iúl.  
Úsáidtear an nodaireacht  $p$  chun **comhréir an daonra** a chur in iúl.

Ó tharla nach mbíonn  $p$  ar eolas de ghnáth, úsáidtear  $\hat{p}$  mar mheastóir d'fhíor-chomhréir an daonra,  $p$ .

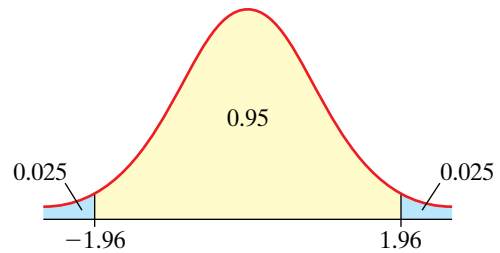
Má thógtar a lán samplaí ar an méid chéanna ó dhaonra, tabharfaidh gach sampla comhréir dhifriúil (ach beidh na comhréireanna ar fad gar dá chéile). Cruthaíonn na comhréireanna sin ar fad a ndáileadh féin ar a dtugtar **dáileadh samplála na comhréire**.

Tugtar **earráid chaighdeánach**,  $\sigma_{\hat{p}}$ , an dáilte seo ar lch 34 de *Foirmlí agus Táblaí* agus tá sí le feiceáil ar dheis.

$$\sigma_{\hat{p}} = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

Sa mhír seo bainfidimid úsáid as na táblaí don dáileadh normalach caighdeánach (seachas an lamháil earráide,  $\frac{1}{\sqrt{n}}$ ) chun eatramh muiníne níos cruinne a fháil do chomhréir daonra.

Ó tharla gurb é an leibhéal muiníne 95% a bheidh in úsáid, cuirfidh an léaráid ar dheis i gcumhne dúinn go mbíonn 95% de dháileadh normalach taobh istigh de 1.96 diall caighdeánach ón meán.



Más é  $\hat{p}$  comhréir an tsampla agus más é  $p$  comhréir an daonra, tugtar an t-eatramh muiníne 95% do  $p$  le

$$\hat{p} - 1.96\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} < p < \hat{p} + 1.96\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

Is féidir é sin a scríobh ar shlí níos giorra mar seo:  $\hat{p} \pm 1.96\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$ .

An t-eatramh muiníne 95%  
do chomhréir daonra

$$\hat{p} \pm 1.96\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

**Nóta:** Tagann méadú ar leithead an eatraimh mar thoradh ar mhéadú ar leibhéal muiníne.

### Sampla 1

I suirbhé a rinneadh i gcathair mhór, bhí peata amháin ar a laghad ag 170 teaghlach as sampla randamach de 250 teaghlach.

- (i) Faigh earráid chaighdeánach dháileadh samplála na comhréire ag an leibhéal muiníne 95%.
- (ii) Faigh an t-eatramh muiníne 95% do chomhréir na dteaghlach sa chathair a bhfuil peata amháin ar a laghad acu.

(i) Comhréir an tsampla  $\hat{p} = \frac{170}{250} = 0.68$

$$\text{Earráid chaighdeánach } \sigma_{\hat{p}} = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{0.68(1-0.68)}{250}}$$

$$\sigma_{\hat{p}} = 0.029$$

(ii) Tugtar an t-eatramh muiníne le

$$\begin{aligned}\hat{p} \pm 1.96\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \\ &= 0.68 \pm 1.96(0.029) \dots \text{ó (i) thuas} \\ &= 0.68 \pm 0.0568 \\ &= (0.6232, 0.7368) \text{ nó thart ar } (62\%, 74\%) \end{aligned}$$

## Sampla 2

Rinneadh suirbhé ar shampla randamach de 250 carr agus iad ag dul thar achomhal áirithe, agus fuarthas amach go raibh cláruimhir K ag 36 carr.

- (i) Déan amach eatramh muiníne 95% do chomhréir na garranna sa cheantar sin a bhfuil cláruimhir K acu.
- (ii) Cén tsamplamhéid a chaithfí a thógáil chun an céatadán a mheas go dtí taobh istigh de  $\pm 2\%$ ?

(i) Comhréir an tsampla  $\hat{p} = \frac{36}{250} = 0.144$ .

Tugtar an t-eatramh muiníne le

$$\begin{aligned}\hat{p} \pm 1.96\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \\ &= 0.144 \pm 1.96\sqrt{\frac{0.144(1-0.144)}{250}} \\ &= 0.144 \pm 1.96(0.0222) \\ &= 0.144 \pm 0.0435 \\ &= 0.100, 0.1875 \end{aligned}$$

Is é an t-eatramh muiníne 95% ná (0.100, 0.1875).

(ii) Bíodh  $n$  = an tsamplamhéid.

Teastaíonn  $n$  uainn sa chaoi is go mbeidh  $\hat{p} \pm \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} = \hat{p} \pm 0.02 \dots 2\% = 0.02$

$$\therefore \sqrt{\frac{0.144(1-0.144)}{n}} = 0.02$$

$$\sqrt{\frac{(0.144)(0.856)}{n}} = 0.02$$

$$\frac{0.123264}{n} = (0.02)^2$$

$$n = \frac{0.123264}{(0.02)^2} = 308.16$$

Mar sin chaithfí samplamhéid de 309 a thógáil.

## Cleachtadh 5.3

1. Teastaíonn ó dhéantúsóir áirithe comhréir na n-earraí lochtacha i mbaisc mhór a dhéanann meaisín faoi leith a mheas.  
Tástálann sé sampla randamach de 300 earra agus faigheann amach go bhfuil 45 earra lochtach.  
Ríomh eatramh muiníne 95% do chomhréir na n-earraí lochtacha sa bhaisc iomlán.
2. D'fhonn an dóchúlacht go mbeidh fothoradh fabhrach ann a mheasúnú, déantar turgnamh 200 uair agus faightear 72 fothoradh fabhrach.  
Faigh eatramh muiníne 95% do  $p$ , an dóchúlacht go mbeidh fothoradh fabhrach ann.
3. Déanann taighdeoir margaidh áirithe suirbhé le déanamh amach cén tóir atá ar phúdar níocháin SUDZ i gceantar Chorcaí.  
Tugann sé cuairt ar gach teach in eastát tithíochta mór i gCorcaigh agus cuireann an cheist: “An úsáideann tú píodar níocháin SUDZ?”  
As 235 duine ar cuireadh an cheist orthu, d'fhreagair 75 acu “Úsáideann”.  
Agus tú ag glacadh leis go bhfuil an sampla randamach, ríomh eatramh muiníne 95% do chomhréir na dteaghlach i gceantar Chorcaí a úsáideann SUDZ.
4. Tá coinsíneacht mhór trátaí ordaithe ag allmhaireoir.  
Nuair a thagann na trátaí, scrúdaíonn sé sampla de 50 bosca a roghnaíodh go randamach agus faigheann amach go bhfuil drochthráta amháin ar a laghad in 12 cheann de na boscaí.  
Agus tú ag glacadh leis gur sampla randamach ó na boscaí sa choinsíneacht iad na boscaí a roghnaíodh, faigh neaseatramh muiníne 95% do chomhréir na mboscaí a bhfuil drochthráta amháin ar a laghad iontu. Tabhair na teorainneacha muiníne ceart go dtí trí ionad dheachúlacha.
5. Má thugtar vacsaín fliú do shampla randamach de 400 duine agus má bhíonn pian éigin ar 136 duine acu, tóg eatramh muiníne mórshampla 95% don fhíor-chomhréir chomhfhreagrach.
6. Tógtar sampla randamach de 120 leabhar agus daoine á dtógáil amach ar iasacht ón leabharlann.  
Déantar rangú orthu mar seo: ficsean nó neamhfhicsean, agus clúdach crua nó clúdach bog.  
Faightear amach gur leabhair ficsein iad 88 acu agus, astu sin, gur leabhair faoi chlúdach bog iad 74 acu.  
Faigh teorainn mhuiníne 95% do:
  - (i) comhréir na leabhar a thógtar amach ar iasacht ar leabhair ficsein iad
  - (ii) comhréir na leabhar ficsein a thógtar amach ar iasacht ar leabhair faoi chlúdach bog iad.
7. I sampla de 400 siopa a tógadh sa bhliain 2012, fuarthas amach go raibh 136 siopa ag díol cairpéad faoi bhun na liostphragsanna a bhí molta ag na déantúsóirí.
  - (i) Déan meastachán ar an gcéatadán de na siopaí cairpéad ar fad a bhí ag díol faoi bhun an liostphragsais.
  - (ii) Ríomh na teorainneacha muiníne 95% don mheastachán sin, agus mínigh go hachomair céard is brí leo.
  - (iii) Cén mhéid de shampla a chaithfí a thógáil chun an céatadán a mheas go dtí taobh istigh de  $\pm 2\%$ ?

