2020.M27T

2020L003G1IL

Coimisiún na Scrúduithe Stáit
State Examinations Commission

# Scrúdú na hArdteistiméireachta 2020

# Matamaitic

## Páipéar 1

## Gnáthleibhéal

## 2 uair 30 nóiméad

300 marc

**Scrúduimhir**

**Lá agus Mí do Bhreithe**

Mar shampla, cuirtear
3 Feabhra isteach mar 0302

**Stampa an Ionaid**

Ná scríobh ar an leathanach seo

## Treoracha

Tá **dhá** roinn sa scrúdpháipéar seo.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Roinn A | Coincheapa agus Scileanna | 150 marc | 6 cheist |
| Roinn B | Comhthéacsanna agus Feidhmeanna | 150 marc | 3 cheist |

Freagair na naoi gceist go léir.

Scríobh do Scrúduimhir sa bhosca atá ar an gclúdach tosaigh.

Scríobh do chuid freagraí le peann gorm nó le peann dubh. Is féidir leat peann luaidhe a úsáid i gcás graif agus léaráidí amháin.

Déanfar an leabhrán scrúdaithe seo a scanadh agus is ar scáileán a chuirfear do chuid oibre i láthair an scrúdaitheora. Mar sin is féidir nach bhfeicfidh an scrúdaitheoir aon rud a scríobhfaidh tú taobh amuigh de bhoscaí na bhfreagraí.

Scríobh na freagraí go léir sa fhreagarleabhar seo. Tá spás d'obair bhreise ag cúl an leabhráin. Má bhaineann tú úsáid as, lipéadaigh aon obair bhreise go soiléir le huimhir na ceiste agus leis an gcuid den cheist.

Tabharfaidh an feitheoir cóip den leabhrán *Foirmlí agus Táblaí* duit. Caithfidh tú é a thabhairt ar ais ag deireadh an scrúdaithe. Níl cead agat do chóip féin a thabhairt isteach sa scrúdú.

Caillfidh tú marcanna mura bhfuil obair thacaíochta ábhartha san áireamh agat i do réitigh.

Is féidir go gcaillfidh tú marcanna mura dtaispeánann tú na haonaid tomhais chuí sna freagraí, de réir mar a oireann.

Is féidir go gcaillfidh tú marcanna mura dtugann tú na freagraí san fhoirm is simplí, de réir mar a oireann.

Scríobh déanamh agus múnla d'áireamhá(i)n anseo:

| Roinn A | Coincheapa agus Scileanna | 150 marc |
|---|---|---|

Freagair **na sé cheist go léir** as an roinn seo.

**Ceist 1** **(25 marc)**

**(a)** Oibríonn Seán mar bhall d'fhoireann díolacháin.
Tuilleann sé bunráta pá de €12·60 san uair an chloig.
Chomh maith lena phá in aghaidh na huaire, tuilleann sé coimisiún 22% ar aon díolacháin a dhéanann sé os cionn €200 sa tseachtain.

**(i)** Le linn seachtain áirithe, d'oibrigh Seán 45 uair an chloig ag an mbunráta pá agus rinne sé díolacháin ar fiú €350 san iomlán iad. Faigh pá comhlán Sheáin don tseachtain sin.

**(ii)** Le linn na seachtaine dar gcionn d'oibrigh Seán 51 uair an chloig. Bhí 3 uair an chloig ar an Domhnach san áireamh. Má oibríonn Seán ar an Domhnach faigheann sé 1·5 oiread a bhunráta pá do na huaireanta an chloig sin. Fuair sé pá comhlán €713·20 don tseachtain sin. Faigh méid na ndíolachán a rinne Seán an tseachtain sin.

**(b)** Íocann Seán cáin 20% ar an Ráta Caighdeánach agus cáin 40% ar an Ráta Ard.
Tá Creidmheas Cánach €26 in aghaidh na seachtaine aige.
Is é an Scoithphointe don Ráta Caighdeánach seachtainiúil ná €678.
Faigh glanioncam Sheáin don tseachtain ina bhfuair sé tuarastal €713·20.

