



Coimisiún na Scrúduithe Stáit
State Examinations Commission

Scrúdú na hArdteistiméireachta, 2023
Matamaitic Fheidhmeach
Gnáthleibhéal

Dé Máirt 27 Meitheamh Tráthnóna 2:00 - 4:30

400 marc

Scrúduimhir

----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Lá agus Mí do Bhreithe

----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Scríobh 3 Feabhra mar 0302,
mar shampla

Stampa an Ionaid

--

Treoracha

Tá deich gceist ar an bpáipéar seo. Tá 50 marc ag gabháil le gach ceist.

Freagair **ocht** gceist ar bith.

Scríobh do Scrúduimhir sa bhosca ar an gclúdach tosaigh.

Scríobh do fhreagraí le peann gorm nó le peann dubh. Níl cead peann luaidhe a úsáid ach amháin sna graif agus sna léaráidí.

Déanfar an leabhrán scrúdaithe seo a scanadh agus is ar scáileán a chuirfear do chuid oibre do scrúdaitheoir. Ba chóir do chuid oibre go léir a chur sna háiteanna do na freagraí, nó ar na graif, ar na líonraí nó ar na léaráidí eile atá ar fáil. Má scríobhann tú aon rud lasmuigh de na háiteanna sin tá an baol ann nach bhfeicfidh an scrúdaitheoir é.

Scríobh gach freagra sa leabhrán seo. Tá spás le haghaidh obair bhreise ag deireadh an leabhráin. Má theastaíonn an spás sin uait, 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. Ní mór duit é a thabhairt ar ais ag deireadh an scrúdaithe. Níl cead agat do chóip féin a thabhairt isteach sa scrúdú.

Is féidir go gcaillfidh tú marcanna mura mbíonn an obair thacaíochta ábhartha san áireamh sna réitigh a dhéanann tú.

Is féidir go gcaillfidh tú marcanna mura mbíonn na haonaid tomhais chuí san áireamh agat, de réir mar a oireann.

Is féidir go gcaillfidh tú marcanna mura mbíonn do fhreagraí san fhoirm is simplí agat, de réir mar a oireann.

Níor tarraingíodh na léaráidí de réir scála, de ghnáth.

Mura gcuirtear a mhalairt in iúl, glac le 9.8 m s^{-2} mar luach ar g , luasghéarú de bharr na domhantarraingthe.

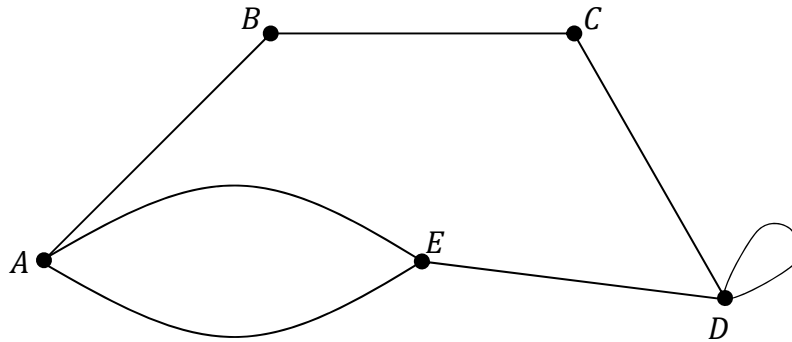
Mura gcuirtear a mhalairt in iúl, is aonadveicteoirí sa treo cothrománach agus sa treo ingearach iad $\vec{i}$ agus $\vec{j}$, faoi seach, nó soir agus ó thuaidh, faoi seach, de réir mar is cuí don cheist.