8. I sampla randamach de 1,200 vótálaí ar cuireadh agallamh orthu ar fud na tíre, níor bhraith ach 324 duine acu gur chóir an tuarastal ag oifigigh áirithe rialtais a ardú. Tóg eatramh muiníne 95% den fhíorchomhréir chomhfhreagrach.
9. I suirbhé taighde margaidh, dúirt 15 dhuine as sampla randamach de 100 duine ó cheantar ar leith go n-úsáideann siad branda áirithe gallúnaí.
  - (i) Ríomh eatramh muiníne 95% don chomhréir de dhaoine a úsáideann an branda gallúnaí seo.
  - (ii) Cén mhéid de shampla a chaithfí a thógáil chun an céatadán a mheas go dtí taobh istigh de  $\pm 1\frac{1}{2}\%$ ? Tabhair do fhreagra ceart go dtí an 10 is gaire.

## Mír 5.4 Tástáil hipitéise do mheán daonra —

### Tástáil hipitéise

I Mír 5.2 agus i Mír 5.3 bhíomar ag plé le heatraimh muiníne, ceann den dá shaghas is coitianta d'infeireas staitistiúil.

Cuspóir eile atá leis an dara saghas infeirís staitistiúil. **Tástáil hipitéise** a thugtar air. Is é is cuspóir di ná tástáil a dhéanamh le fáil amach cé acu fíor nó bréagach atá maíomh, ráiteas nó **hipitéis** a dhéantar i dtaca le paraiméadar daonra.

Is ráiteas nó tuairimíocht í **hipitéis** a dhéantar faoi shaintréith éigin nó faoi pharaiméadar éigin de dhaonra.

Seo sampla de hipitéis:

‘32 bliain meánaois na bhfear lá a bpósta.’

Is modh staitistiúil í **tástáil hipitéise** chun fírinne an ráitis seo a chruthú nó a bhréagnú.

Léiríodh cheana go mbíonn 95% den daonra taobh istigh de 1.96 diall caighdeánach ón meán i gcás dáileadh normalach ar bith, is é sin, beidh 95% den daonra san eatramh  $\mu \pm 1.96\sigma$ .

Dá mbeimis ag plé le dáileadh normalach agus dá dtabharfadh turgnamh toradh atá taobh amuigh den eatramh  $\mu \pm 1.96\sigma$ , bheadh amhras orainn go bhféadfadh cúinsí nach seansúlacht iad bheith i gceist. Mar shampla, d'fhéadfadh cineál éigin laofachta bheith ann. Dá gcaithfimis bonn airgid in airde 100 uair, bheimis ‘ag súil leis’ go bhfaighimis aghaidh 50 uair.

An mbainfimid an tátal go bhfuil an bonn airgid laofa má fhaighimid aghaidh 60 uair?

An bhfuil níos mó ná an tseansúlacht amháin ag baint leis an toradh nach raibh súil leis?

Chun an cheist sin a fhreagairt, tosaímid leis an toimhde, nó leis an hipitéis, nach bhfuil an bonn airgid laofa.

An **hipitéis nialasach** a thugtar an an toimhde sin, agus is le **H<sub>0</sub>** a chuirtear in iúl í.

De ghnáth, is ráiteas í an hipitéis nialasach a chuireann in iúl **nach bhfuil** aon difríocht i gceist, **nach bhfuil** aon éifeacht i gceist nó **nach bhfuil** aon athrú i gceist.

Déantar triail hipitéise ansin chun glacadh leis an hipitéis nialasach nó chun diúltú di.

Sa triail seo, bímid ag caint ar dhiúltú don hipitéis nialasach ‘ag leibhéal áirithe’.

An **leibhéal suntasachta** a thugtar ar an ‘leibhéal áirithe’ sin.

Úsáidtear an leibhéal suntasachta 5% i bhfad níos coitianta ná aon cheann eile.

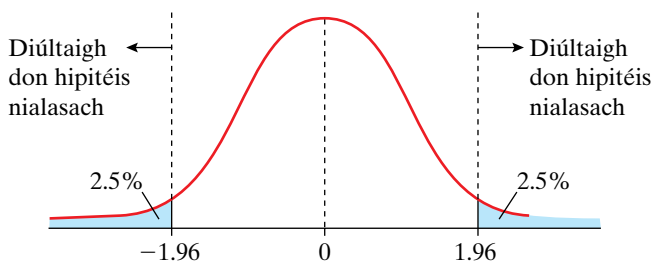
Is é an t-aon cheann amháin é a mbímid ag plé leis sa chúrsa seo.

Ciallaíonn an leibhéal suntasachta 5% gur dócha nach dtarlóidh an toradh a fuarthas ach 5 huairé as 100.

Ag an leibhéal suntasachta 5%, tugtar an **réigiún criticiúil** ar an tacar luachanna  $z > 1.96$  nó  $z < -1.96$ . Na **luachanna criticiúla** a tugtar ar theorainneacha an réigiúin chriticiúil.

Má bhíonn luachanna  $z$  sa réigiún criticiúil (i.e.  $z > 1.96$  nó  $z < -1.96$ ), diúltaímid don hipitéis nialasach agus bainimid de tháil as go bhfuil cúinsí nach seansúlacht iad i gceist.

Tá na réigiúin chriticiúla ag an leibhéal suntasachta 5% le feiceáil thíos.



*Tástáil Hipitéise*

Ag an leibhéal suntasachta 5%, diúltaítear don hipitéis nialasach má bhíonn  $z < -1.96$  nó  $z > 1.96$

## Tástáil hipitéise do mheán daonra

Má bhíonn daonra an-mhór, is iondúil nach féidir fíormheán agus fíordhiall caighdeánach an daonra iomlán a fháil. Is minic, áfach, a dhéantar toimhdí i dtaca leis na luachanna sin agus tástáiltear a mbailíocht bunaithe ar an méid a tugtar faoi deara ó shamplaí randamacha a thógtar ón daonra.

Cuir i gcás, mar shampla, meaisíní atá saindeartha chun ceallraí a mhairfidh ar feadh 120 uair an chloig a tháirgeadh, le diall caighdeánach 4 uair an chloig. Cé na tástáil is féidir linn a bhaint maidir le ceann de na meaisíní sin má bhí meán-saolré 121 uair an chloig ag sampla randamach de 50 ceallra a tháirg sé?

Tosaímid anois ag fiosrú cé acu atá nó nach bhfuil na meaisíní seo ag táirgeadh an tsaghais ceallra a bhfuil siad saindeartha lena dtáirgeadh. Tástáil hipitéise a tugtar ar an bpróiseas seo.

Seo iad na céimeanna bunúsacha a bhaineann le triail hipitéise:

1. Scríobh síos  $H_0$ , an **hipitéis nialasach**, agus  $H_1$ , an **hipitéis mhalartach**.

$H_0$ : Is é 120 uair an chloig an mheán-saolré ag ceallra.

$H_1$ : Ní hé 120 uair an chloig an mheán-saolré ag ceallra.

2. Luaigh an **leibhéal suntasachta**,  $\alpha$ .

Is é 5% an leibhéal suntasachta ar an gcúrsa seo ( $\alpha = 0.05$ ).

Ciallaíonn sé sin, má bhíonn  $z < -1.96$  nó  $z > 1.96$ , go **ndiúltaímid** don hipitéis nialasach agus go **nglacaimid** leis an hipitéis mhalartach.

3. Ríomh luach na **staitisticé tástála**.

Chun é sin a dhéanamh, ní mór na haonaid a tugtar a thiontú ina  $z$ -aonaid.