**Ceist 2** **(25 marc)**

**(a)** Réitigh an chothromóid:

$$\frac{9x-6}{2}=\frac{3x-14}{3}+\frac{9x}{4}.$$

**(b)** Réitigh na cothromóidí comhuaineacha**:**

$$3x - y = 4$$
$$4x^2 - 3xy = 4.$$

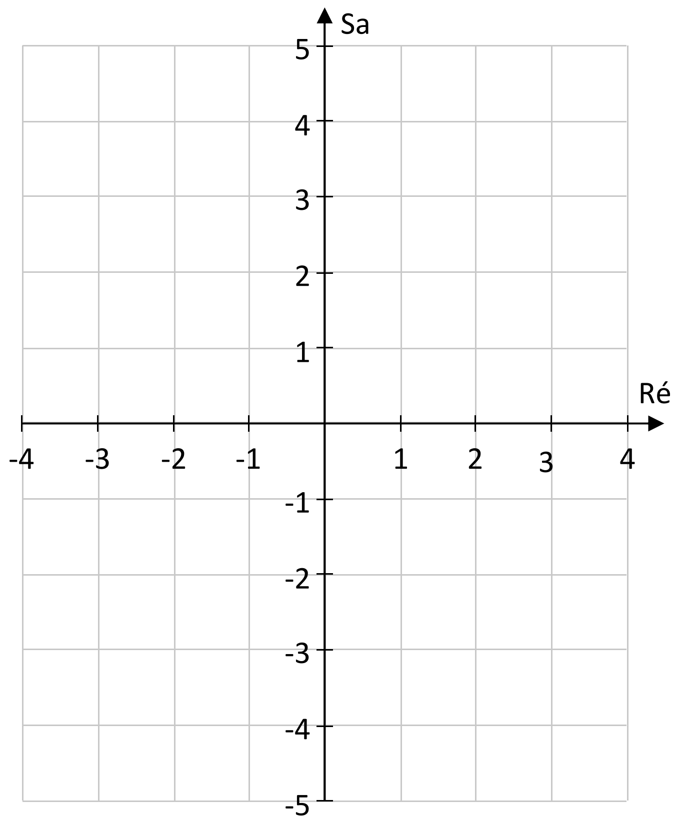
**Ceist 3** **(25 marc)**

$z_1 = 3 - 4i$, $z_2 = -2 + i$, agus $z_3 = 2iz_2$, áit a bhfuil $i^2 = -1$.

**(a)** **(i)** Scríobh $z_3$ san fhoirm $a + bi$, áit a bhfuil $a, b \in \mathbb{Z}$.

$z_3 = 2iz_2 =$

**(ii)** Breac $z_1$, $z_2$ agus $z_3$ ar an Léaráid Argand atá tugtha. Lipéadaigh gach pointe go soiléir.

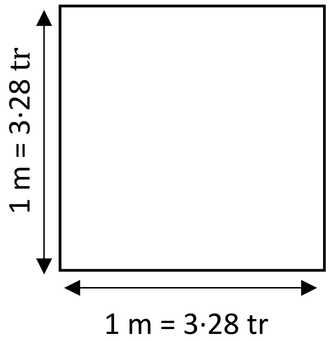



**(iii)** Faigh $|z_1|$.

**(b)** Má tá $z_1 \times z_4 = 29 + 3i$, scríobh $z_4$ san fhoirm $a + bi$, áit a bhfuil $a, b \in \mathbb{R}$.

**Ceist 4** **(25 marc)**

**(a)** Déantar Droichead an Gheata Órga in San Francisco a athphéinteáil go síoraí seasta. Meastar go bhfuil achar 10 milliún troigh chearnach go neasach san achar dromchla de chruach nocht is gá a phéinteáil.




**(i)** Ag glacadh leis gurb ionann 1 méadar agus 3·28 troigh, tiontaigh achar dhromchla an droichid ina mhéadair chearnacha, agus bíodh do fhreagra san fhoirm $a \times 10^n$, áit a bhfuil $1 \leq a < 10$ agus $n \in \mathbb{N}$.
Bíodh luach $a$ ceart go dtí dhá fhigiúr bhunúsacha.