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

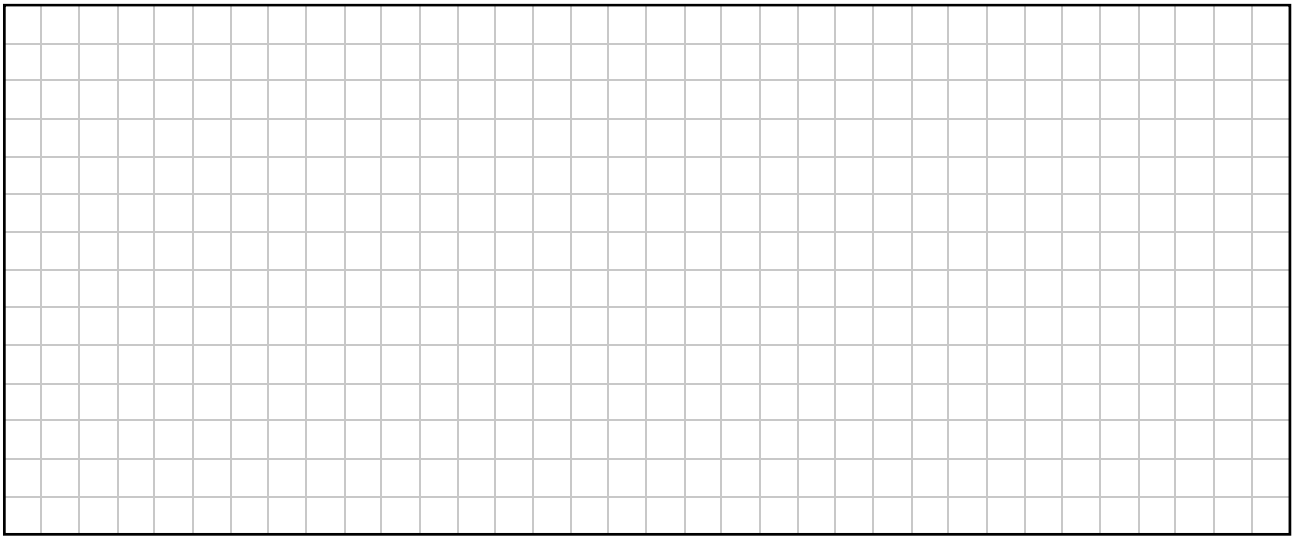
--

Ceist 1

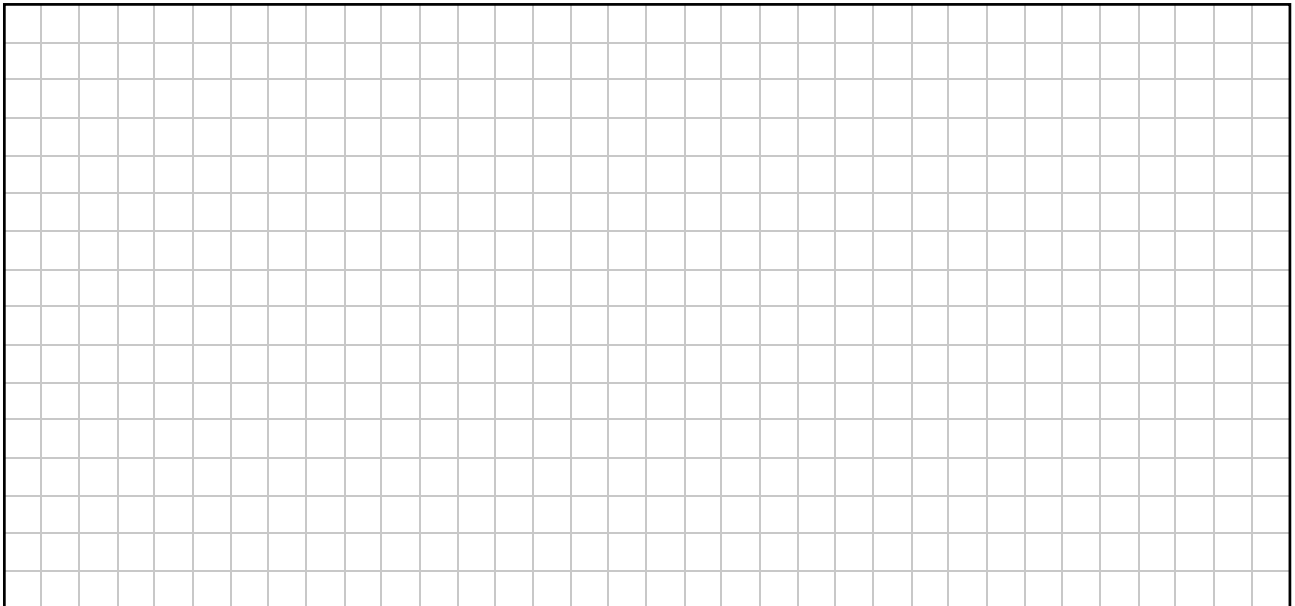
(a) Sa léaráid thíos taispeántar graf ina bhfuil cúig nód, A , B , C , D agus E .