Chun na haonaid a thugtar a thiontú ina n-aonaid chaighdeánacha bainimid úsáid as

$$z = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

, áit a bhfuil

$\bar{x}$  = meán an tsampla  
 $\mu$  = meán an daonra  
 $\sigma$  = diall caighdeánach an daonra  
 $n$  = an tsamplamhéid

I gcás an mheaisín a luadh thuas,

$$z = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = \frac{121 - 120}{\frac{4}{\sqrt{50}}} = \frac{1}{0.566} = 1.767$$

Is é an staitistic thástála ná  $z = 1.767$ .

#### 4. Bain **tátal** as.

Ó tharla nach bhfuil  $z = 1.767$  taobh amuigh den raon  $-1.96 < z < 1.96$ , **níl** sé sa **réigiún criticiúil**.

Glacaimid dá bhrí sin leis an hipitéis nialasach a deir gurb é 120 uair an chloig an mheán-saolré ag ceallra.

**Nóta:** Mura dtugtar  $\sigma$ , diall caighdeánach an daonra, bain úsáid as  $\sigma_{\bar{x}}$ , diall caighdeánach an tsampla, ina áit.

### Sampla 1

I gcaitheamh na mblianta, ba é 1.83 kg in aghaidh an phlanda an meántoradh a fuair garraíodóir margaidh óna chuid trátaí agus ba é 0.35 kg in aghaidh an phlanda an diall caighdeánach.

Bliain amháin phlandaigh sé 600 planda de chineál nua agus thug siadsan 1.87 kg in aghaidh an phlanda uathu.

Ag an leibhéal suntasachta 5%, tástáil cé acu atá nó nach bhfuil an meántoradh ó na plandaí nua difriúil leis an gcineál a bhíonn aige de ghnáth.

1.  $H_0$ : Is é 1.83 an meán  $\mu$ .  
 $H_1$ : **Ní** hé 1.83 an meán  $\mu$ .
2. Is é 5% an leibhéal suntasachta.  
 Is é an réigiún criticiúil ná  $z < -1.96$  nó  $z > 1.96$ .
3. Tiontaigh go haonaid chaighdeánacha chun an staitistic thástála a ríomh.

$$\begin{aligned} z &= \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \dots \quad \bar{x} = 1.87 \quad \mu = 1.83 \\ &\quad \quad \quad n = 600 \quad \sigma = 0.35 \\ &= \frac{1.87 - 1.83}{\left(\frac{0.35}{\sqrt{600}}\right)} = \frac{0.04}{0.0143} = 2.797 \\ z &= 2.797 \end{aligned}$$

Ó tharla go bhfuil  $z = 2.797$  agus go bhfuil  $2.797 > 1.96$ , diúltaímid don hipitéis nialasach agus bainimid de thátal as go bhfuil an cineál nua difriúil leis an ngnáthchineál.



## Úsáid a bhaint as $p$ -luachanna

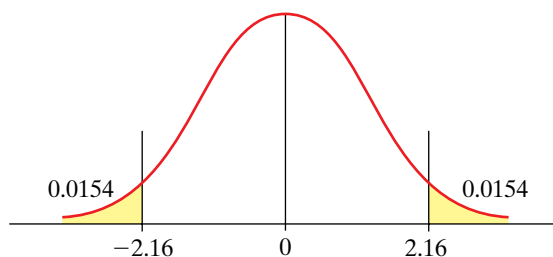
Cuir i gcás go ndéanaimid triail hipitéise agus go bhfaighimid amach gurb é  $z = 2.16$  an staitistic thástála.

Ó tharla go bhfuil 2.16 níos mó ná 1.96, diúltaímid don hipitéis nialasach ag an leibhéal suntasachta 5% ( $\alpha = 0.05$ ).

In áit  $z = 2.16$  a chur i gcomparáid le  $z = 1.96$  (agus  $z = -1.96$ ), cuirimid achar iomlán an dá réigiún dhaite thíos i gcomparáid leis an leibhéal suntasachta sonrath,  $\alpha = 0.05$ .

Bainimid úsáid as lch 36 agus 37 de *Foirmlí agus Táblaí* le teacht ar an dóchúlacht go bhfuil  $z \leq -2.16$  nó  $z > 2.16$ .

$$\begin{aligned} & P(z < -2.16) + P(z \geq 2.16) \\ &= 2P(z \geq 2.16) \\ &= 2[1 - P(z < 2.16)] \\ &= 2[1 - 0.9846] \\ &= 2[0.0154] \\ &= 0.0308 \end{aligned}$$



Tugtar an  **$p$ -luach**, nó an luach dóchúlachta a fhreagraíonn do luach breathnaithe na staitistice thástála, ar na hachair scáthaithe thuas.

Is é an luach 0.0308 a fuarthas thuas an  $p$ -luach a fhreagraíonn don staitistic thástála  $z = |2.16|$ .

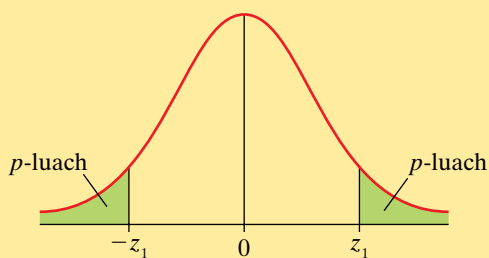
Is é an léirmhíniú ar an  $p$ -luach 0.0308 ná gurb é sin an **leibhéal suntasachta is lú** ag a bhféadfaí diúltú don hipitéis nialasach.

Agus  $z = 2.16$  mar staitistic thástála, is cinnte go ndiúltaímis don hipitéis nialasach ag an leibhéal suntasachta sonrath ( $\alpha = 0.05$ ).

Tugann an  $p$ -luach de 0.0308 leibhéal suntasachta **sonrath** nó níos beaichte dúinn.

Dá **laghad** an  $p$ -luach is ea is **láidre** an fhianaise i gcoinne  $H_0$  a sholáthraíonn na sonraí.

*$p$ -luach Staitistice Tástála*



Is é an  $p$ -luach suim an dá achar scáthaithe.

$$p\text{-luach} = 2 \times P(z > |z_1|),$$

áit arb é  $z_1$  an staitistic thástála.

## Sampla 2

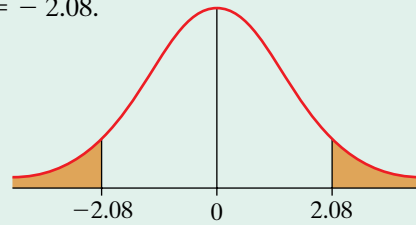
Ríomh an  $p$ -luach don staitistic shamplach  $z = -2.08$ .

Is é an staitistic shamplach ná  $z = -2.08$ .

Is é an  $p$ -luach suim na ndóchúlachtaí seo:

$$z > 2.08 \text{ agus } z < -2.08$$

$$\begin{aligned} p\text{-luach} &= 2 \times P(z > |2.08|) \\ &= 2 \times [1 - P(z \leq 2.08)] \\ &= 2 \times [1 - 0.9812] \\ &= 2(0.0188) \\ p\text{-luach} &= 0.0376 \end{aligned}$$



## Na céimeanna a bhaineann le Triail Suntasachta agus $p$ -luach in úsáid

1. Scríobh síos an **hipitéis nialasach**  $H_0$  agus an **hipitéis mhalartach**  $H_1$ .
2. Luaigh an **leibhéal suntasachta**  $\alpha$ . (Ar an gcúrsa seo tá  $\alpha = 0.05$ .)
3. Ríomh an **staitistic thástála**.
4. Faigh an  $p$ -luach a fhreagraíonn don staitistic thástála.
5. Má bhíonn an  $p$ -luach  $> 0.05$ , ní bhíonn an toradh suntasach agus **ní** dhiúltaímid don hipitéis nialasach  $H_0$ .

Má bhíonn an  $p$ -luach  $\leq 0.05$ , diúltaímid don hipitéis nialasach  $H_0$  agus glacaimid leis an hipitéis mhalartach  $H_1$ .

## Sampla 3

Tá sampla randamach de 36 luach breathnaithe le tógáil ó dháileadh ar a bhfuil diall caighdeánach 10. San am atá caite, 83 an meán a bhí ag an dáileadh, ach creidtear go bhfuil seans ann go bhfuil athrú tagtha ar an meán.

Nuair a tógadh an sampla, 86.2 an meán a fuarthas.