**(ii)** Clúdóidh lítear den phéint a úsáidtear ar Dhroichead an Gheata Órga 5 mhéadar chearnacha go neasach. Is i gcanna stáin 25 lítear a thagann an phéint seo. Faigh íoslíon na gcannaí péinte a bheidh ag teastáil chun an droichead iomlán a phéinteáil.

**(b)** Réitigh an chothromóid $2^{9x-1} = 8^{2x}$.

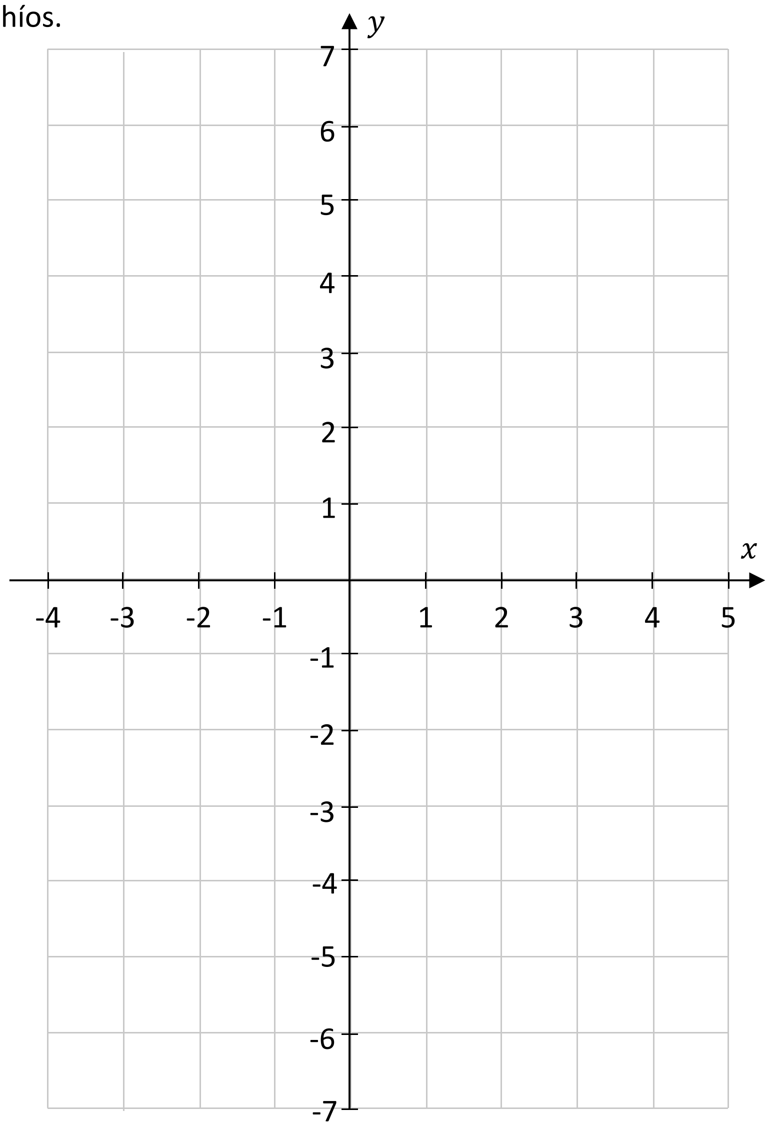
**Ceist 5** **(25 marc)**

**(a)** Réitigh an chothromóid $x^2 - 3x - 4 = 0$.

**(b)** **(i)** Comhlánaigh an tábla thíos chun luachanna na feidhme $f(x) = -x^2 - x + 6$ a thaispeáint do gach luach ar $x$ atá tugtha.

| $x$ | $-4$ | $-3$ | $-2$ | $-1$ | $0$ | $1$ | $2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f(x)$ | | | 4 | | | | |

**(ii)** Uaidh sin, déan graf $f$ san fhearann $-4 \leq x \leq 2$, áit a bhfuil $x \in \mathbb{R}$, a tharraingt ar an léaráid thíos.