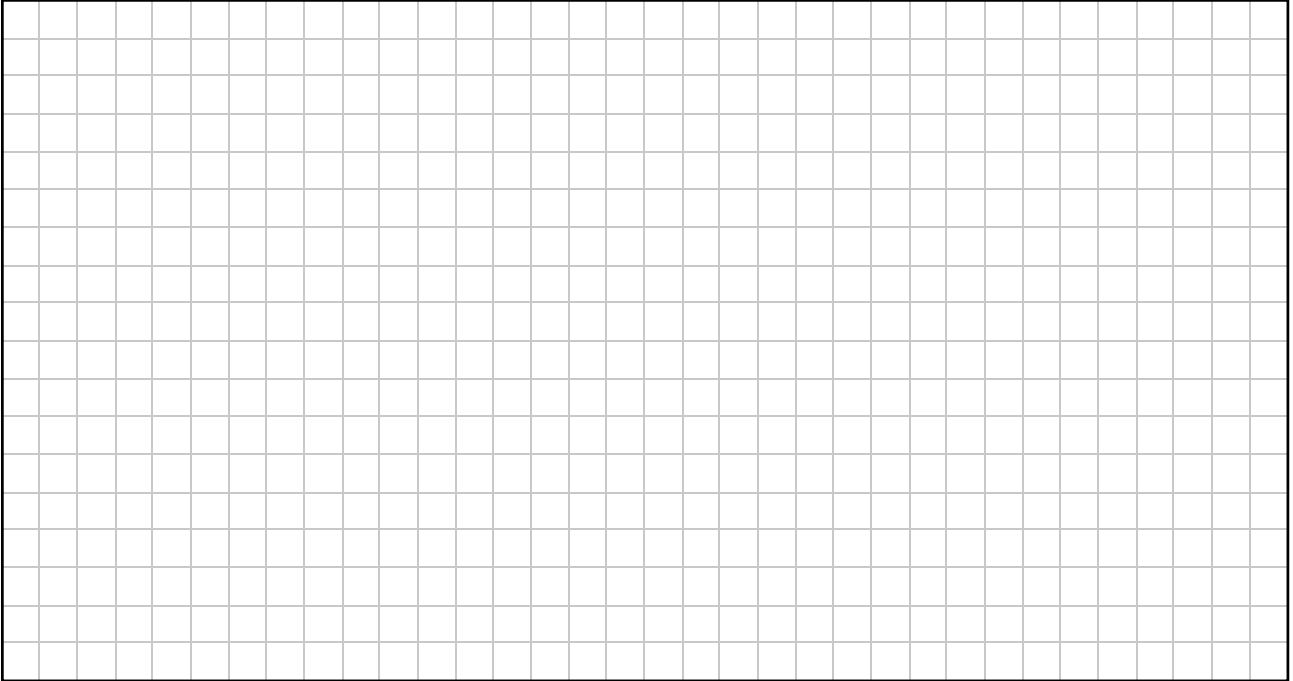
(i) Scríobh an mhaitrís chóngarachta don ghraf seo.