- (i) Scríobh síos  $H_0$  agus  $H_1$ .
- (ii) Ríomh luach na staitistice tástála.
- (iii) Ríomh an  $p$ -luach don staitistic thástála.
- (iv) Bain úsáid as an  $p$ -luach le cur in iúl cé acu atá nó nach bhfuil an toradh suntasach ag an leibhéal suntasachta 5%.  
Mínigh an tatal a bhain tú.

- (i)  $H_0$ : Meán  $\mu = 83$   
 $H_1$ : Meán  $\mu \neq 83$

(ii) An staitistic thástála  $z = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$

$$z = \frac{86.2 - 83}{\frac{10}{\sqrt{36}}} = \frac{3.2 \times \sqrt{36}}{10} = 1.92$$

Is é an staitistic thástála ná  $z = 1.92$

(iii) An  $p$ -luach =  $2 \times P(z > 1.92)$

$$= 2 \times [1 - P(z \leq 1.92)]$$
$$= 2 \times [1 - 0.9726]$$
$$= 2(0.0274) = 0.0548$$

- (iv) Ó tharla nach bhfuil an  $p$ -luach níos lú ná 0.05, ná nach bhfuil sé cothrom le 0.05, níl an toradh suntasach; ní dhiúltaímid don hipitéis nialasach.

## Cleachtadh 5.4

1. Meastar gurb é 50 an meán atá ag dáileadh normalach. Meán 52.4 agus diall caighdeánach 14.3 a fuarthas ó shampla randamach de 100. An bhfuil fianaise ann a thabharfadh le tuiscint go bhfuil an fíormheán difriúil leis an meán a measadh bheith ann ag an leibhéal suntasachta 5%?
2. Bhí dáileadh normalach ar na scóir a fuarthas i dtriail éirime áirithe i gcaitheamh tréimhse fhada. 70 an meánscór agus 6 an diall caighdeánach. Nuair a rinne sampla randamach de 64 dalta an triail, ba é 68 an meánscór. An bhfuil dóthain fianaise ann, ag an leibhéal suntasachta 5%, go bhfuil na daltaí sin difriúil leis na gnáthdhaltáí?
3. Deir bainistíocht ospidéal mhóir gurb é 45 bliain meánaois na n-othar san ospidéal. Socraíonn roinn staitistice Fheidhmeannacht na Seirbhíse Sláinte go dtástálfaidh siad an maíomh seo maidir le meánaois na n-othar. Thóg siad sampla randamach de 100 othar. 48.4 bliain an mheánaois a fuair siad agus 18 mbliana an diall caighdeánach.
  - (i) Céard é an hipitéis nialasach?
  - (ii) Scríobh síos an hipitéis mhalartach.
  - (iii) Oibrigh amach an staitistic thástála do mheán an tsampla.
  - (iv) Ag an leibhéal suntasachta 5%, an bhfuil fianaise ann le taispeáint nach é 45 bliain meánaois na n-othar?  
Tabhair cúis leis an tátal a bhain tú.

4. Táirgeann meaisín áirithe slata miotail a bhfuil dáileadh normalach orthu. 210 cm meánfhad na slat agus 6 cm an diall caighdeánach. Déantar seirbhís ar an meaisín agus tógtar sampla féachaint an bhfuil athrú tagtha ar an meánfhad. 211.5 cm meánfhad an 100 slat sa sampla.
- Céard é an hipitéis nialasach?
  - Céard é an hipitéis mhalartach?
  - Oibrigh amach an staitistic thástála do mheán an tsampla.
  - Ag an leibhéal suntasachta 5%, an bhfuil fianaise ann go bhfuil athrú tagtha ar mheánfhad na slat a tháirgeann an meaisín?  
Mínigh an tátal a bhain tú.
5. 258 lá an mheán-saolré ag lucht a choinnítear i saotharlann, agus 45 lá an diall caighdeánach. Tugadh dáileog thomhaiste de dhruaga áirithe gach lá do 64 de na lucht sin agus iad roghnaithe go randamach. 269 lá an mheán-saolré ag an ngrúpa sin. Ag an leibhéal suntasachta 5%, an bhfuil fianaise ann le tabhairt le tuiscint go bhfuil an druga tar éis meán-saolré na lucht a athrú?
6. Sa bhliain 1970, ba é 3.8 meánlíon na bpáistí sa chlann i mbaile áirithe. 0.6 an diall caighdeánach. Sa bhliain 1980, 144 páiste san iomlán a bhí i sampla randamach de 40 clann. Ag an leibhéal suntasachta 5%, an bhfuil fianaise ann le go mbainfeá an tátal go raibh athrú tagtha ar mheánlíon na bpáistí sa chlann?
7. 48.7 an meánmharc ag gach dalta a rinne ábhar Ardteistiméireachta áirithe. Rinne 120 dalta an scrúdú seo i mbaile áirithe. 46.5 an meánmharc a fuair na daltaí seo agus ba é 9.5 an diall caighdeánach. Ag an leibhéal suntasachta 5%, an bhfuil fianaise ann a thabharfadh le tuiscint go bhfuil meánmharc na ndaltaí sa bhaile seo difriúil leis an gcuid eile den daonra?
8. Tugtar an  $z$ -scór do mheán sampla i gcás gach ceann díobh seo a leanas. Oibrigh amach an  $p$ -luach comhfhreagrach do gach staitistic thástála.
- $z = 1.73$
  - $z = -1.91$
  - $z = -1.65$
  - $z = -2.06$
9. 85 uair an chloig an mheán-saolré atá ag ceallraí ‘caighdeánacha’ agus 12 uair an chloig an diall caighdeánach. 86.5 uair an chloig an mheán-saolré a bhí ag sampla de 200 ceallra ‘fadré’.
- Ríomh an staitistic shamplach don sampla seo.
  - Oibrigh amach an  $p$ -luach comhfhreagrach don staitistic shamplach seo.
  - An bhfuil an toradh suntasach ag an leibhéal suntasachta 5%?
10. Tá sé léirithe ag taithí go bhfuil dáileadh normalach ar na scóir a fhaightear i dtriail áirithe. 70 an meánscór agus 6 an diall caighdeánach. Nuair a dhéanann sampla randamach de 36 dalta an triail, is é 68.5 an meán.

- (i) Ríomh an staitistic shamplach don sampla seo.
  - (ii) Ríomh an  $p$ -luach don staitistic shamplach sin.
  - (iii) Bain úsáid as an  $p$ -luach atá faighte agat le fiosrú an bhfuil difríocht idir meánscór an tsampla agus meánscór an daonra ag an leibhéal suntasachta 5%.
- 11.** Tá roinn slándála stóir áirithe ag iarraidh a fhios a bheith acu an é 12.0 nóiméad an meánmhéid ama a theastaíonn ón bhfear faire oíche chun a chúrsa a shiúl. I sampla randamach de 36 cúrsa, ba é 12.3 nóiméad an meán agus 1.2 nóiméad an diall caighdeánach ag an bhfear faire oíche.
- (i) Ríomh an staitistic thástála don sampla seo.
  - (ii) Ag an leibhéal suntasachta 5%, an féidir linn diúltú don hipitéis nialasach go bhfuil  $\mu = 12.0$  nóiméad?
  - (iii) Oibrigh amach an  $p$ -luach a fhreagraíonn don staitistic thástála a fuarthas in (i) thuas.
  - (iv) Má bhaintear úsáid as an  $p$ -luach sin, an mbaineann tú an tátal céanna maidir le suntasacht ag an leibhéal 5%?
- 12.** Tá dáileadh normalach ar fhaid na mbarraí miotail a tháirgeann meaisín áirithe. 420 cm an meánfhad agus 12 cm an diall caighdeánach atá ar na faid. Déantar seirbhís ar an meaisín agus, ina dhiaidh sin, tugann sampla de 100 barra meánfhad 423 cm.
- (i) Ríomh an staitistic shamplach don sampla seo.
  - (ii) Oibrigh amach an  $p$ -luach don staitistic shamplach sin.
  - (iii) Bain úsáid as an  $p$ -luach sin le déanamh amach an bhfuil fianaise ann, ag an leibhéal 5%, go bhfuil athrú tagtha ar mheánfhad na mbarraí a tháirgeann an meaisín, má ghlacaimid leis go bhfuil an diall caighdeánach fós mar an gcéanna.
- 13.** Tá meaisín déanta sa dóigh gur féidir é a úsáid chun scriúna dar meánfhad sonraithe 5 mm a tháirgeadh. Faightear amach gurb é 5.008 mm an meánfhad atá ag sampla randamach de 400 scriú, agus gurb é 0.072 mm an diall caighdeánach. Déan meastachán ar earráid chaighdeánach an mheáin, agus faigh neaseatramh muiníne 95% don mheán atá ag aschur iomlán an mheaisín seo. Fiosraigh an bhfuil difríocht shuntasach idir meán an tsampla agus an meán sonraithe ag an leibhéal suntasachta 5%.