**(iii)** Ar an léaráid chéanna ar a bhfuil feidhm $f$, tarraing graf na feidhme $g(x) = f(x-2)$, san fhearann $-2 \leq x \leq 4$, áit a bhfuil $x \in \mathbb{R}$.

Lipéadaigh graf $f(x)$ agus graf $g(x)$ go soiléir.

**Ceist 6** **(25 marc)**

**(a)** **(i)** Difreáil an fheidhm $f(x) = 4x^3 - 3x^2 + x - 7$, áit a bhfuil $x \in \mathbb{R}$, i leith $x$.

**(ii)** Faigh fána an tadhlaí le graf $f(x) = 4x^3 - 3x^2 + x - 7$ ag an bpointe $(1, -5)$.

**(iii)** Uaidh sin, faigh cothromóid an tadhlaí leis an ngraf ag an bpointe sin.

**(b)** Tá feidhm $g(x) = 2x^2 + px + q$, áit a bhfuil $p, q \in \mathbb{Z}$, agus $x \in \mathbb{R}$.
Glac leis go bhfuil $g(2) = 6$ agus $g'(3) = 9$.
Faigh luach $p$ agus luach $q$.

**Nóta**: Is é $g'(3)$ an luach ar dhíorthach $g(x)$ ag $x = 3$.

$p =$ $q =$

| Roinn B | Comhthéacsanna agus Feidhmeanna | 150 marc |
|---|---|---|

Freagair **na trí cheist go léir** as an roinn seo.

**Ceist 7** **(35 marks)**

**(a)** Ceannaíonn Pádraig carr nua ar €32 000.
Trádálann sé isteach a sheancharr agus tugann an garáiste liúntas €20 000 dó.
Faigheann sé iarmhéid an airgid ar iasacht ón gcomhar creidmheasa.
A aisíocaíocht mhíosúil sheasta thar trí bliana ná €443·66 in aghaidh na míosa.

**(i)** Cé mhéad airgid san iomlán a íocann Pádraig leis an gcomhar creidmheasa don iasacht?

**(ii)** Taispeáin gurb ionann agus 133·1% an tsuim a aisíocann Pádraig mar chéatadán den tsuim a fhaigheann sé ar iasacht ón gcomhar creidmheasa, ceart go dtí ionad deachúlach amháin.

**(b)** Infheistítear suim airgid ar ráta $r$% d'ús iolraithe in aghaidh na bliana ar feadh 3 bliana.
Ag deireadh na 3 bliana tá méadú 33·1% tar éis teacht ar luach na hinfheistíochta.
Faigh luach $r$.

**(c)** **(i)** Meastar go dtiteann luachanna carr ar ráta iolraithe 20% gach bliain.
Bain úsáid as an gcéatadán sin chun luach charr Phádraig tar éis trí bliana a fháil (praghas bunaidh €32 000).

**(ii)** Cheannaigh Caitlín, cara le Pádraig, carr nua trí bliana ó shin.
Tháinig titim 20% ar a luach gach bliain chomh maith.
Is fiú €17 920 anois é.
Faigh luach bunaidh an chairr.

**Ceist 8** **(55 marc)**

Tá snámhaí ar an mbloc tosaithe ag tús rása. Fad a léimeann sí den bhloc go dtí go dtagann sí go barr arís, is féidir leibhéal an tsnámhaí i gcoibhneas le leibhéal an uisce a ríomh de réir na feidhme:

$$h(x) = \frac{1}{60}x^2 - \frac{1}{4}x + \frac{3}{5}.$$

San fheidhm, is é $x$ fad cothrománach an tsnámhaí ina mhéadair ón mbloc, $0 \leq x \leq 12$, áit a bhfuil $x \in \mathbb{R}$, agus tomhaistear $h(x)$ ina mhéadair.