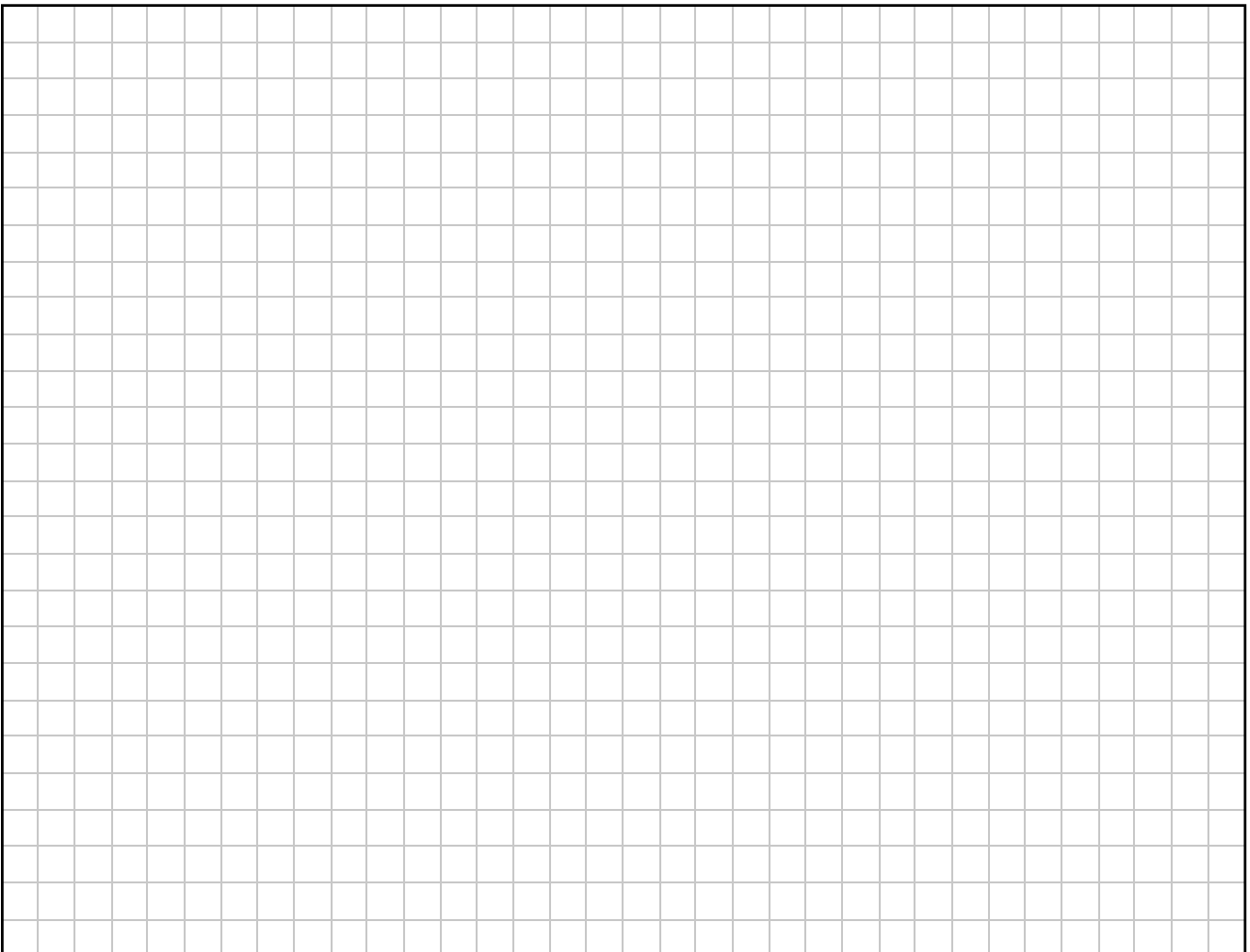
(ii) Maitrís $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}$ agus maitrís $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$. Ríomh AB .



(iii) Ríomh mais iomlán an oighir a bhíonn cailte trí leá nuair atá $n = 6$ huaire.



(iv) Ríomh an luach is lú de n a fhágann go bhfuil mais an bhloic oighir níos lú ná 1 kg.