## Cuir triail ort féin 5

### Ceisteanna A

1. 25 kg an meán atá ag na meáchain i líon mór málaí prátaí, agus  $\sqrt{5}$  kg an diall caighdeánach atá orthu.  
Déan meastachán, go dtí 2 ionad dheachúlacha, ar an dóchúlacht go mbeidh meánmheáchan idir 24.5 kg agus 25.5 kg ag sampla randamach de 50 mála.
2. Tógtar sampla randamach de 20 ó dhaonra ar mhéid 80 (le hathsholáthar).  
Faigh meán agus earráid chaighdeánach an tsampla má tá dáileadh normalach ar an daonra. 2.85 an meán atá ag an daonra agus 0.07 an diall caighdeánach atá air.
3. Tomhaiseadh an ráta cuisle ag sampla de 32 duine.  
Fuarthas amach gurbh é 26.2 an meán agus  $\sigma_{\bar{x}} = 5.15$ . an diall caighdeánach.  
Ríomh an t-eatramh muiníne 95% do mheán an daonra.
4. Tá meaisín socraithe chun leacht a dháileadh isteach i gcartáin sa chaoi is go bhfuil dáileadh normalach ar an méid leachta a chuirtear isteach gach uair agus gurb é 20 ml an diall caighdeánach.  
Faigh na teorainneacha muiníne don mheánmhéid leachta a dáileadh má bhí 266 ml ar meán sna cartáin i sampla randamach de 40 cartán.
5. I measc an chéad 150 custaiméir i mbialann bheag nua, ordaíonn 90 duine caife.  
Agus tú ag glacadh leis gur sampla randamach é seo ó dhaonra na gcustaiméirí a bheidh sa bhialann amach anseo, déan meastachán ar eatramh muiníne 95% don chomhréir de chustaiméirí a ordóidh caife.
6. I suirbhé vótála samplach de 100 vótálaí a roghnaíodh go randamach ó gach vótálaí i ndáilcheantar ar leith, cuireadh in iúl go raibh 55% díobh i bhfabhar iarrthóir A.  
Faigh an t-eatramh muiníne 95% do chomhréir na vótálaithe go léir sa dáilcheantar a bhí i bhfabhar an iarrthóra sin.
7. Is eol dúinn gurb é 176 cm meánairde na mac léinn tríú leibhéal as Éirinn agus gurb é 11 cm an diall caighdeánach.  
Tógadh sampla randamach de 60 mac léinn comhionann as an nGearmáin. 179 cm a meánairde.  
An dtugann sé sin le tuiscint go bhfuil difríocht idir meánairde na mac léinn as an nGearmáin agus meánairde na mac léinn as Éirinn ag an leibhéal muiníne 95%?
8. Líonann meaisín áirithe prócaí meala.  
Maidir leis an méid meala a bhíonn i bpróca, tá sé faighte amach gurb é 460.3 g an meán agus 3.2 g an diall caighdeánach.  
Creidtear go bhfuil rialtáin an mheaisín athraithe sa chaoi is go mb'fhéidir go bhfuil an meánmhéid athraithe, cé nach bhfuil aon athrú ar an diall caighdeánach.  
Tógtar sampla randamach de 60 próca agus faightear amach gurb é 461.2 g an meánmhéid meala in aghaidh an phróca.

- (i) Scríobh síos an hipitéis nialasach agus an hipitéis mhalartach.
  - (ii) Ríomh an staitistic shamplach don mheán.
  - (iii) An bhfuil fianaise ann, ag an leibhéal suntasachta 5%, go bhfuil meán an tsampla difriúil le meán an daonra?
- 9.** Táirgeann gnólacht áirithe ceallraí arb eol dúinn go bhfuil meán-saolré 96 uair an chloig acu. Tástáiltear daichead sampla. 36 ceallra atá i ngach sampla.
- (i) Déan cur síos ar dháileadh samplála mheáin na samplaí sin. Luaigh an teoirim a d'úsáid tú chun do fhreagra a chosaint.
  - (ii) Mínigh an fáth ar féidir an teoirim atá luaite agat a chur i bhfeidhm nuair nach bhfuil cruth an daonra bunaidh ar eolas againn.
  - (iii) Déan meastachán ar líon na samplaí ina bhfuil meán-saolré an 36 ceallra níos mó ná 98 uair an chloig más é 6 uair an chloig diall caighdeánach na gceallraí.
- 10.** Tarraing sceitse garbh den chuar normalach agus taispeáin na réigiúin chriticiúla, ag an leibhéal suntasachta 5%, de chuid triail hipitéise.
- (i) Cuir in iúl go soiléir na réigiúin diúltúcháin.
  - (ii) Céard iad na  $z$ -luachanna criticiúla do theorainneacha na réigiún diúltúcháin sin?
  - (iii) I gcás  $z$ -luach 1.6, déan meastachán ar an  $p$ -luach comhfhreagrach don staitistic seo.

## Ceisteanna B

- 1.** Tógtar líon mór samplaí randamacha ar mhéid  $n$  ó dháileadh normalach a bhfuil meán 74 aige agus a bhfuil diall caighdeánach 6 air. Ríomhtar meáin,  $\bar{x}$ , na samplaí sin. Faigh an tsamplamhéid  $n$  a theastaíonn lena chinntiú gurb ionann an dóchúlacht go bhfuil  $\bar{x} > 72$  agus 0.854.
- 2.** Is féidir meáchain málaí leasacháin a shamhaltú le dáileadh normalach a bhfuil meán 12.1 kg aige agus a bhfuil diall caighdeánach 0.4 kg air. Faigh an dóchúlacht
- (i) go mbeidh meáchan níos lú ná 12.0 kg i mála a roghnaítear go randamach,
  - (ii) go mbeidh meánmheáchan ceithre mhála a roghnaítear go randamach níos mó ná 12.0 kg,
  - (iii) go mbeidh meánmheáchan 100 mála idir 12.0 agus 12.1 kg.
- Dá mba rud é nach raibh an dáileadh normalach ina shamhail mhaith do mheáchain na málaí, cén chaoi a rachadh sé sin i bhfeidhm ar do fhreagra ar (iii)? Mínigh do fhreagra.
- 3.** Táirgeann monarcha áirithe leatháin chruach. Tá a fhios againn go bhfuil dáileadh normalach ar mheáchain na leathán agus gurb é 2.4 kg an diall caighdeánach atá orthu. 31.4 kg an meánmheáchan a bhí sna leatháin i sampla randamach de 36 leathán. Faigh eatramh muiníne 95% do mheánmheáchan na leathán a tháirgeann an mhonarcha.