**(a)** Faigh airde an bhloic os cionn an uisce.

**(b)** **(i)** Taispeáin go mbíonn an snámhaí ar dhromchla an uisce (i.e. $h(x) = 0$) nuair a bhíonn sí 12 mhéadar ón mbloc tosaithe.

**(ii)** Faigh an fad cothrománach, ina mhéadair, ón mbloc tosaithe go dtí an pointe ag a dtéann an snámhaí isteach san uisce.

**(c)** **(i)** Faigh $h'(x)$, díorthach $h(x) = \frac{1}{60}x^2 - \frac{1}{4}x + \frac{3}{5}$.

**(ii)** Bain úsáid as do fhreagra ar **Chuid (c)(i)** chun an fad cothrománach $(x)$, ina mhéadair, a fháil ón mbloc tosaithe go dtí an pointe a mbíonn an snámhaí ag an doimhneacht is mó.

**(iii)** **Uaidh sin** faigh an doimhneacht is mó sin.

*Leantar den cheist seo ar an gcéad leathanach eile.*

**(d)** Sna Cluichí Oilimpeacha i Samhradh 2016, bhuaigh Michael Phelps an babhta ceannais do Shnámh Féileacáin 200 m san am 1 nóiméad agus $53{\cdot}36$ soicind ( $1{:}\,53{\cdot}36$).
Sa tábla thíos, tugtar an t-am a thóg sé air gach ceann de cheithre ranna 50 m an ráis a shnámh (am sain-achair). Tugtar freisin an t-ardú céatadánach san am a thóg sé air roinn amháin a shnámh. Mar sin, thóg sé $14{\cdot}7\%$ níos faide ar an snámhaí an dara 50 meadar a shnámh i gcomparáid leis an gcéad 50 méadar.

| **Roinn an Rása** | **Am Sain-Achair (soic.)** | **Ardú Céatadánach** |
|---|---|---|
| 0 – 50 m | 24·85 | |
| 50 – 100 m | 28·5 | $14{\cdot}7\%$ |
| 100 – 150 m | 29·33 | |
| 150 – 200 m | 30·68 | |
| **Iomlán** | **1:53·36** | |

**(i)** Comhlánaigh an tábla tríd an ardú céatadánach ar gach am sain-achair a fháil trí chomparáid a dhéanamh idir gach am sain-achair agus an t-am sain-achair roimhe. Bíodh gach freagra ceart go dtí ionad deachúlach amháin.

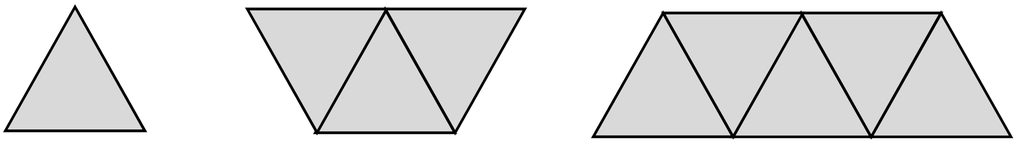
**(ii)** Thóg sé 25·01 soicind ar shnámhaí eile sa rás an chéad 50 m a chríochnú.
Tháinig méadú ar a chuid amanna sain-achair 50 m ina dhiaidh sin ar na rátaí céanna is a tháinig ar amanna Michael Phelps. Ag úsáid an tábla thíos, nó ar shlí eile, faigh an difríocht idir an t-am críochnaithe a bhí aige agus am críochnaithe Michael Phelps. Bíodh do fhreagra ina shoicindí ceart go dtí 2 ionad dheachúlacha.

| **Roinn an Rása** | **Am Sain-Achair (soic.)** | **Ardú Céatadánach** |
|---|---|---|
| 0 – 50 m | 25·01 | |
| 50 – 100 m | | 14·7% |
| 100 – 150 m | | |
| 150 – 200 m | | |
| **Iomlán** | | |

Difríocht:

**Ceist 9** **(60 marc)**

Cruthaítear an seicheamh patrún seo a leanas trí chipíní a úsáidtear chun triantáin chomhshleasacha a dhéanamh.