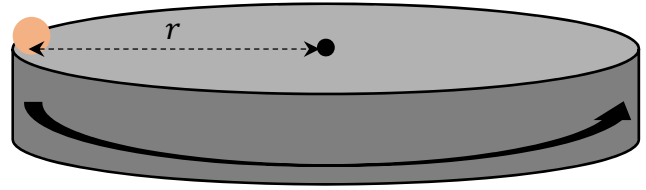


Ceist 2

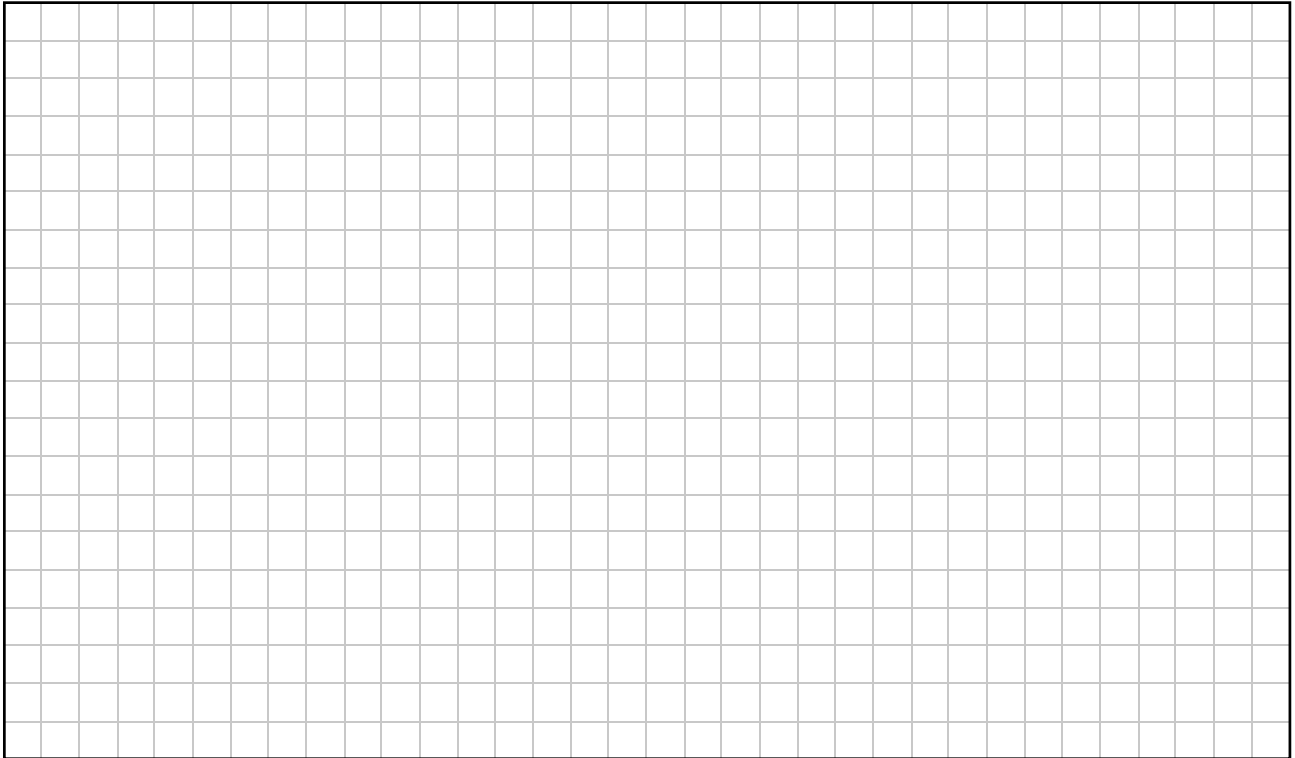
- (a) Tá giota cré ar mais dó 0.335 kg suite ar roth cothrománach potadóra atá ag rothlú le peiriad $T = 1.2$ s.

Gluaiseann an chré le gluaisne chiorclach aonfhoirmeach ar ga di r .

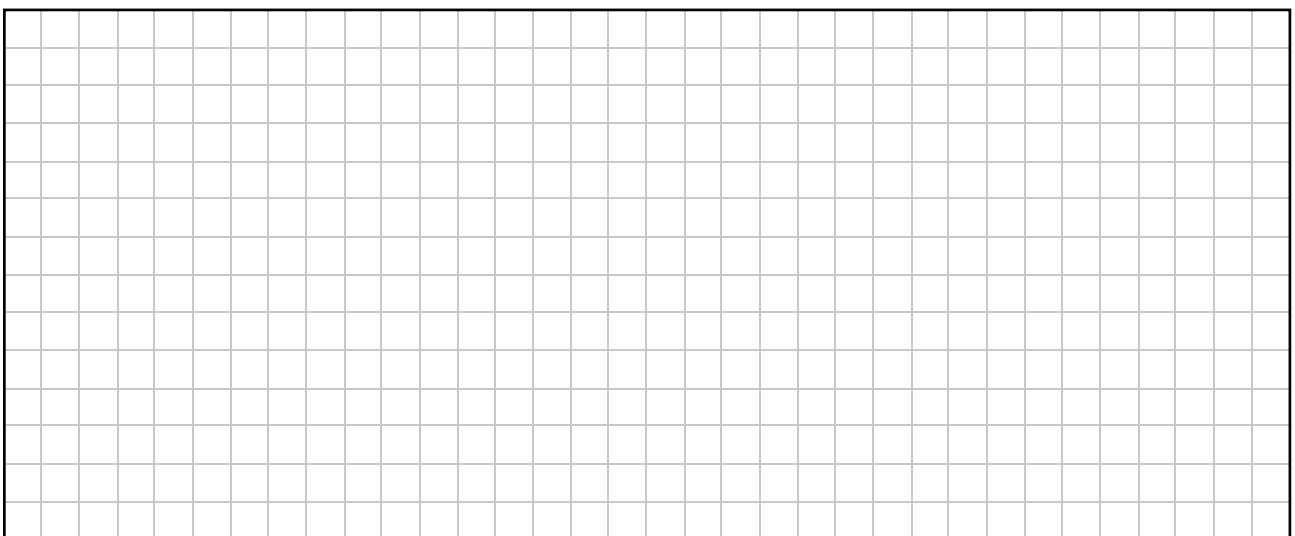
Is é comhéifeacht na frithchuimilte idir an roth agus an chré ná $\frac{1}{2}$.