4. Táthar ag iarraidh ar na daoine atá ina gcónaí i gceantar tuaithe a gcuid tuairimí a thabhairt ar phlean chun feirm ghaoithe a thógáil ina gceantar. Maíonn feachtasóirí timpeallachta go bhfuil 20% de na daoine i gcoinne an phlean.
- Luaigh fáth amháin ar féidir tástáil iontaofa a bhaint má dhéantar suirbhé ar shampla randamach de 30 duine.
  - Agus leibhéal suntasachta 5% in úsáid agat, ríomh eatramh muiníne 95% don chomhréir den daonra atá i gcoinne an phlean.
5. (i) Mínigh go hachomair céard is brí leis an téarma “eatramh muiníne 95%”.
- (ii) Thástáil comhlacht déantúsaíochta carranna sampla randamach de 150 carr den chineál céanna chun meastachán a dhéanamh ar mheánlíon na gciliméadar a dhéantar in aghaidh an lítir peitрил i gcás gach cairr den chineál sin. Ba é 13.52 meánlíon na gciliméadar a rinneadh in aghaidh an lítir peitрил i gcás an tsampla seo, agus ba é 2.23 an diall caighdeánach. Déan eatramh muiníne 95% do mheánlíon na gciliméadar a rinneadh in aghaidh an lítir peitрил i gcás gach cairr den chineál sin. Tabhair gach ríomh ceart go dtí dhá ionad de dheachúlacha.
6. Tá néareolaí ag iarraidh an éifeacht atá ag druga nua ar agaí freagartha a thástáil. Déantar 100 francach a instealladh le dáileog aonaid den druga seo agus déantar taifead ar na hagaí freagartha. Tá a fhios ag an néareolaí gurb é 1.2 soicind an meán-aga freagartha do fhrancaigh nach n-instealltar leis an druga. Is é 1.05 soicind meán-aga freagartha an 100 francach a instealladh leis an druga agus is é 0.5 soicind diall caighdeánach an tsampla.
- Scríobh síos an hipitéis nialasach agus an hipitéis mhalartach don tástáil seo.
  - Déan amach an réigiún criticiúil ag an leibhéal suntasachta 5% agus tarraing sceitse chun do fhreagra a léiriú.
  - Ríomh an staitistic thástála agus freagair an cheist “An gceapann tú go bhfuil éifeacht ag an druga ar an aga freagartha ag an leibhéal suntasachta 5%?”
  - Ríomh an  $p$ -luach don staitistic thástála agus tabhair léirmhíniú ar an luach sin.
7. Maíonn scoil tiomána go n-éiríonn le 80% dá cuid cliant sa chéad tástáil tiomána acu. Duine nár chreid an maíomh sin, thóg sé sampla randamach de 72 cliant agus fuair amach gur éirigh le 50 acu sin sa chéad tástáil tiomána acu.
- Agus  $\frac{1}{\sqrt{n}}$ , in úsáid agat, scríobh síos an lamháil earráide.
  - Ríomh comhréir an tsampla ina deachúil, ceart go dtí dhá ionad dheachúlacha.
  - Scríobh síos an t-eatramh muiníne, ag an leibhéal muiníne 95%, i dtéarmaí  $\hat{p}$  agus  $n$ .
  - An féidir glacadh le maíomh na scoile ag an leibhéal muiníne 95%?  
[Nóta: Féach Mír 4.4, leathanach 166.]



8. Díolann garraíodóir margaidh áirithe cairéid i málaí 25 kg. Tá amhras ar an mórdhíoltóir nach é 25 kg an fíor-mheánmheáchan. Meán sé sampla randamach de 50 mála agus faigheann amach gurb é 24.5 kg an meánmheáchan agus 1.5 kg an diall caighdeánach.
- Scríobh síos an hipitéis nialasach agus an hipitéis mhalartach.
  - Ríomh an staitistic shamplach don sampla.
  - Ríomh an  $p$ -luach don staitistic sin.
  - An bhfuil údar le hamhras an mhórdhíoltóra ag an leibhéal suntasachta 5%?
  - Críochnaigh an abairt seo a leanas:  
 “Is é an  $p$ -luach an leibhéal suntasachta \_\_\_\_\_ ag a bhféadfaí \_\_\_\_\_ don hipitéis nialasach”.

9. Tá dáileadh normalach ar mheáchain na mac léinn ag ollscoil mhór. Is é 68 kg an meán agus 3 kg an diall caighdeánach. Roghnaítear ochtó sampla de 25 mac léinn go randamach (le hathsholáthar).
- Faigh meán agus earráid chaighdeánach an dáilte samplála a thagann as sin.
  - Cé mhéad de na samplaí ina mbeifeá ag súil le meán an tsampla a bheith níos lú ná 67.5 kg?

## Ceisteanna C

- Suiteálann comhlacht áirithe meaisín nua i monarcha. Maíonn an comhlacht go líonfaidh an meaisín málaí le plúr caiscín a bhfuil meánmheáchan 500 g aige agus a bhfuil diall caighdeánach 18 g air. Seiceáiltear 36 mála i sampla randamach chun an maíomh sin a thástáil. Is é 505 g a meánmheáchan.
  - Scríobh síos an hipitéis nialasach agus an hipitéis mhalartach.
  - Ríomh an staitistic thástála do mheán an tsampla.
  - Faigh an  $p$ -luach a fhreagraíonn don staitistic thástála.
  - An bhfuil an toradh suntasach ag an leibhéal suntasachta 5%? Mínigh do fhreagra.
- As measc 80 iasc ar rugadh orthu i loch áirithe, níorbh fhéidir 28 iasc a ithe de thoradh ar thruailliú ceimiceach a dtimpeallachta.
  - Oibrigh amach an earráid chaighdeánach don chomhréir seo.
  - Tóg eatramh muiníne 95% d'fhíorchomhréir an éisc sa loch seo nach féidir a ithe de thoradh ar thruailliú ceimiceach.
- Is é (79.93, 82.87) an t-eatramh muiníne 95% do mheánmheáchan oráiste i gcoinsíneacht oráistí. Tá an toradh sin bunaithe ar shampla randamach de 400 oráiste. Agus an t-eatramh muiníne sin in úsáid agat, faigh
  - $\bar{x}$ , meán an tsampla
  - $\sigma$ , diall caighdeánach an daonra normalaigh óna bhfuil an sampla tógtha.

4. Dáileadh normalach atá ar mhaiseanna na mbuilíní ó bhácús áirithe. 500 gram an meán atá ag na maiseanna agus 20 gram an diall caighdeánach atá orthu.
- Déan amach cén céatadán den aschur a bheadh faoi bhun 475 gram agus cén céatadán a bheadh os cionn 530 gram.
  - Meánmhais 495 gram a tháinig as sampla de 40 builín. Ríomh an staitistic shamplach don mheán.
  - Ríomh an  $p$ -luach don staitistic shamplach sin.
  - An  $p$ -luach a fuair tú, an gcuireann sé fianaise ar fáil go bhfuil meánmheáchan na mbuilíní ón sampla seo difriúil leis an meán de 500 g ag an leibhéal suntasachta 5%?
5. (a) Scríobh síos meán agus diall caighdeánach dháileadh mheáin na samplaí féideartha go léir ar mhéid  $n$  a thógtar ó dhaonra éigríochta a bhfuil meán  $\mu$  aige agus a bhfuil diall caighdeánach  $\sigma$  air.

Déan cur síos ar chruth an dáilte seo de mheáin na samplaí

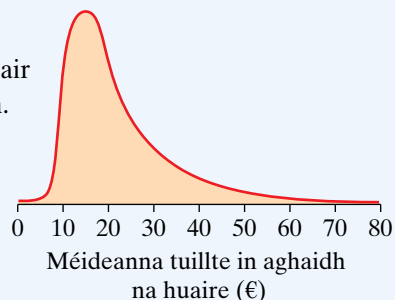
- nuair atá  $n$  mór
- nuair atá dáileadh an daonra normalach.

Mínigh go hachomair cén chaoi ar féidir Teoirim na Teorann Lárnaí a chur i bhfeidhm i gcás (i) agus (ii) thuas.

- (b) Ba é €8.50 diall caighdeánach na n-admhálacha scipéid go léir ag ollmhargadh áirithe i gcaitheamh 2013, agus ba é €37 meán na n-admhálacha.
- Faigh an dóchúlacht go bhfuil an meán atá ag sampla randamach de 100 admháil scipéid níos mó ná €37.50.
  - Faigh an luach ar  $n$  a fhágann gur lú ná 0.06 an dóchúlacht go bhfuil meán an tsampla ar mhéid  $n$  níos mó ná €37.50.

6. Léirítear sa léaráid dáileadh na méideanna in aghaidh na huairé a thuill gach fostaí in Éirinn i mí Dheireadh Fómhair 2009. Is léir go bhfuil sceabha deimhneach faoin dáileadh.

- €22.05 an meán.
- €17.82 an t-airmheán.
- €10.64 an diall caighdeánach.
- €12.80 an cheathairíl íochtarach.
- €26.05 an cheathairíl uachtarach.



- Má roghnaítear fostaí go randamach ón daonra seo, céard é an dóchúlacht go dtuilleann an fostaí sin níos mó ná €12.80?
- Má roghnaítear seisear fostaí ón daonra seo, céard é an dóchúlacht go raibh ceathrar acu go díreach ag tuilleamh níos mó ná €12.80 in aghaidh na huairé?