**Patrún1** **Patrún 2** **Patrún 3**

**(a)** Comhlánaigh an tábla thíos chun a thaispeáint cad é líon na gcipíní is gá chun gach ceann de na chéad sé phatrún den seicheamh thuas a dhéanamh.

| **Uimhir an Phatrúin** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Líon na gCipíní** | 3 | 7 | | | | |

**(b)** **(i)** Cé mhéad cipín is gá chun patrún 10 den seicheamh a dhéanamh?

**(ii)** Faigh foirmle le haghaidh $T_n$, líon na gcipíní is gá chun patrún $n$ den seicheamh a dhéanamh.

**(iii)** Tá 147 cipín i bpatrún $k$, áit a bhfuil $k \in \mathbb{N}$. Faigh luach $k$.

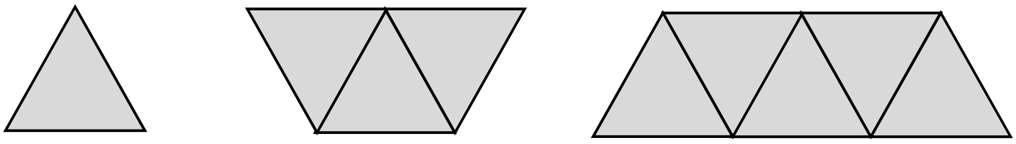
**(c)** **(i)** Faigh foirmle le haghaidh $S_n$, líon **iomlán** na gcipíní is gá chun an chéad $n$ patrún a dhéanamh.

**(ii)** Faigh líon iomlán na bpatrún comhlánaithe sa seicheamh is féidir a dhéanamh má úsáidtear 820 cipín.

*Leantar den cheist seo ar an gcéad leathanach eile.*

**(d)** **(i)** Sa tábla thíos taispeántar líon na dtriantán atá i ngach patrún i gcás an chéad dá phatrún. Comhlánaigh an tábla chun líon na dtriantán atá ann i bpatrún a trí go dtí patrún a sé a thaispeáint.

| **Uimhir an Phatrúin** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Líon na dTriantán** | 1 | 3 | | | | |



**Patrún 1** **Patrún 2** **Patrún 3**

**(ii)** Is ionann achar gach triantáin agus $4\sqrt{3}$ cm$^2$.
Faigh, ceart go dtí an cm$^2$ is gaire, **an t-achar comhiomlán** a chlúdaíonn na chéad 15 phatrún sa seicheamh.

Leathanach le haghaidh obair bhreise.
Lipéadaigh aon obair bhreise go soiléir le huimhir na ceiste agus leis an gcuid den cheist.

Leathanach le haghaidh obair bhreise.
Lipéadaigh aon obair bhreise go soiléir le huimhir na ceiste agus leis an gcuid den cheist.

Leathanach le haghaidh obair bhreise.
Lipéadaigh aon obair bhreise go soiléir le huimhir na ceiste agus leis an gcuid den cheist.

Ná scríobh ar an leathanach seo

**Fógra cóipchirt**
D'fhéadfadh sé go bhfuil téacsanna nó íomhánna sa scrúdpháipéar seo nach é Coimisiún na Scrúduithe Stáit úinéir an chóipchirt ina leith, agus d'fhéadfadh sé gur athchóiríodh iad, chun críche measúnaithe, gan cead na n-údar a fháil roimh ré. Ullmhaíodh an scrúdpháipéar seo de réir *Alt 53(5) den Acht um Chóipcheart agus Cearta Gaolmhara, (2000)*. Ní údaraítear aon úsáid dá éis chun aon chríoch ach amháin chun na críche dá bhfuil sé beartaithe. Ní ghlacann an Coimisiún aon dliteanas as sárú ar bith ar chearta tríú páirtí a eascraíonn as dáileadh nó úsáid neamhúdaraithe an scrúdpháipéir seo.

Scrúdú na hArdteistiméireachta – Gnáthleibhéal

# Matamaitic Páipéar 1

2 uair 30 nóiméad