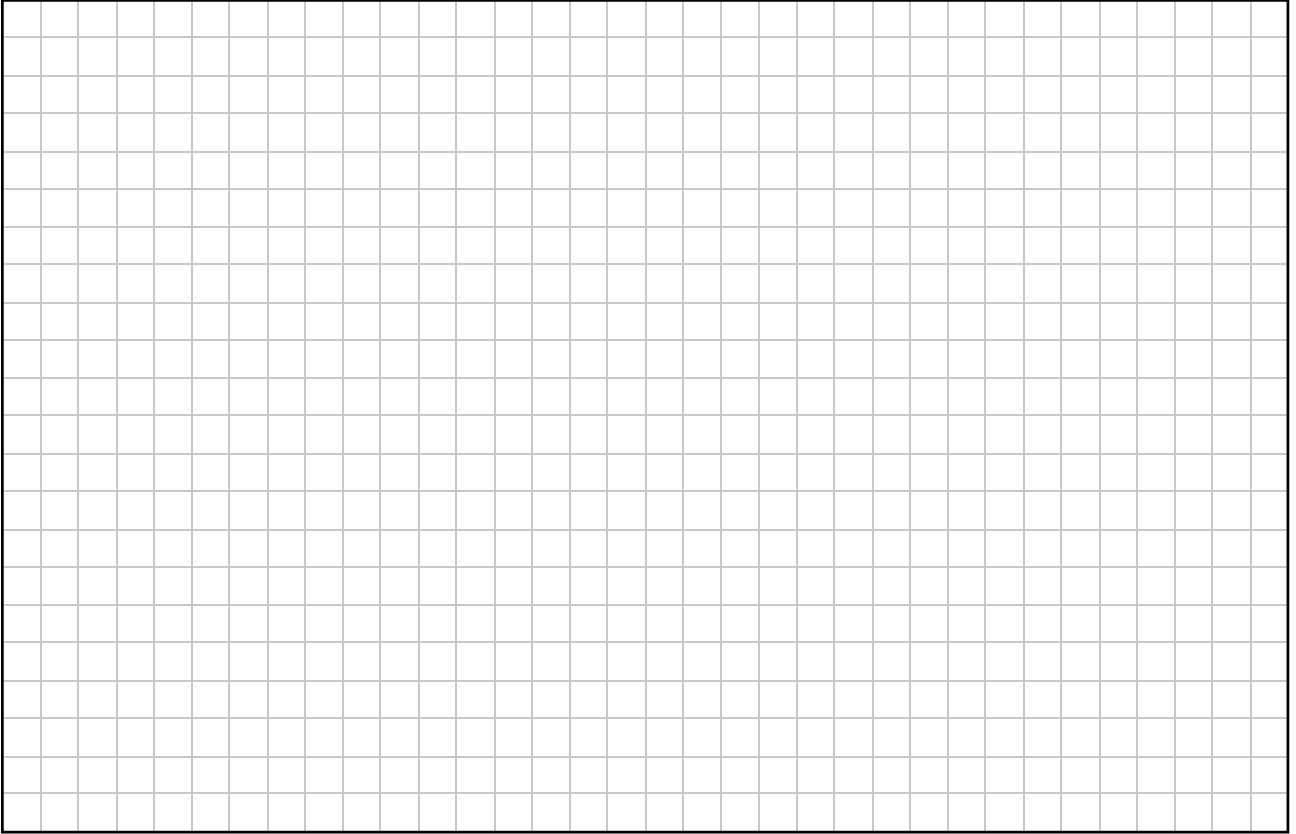
- (i) Tarraing léaráid lipéadaithe a léiríonn na fórsaí atá ag gníomhú ar an gcré.