In ionsamhlú ar ríomhaire, déantar samplaí randamacha ar mhéid 200 a roghnú ón daonra seo arís is arís eile agus déantar taifead ar mheán gach sampla. Déantar taifead ar mhíle de mheáin sin na samplaí.

- Déan cur síos ar an dáileadh a bheifí ag súil le bheith ar mheáin sin na samplaí. Ba chóir go mbeadh tagairt i do chur síos don chruth atá ar an dáileadh, don mheán atá aige agus don diall caighdeánach atá air.
- Cé mhéad de mheáin na samplaí a mbeifeá ag súil leis go mbeidís níos mó ná €23?

7. Tá dáileadh normalach ar mheáchain an choirce i málaí coirce. 3.05 kg an meán atá acu agus 0.08 kg an diall caighdeánach atá orthu.
- Cén chomhréir de mhálaí ina bhfuil níos lú ná 3.11 kg?
  - Cén chomhréir de mhálaí ina bhfuil idir 3.00 kg agus 3.15 kg?
  - Gan úsáid a bhaint as táblaí, scríobh síos an meáchan a bhfuil 97.5% de na málaí níos troime ná é. (Bain úsáid as an Riail Eimpíreach.)
  - Má roghnaítear 6 mhála go randamach, cén dóchúlacht atá ann go mbeidh meánmheáchan an choirce sna málaí idir 3.00 kg agus 3.15 kg?
8. Fostaíonn soláthraí gáis foireann innealtóirí a bhíonn ar fáil chun déileáil le sceitheadh gáis nuair a thuairiscíonn custaiméirí go bhfuil a leithéid ag tarlú. Is féidir déileáil go tapa le sceitheadh de ghnáth, ach teastaíonn tamall fada chun déileáil le cuid acu. Maidir leis an méid ama (gan am taistil a chur san áireamh) a thógann sé chun déileáil le sceitheadh a thuairiscítear, is é 65 nóiméad an meán agus is é 60 nóiméad an diall caighdeánach.
- Glac leis gur féidir na méideanna ama a shamhaltú le dáileadh normalach agus déan meastachán ar an dóchúlacht
    - go dtógfaidh sé níos mó ná 185 nóiméad chun déileáil le sceitheadh a thuairiscítear,
    - go dtógfaidh sé idir 50 nóiméad agus 125 nóiméad chun déileáil le sceitheadh a thuairiscítear,
    - gur lú ná 70 nóiméad an meánmhéid ama chun déileáil le sampla randamach de 90 sceitheadh a thuairiscítear.
  - Staitisteoir a ndeachaigh an soláthraí gáis i gcomhairle leis, dúirt sé nach soláthródh an dáileadh normalach samhail shásúil ó tharla go raibh meán 65 nóiméad ar na méideanna ama agus go raibh diall caighdeánach 60 nóiméad orthu.
    - Mínigh an fáth atá le ráiteas an staitisteora.
    - Tabhair fáth a bhfuil an freagra a thug tú ar (a) (iii) fós bailí in ainneoin ráiteas an staitisteora.
9. Maiseanna uibheacha circe, is féidir a rá go bhfuil dáileadh normalach orthu thart ar mheánmhais 60 g agus diall caighdeánach 15 g. Uibheacha a bhfuil mais níos lú ná 45 g iontu, *beag* an rangú atá orthu. Rangaítear an chuid eile acu ina dhá gcatagóir eile ar a dtugtar *caighdeánach* agus *mór*.
- Má roghnaítear ubh go randamach, faigh an dóchúlacht gur *beag* atá sí.
  - Roghnaítear sampla de 50 ubh go randamach. Faigh an dóchúlacht go bhfuil meán an tsampla níos lú ná 58 g.
  - Táthar ag iarraidh go mbeadh an líon céanna uibheacha, a bheag nó a mhór, sa chatagóir *caighdeánach* agus sa chatagóir *mór*. Déan meastachán ar an mais ag ar chóir an roinnt a dhéanamh. Bíodh do fhreagra ceart go dtí an gram is gaire.

# Freagraí

## Caibidil 5: Staitisticí Infeireacha

### Cleachtadh 5.1

- (i) Dáileadh samplála  
(ii) laghdú  
(iii)  $\mu$   
(iv)  $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
- (A) a léiríonn dáileadh mheáin na samplaí.
- (i) Dáileadh normalach; Teoirim na Teorann Lárnáí  
(ii) Tá an tsamplamhéid mór go leor (i.e.  $> 30$ )  
(iii) Meán = 12;  
Diall caighdeánach =  $\frac{2}{\sqrt{36}} = \frac{1}{3}$
- (i) (4, 6), (4, 8), (4, 10), (6, 8), (6, 10), (8, 10)  
(ii) Is iad na meáin: 5, 6, 7, 7, 8, 9  
(iii) Staitistic  
(iv) Iad araon = 2
- Airí uimhriúil de chuid daonra atá i bparaiméadar.  
Airí uimhriúil de chuid sampla atá i staitistic.
- (i) Sceabha deimhneach  
(ii) Dáileadh normalach  
(iii) Tá an tsamplamhéid mór go leor ( $n > 30$ ) chun an teoirim a chur i bhfeidhm.
- 0.0228
- 0.0262
- (i) 0.209           (ii) 0.1635
- (i) 0.3               (ii) (a) 0.0228   (b) 0.4706
- 0.894
- $P(\bar{x} > 8 \text{ mbliana } 1 \text{ mhí}) = 0.0228$ ;  
Líon na samplaí = 1
- 0.3214
- $C = 80, D = 96, E = 78\frac{2}{3}$
- $n = 26$
- (i) 0.0793           (ii)  $n > 170$
- (i) 0.0228           (ii) 0.822           (iii) 0.086;  
Freagra (iii)

### Cleachtadh 5.2

- $62.17 < \mu < 63.83$
- $279.1 < \mu < 288.9$
- (i)  $225.2 < \mu < 228.8$   
(ii) 5%
- $60.9 < \mu < 64.5$

- (i)  $5.097 < \mu < 5.143$   
(ii) 5.10 agus 5.14  
(iii) Is éard is brí le “muinín 95%” ná gur 95 uair as 100 a bhíonn an meán sa raon 5.10 go 5.14.
- $\text{€}269.71 < \mu < \text{€}290.29$
- (i)  $28.99 \text{ cm} < \mu < 29.41 \text{ cm}$   
(ii) Mar go bhfuil an tsamplamhéid (180) mór go leor chun Teoirim na Teorann Lárnáí a chur i bhfeidhm.
- (i) 0.0125  
(ii) 0.932 g  
(iii)  $0.9075 < \mu < 0.9565$   
(iv)  $[0.9124 < \mu < 0.9516]$  a bheadh san eatramh muiníne  
(v) Tugann sampla níos mó eatramh muiníne níos lú.
- (i)  $4.28 < \mu < 4.92$   
(ii) 601 carr
- (i)  $747.42 < \mu < 748.58$   
(ii)  $n = 23$
- (i)  $68.12 < \mu < 69.88$   
(ii)  $n = 28$
- (i) 0.629  
(ii)  $46.2 \text{ g} < \mu < 51.0 \text{ g}$   
(iii) 70 ar a laghad
- (i)  $\bar{x} = 57.4$   
(ii)  $\sigma = 15.1$

### Cleachtadh 5.3

- $0.1096 < p < 0.1904$
- $0.293 < p < 0.427$
- $0.260 < p < 0.379$
- $0.122 < p < 0.358$
- $0.294 < p < 0.386$
- (i)  $0.654 < p < 0.812$   
(ii)  $0.765 < p < 0.917$
- (i) 34%  
(ii)  $29.4\% < p < 38.6\%$ ; beidh an fhíorchomhréir san eatramh seo i 95% de shamplaí.  
(iii) 2156
- $0.245 < p < 0.295$
- (i)  $0.08 < p < 0.22$   
(ii) 2180

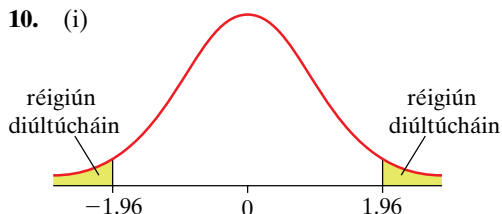
## Cleachtadh 5.4

- Níl;  $z = 1.68$ ; mar sin níl sé níos mó ná 1.96
- Tá;  $z = -2.66$
- (i)  $H_0$ : Is é 45 bliain meánaois na n-othar.  
 $H_1$ : Ní hé 45 bliain meánaois na n-othar.  
(iii)  $z = 1.89$   
(iv) Níl;  $z = 1.89$ ; mar sin níl sé níos mó ná 1.96
- (i)  $H_0$ : Is é 210 cm an meánfhad.  
(ii)  $H_1$ : Ní hé 210 cm an meánfhad.  
(iii) Tá:  $z = 2.5$   
Tá: ó tharla go bhfuil  $z = 2.5$  sa réigiún criticiúil, diúltaímid don hipitéis nialasach.
- Níl;  $z = 1.955$ , mar sin níl  $z$  níos mó ná 1.96
- Tá;  $z = -2.11$ , atá  $< -1.96$
- Tá;  $z = -2.54$ , atá níos lú ná  $-1.96$
- (i) 0.0836  
(ii) 0.0562  
(iii) 0.099  
(iv) 0.0394
- (i)  $z = 1.77$   
(ii)  $p$ -luach = 0.0768  
(iii) Níl, mar go bhfuil an  $p$ -luach  $> 0.05$
- (i)  $z = -1.5$   
(ii)  $p$ -luach = 0.1336  
(iii) Níl, mar go bhfuil an  $p$ -luach  $> 0.05$
- (i)  $z = 1.5$   
(ii) Ní féidir, mar nach bhfuil  $z$  níos mó ná 1.96  
(iii)  $p$ -luach = 0.1336  
(iv) Baineann, mar nach bhfuil an  $p$ -luach níos lú ná 0.05; glacaimid dá bhrí sin le  $H_0$ , gurb é 12 nóiméad an meánmhéid ama a theastaíonn.
- (i)  $z = 2.5$   
(ii) 0.0124  
(iii) Tá, mar go bhfuil an  $p$ -luach  $< 0.05$
- Earráid chaighdeánach = 0.0036;  
 $4.993 \text{ mm} < \mu < 5.007 \text{ mm}$ ; Tá, mar go bhfuil  $z = 2.22$  agus, mar sin, tá  $z > 1.96$ .

## Cuir triail ort féin 5

### Ceisteanna A

- 0.89
- Meán  $\mu = 2.85$ ;  
Earráid chaighdeánach =  $\frac{0.07}{\sqrt{20}} = 0.016$
- $24.42 < \mu < 27.98$
- $260.0 \text{ ml} < \mu < 272.2 \text{ ml}$
- $0.522 < p < 0.678$
- $0.45 < p < 0.65$
- Tugann;  $z = 2.113$  agus  $z > 1.96$
- (i) Níl an meán, 460.3 g, athraithe;  $H_1$ : Tá an meán, 460.3 g, athraithe.  
(ii)  $z = 2.18$   
(iii) Ó tharla go bhfuil  $z = 2.18$  agus go bhfuil  $2.18 > 1.96 \Rightarrow$  tá an meán nua difriúil leis an meán atá ar eolas.
- (i) Dáileadh normalach; Teoirim na Teorann Lárnaí  
(ii) Tá an tsamplamhéid mór (i.e.  $> 30$ )  
(iii) Sampla ar bith
- (i)



- (ii)  $z < -1.96$  agus  $z > 1.96$   
(iv)  $p$ -luach = 0.1096

### Ceisteanna B

- $n = 10$
- (i) 0.401  
(ii) 0.691  
(iii) 0.494; ní rachadh sé i bhfeidhm air mar go bhfuil  $n > 30$
- $30.6 \text{ kg} < \mu < 32.2 \text{ kg}$
- (i) Ó tharla go bhfuil  $n > 30$ , is féidir Teoirim na Teorann Lárnaí a chur i bhfeidhm.  
(ii)  $0.057 < p < 0.343$
- (i) Má thógtar 100 sampla ar an méid chéanna, beidh fíormhéán an daonra nó fíorchomhréir an daonra san eatarra a thugtar 95 uair as 100.  
(ii)  $3.16 \text{ km} < \mu < 13.88$
- (i)  $H_0: \mu = 1.2 \text{ s}$ ;  $H_1: \mu \neq 1.2 \text{ s}$   
(ii) Is iad na réigiúin chriticiúla:  $z < -1.96$  agus  $z > 1.96$   
(iii)  $z = -3$ . Tá, mar go bhfuil  $z < -1.96$  agus, dá bhrí sin, tá sé sa réigiún criticiúil.

- (iv)  $p$ -luach = 0.0026  
Ó tharla go bhfuil  $p < 0.05$ , diúltaímid don hipitéis nialasach go bhfuil  $\mu = 1.2$  s.
7. (i) 0.118  
(ii) 0.69  
(iii)  $0.576 < p < 0.812$   
(iv) Tá comhréir an tsampla, 0.8, taobh istigh den teorainn mhúiníne agus, dá bhrí sin, glacaimid le maíomh na scoile.
8. (i)  $H_0$ : Is é 25 kg an meánmheáchan.  
 $H_1$ : Ní hé 25 kg an meánmheáchan.  
(ii)  $z = -2.36$   
(iii)  $p$ -luach = 0.0182  
(iv) Tá, mar go bhfuil an  $p$ -luach  $< 0.05$   
(v) “Is é an  $p$ -luach an leibhéal suntasachta is lú ag a bhféadfaí diúltú don hipitéis nialasach”.
9. (i) 68 kg; 0.6 kg  
(ii) 17 sampla

### Ceisteanna C

1. (i)  $H_0$ : Is é 500 g an meánmheáchan.  
 $H_1$ : Ní hé 500 g an meánmheáchan.  
(ii)  $z = 1.666$   
(iii)  $p$ -luach = 0.095  
(iv) Ó tharla nach bhfuil an  $p$ -luach níos lú ná 0.05, glacaimid leis an hipitéis nialasach. Níl an toradh suntasach.
2. (i) 0.0533  
(ii)  $0.245 < p < 0.454$
3. (i)  $\bar{x} = 81.4$  g  
(ii)  $\sigma = 15$  g
4. (i) 10.6%; 6.7%  
(ii)  $z = -1.58$   
(iii)  $p$ -luach = 0.114  
(iv) Níl  $p$  (= 0.114) níos lú ná 0.05  $\Rightarrow$  níl meánmheáchan an tsampla difriúil le meán an daonra.

5. (a) Meán =  $\mu$ ; Diall caighdeánach =  $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$   
(i) Dáileadh normalach.  
(ii) Dáileadh normalach.  
Is féidir Teoirim na Teorann Lárnaí a chur i bhfeidhm i gcás dáileadh ar bith má bhíonn  $n$  mór ( $n > 30$ ).  
Beidh dáileadh mheáin na samplaí normalach i gcónaí má bhíonn an daonra bunaidh normalach.  
(b) (i) 0.278 (ii) 695
6. (i)  $\frac{3}{4}$   
(ii) 0.2966  
(iii) Dáileadh normalach;  $\mu = 22.05$ ;  
 $\sigma = 0.7524$   
(iv) 103
7. (i) 0.773  
(ii) 0.631  
(iii) 2.89 kg  
(iv) 0.936
8. (a) (i) 0.0228  
(ii) 0.440  
(iii) 0.785  
(b) (i) Níl an meán ach 1.08 diall caighdeánach os cionn nialais.  
I gcás dáileadh normalach, tugann sé sin dóchúlacht thart ar 0.14 go mbeidh méideanna ama diúltacha ann, rud nach féidir tarlú.  
(ii) Sampla mór  $\Rightarrow$  tá dáileadh normalach ar an meán, a bheag nó a mhór.
9. (i) 0.1587  
(ii) 0.1736  
(iii) 63 g



**FORLÍONADH**

**Tionscadal Mata**

# Téacs & Trialacha **5**

**Matamaitic na hArdteistiméireachta,  
an tArdleibhéal**

An tÁbhar Iarchurtha uile agus Teoirim na Teorann Lárnaí san áireamh, le haghaidh na scrúduithe ón mbliain 2015 ar aghaidh

**An Staitistic:** Caibidil 5 – Staitisticí Infeireacha



**An Cló Ceilteach**

Urlár na Talún – Bloc B,  
Campas Oifige Ghleann na Life,  
Baile Átha Cliath 22  
[www.celticpress.ie](http://www.celticpress.ie)