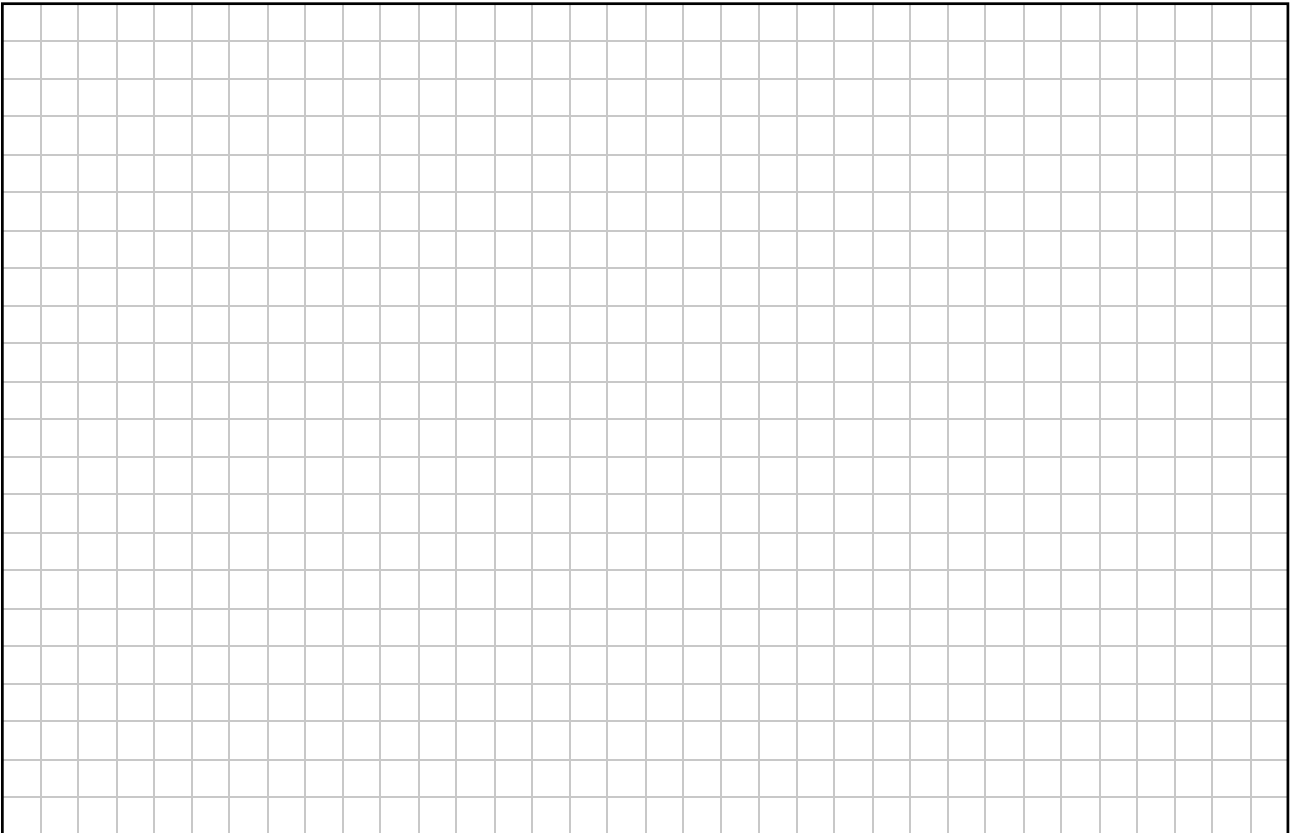
- (ii) Ríomh an fórsa frithchuimilte a ghníomhaíonn ar an gcré.



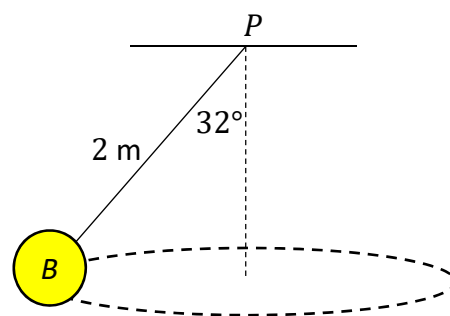
(iii) Ríomh ω , treoluas uilleach na cré.



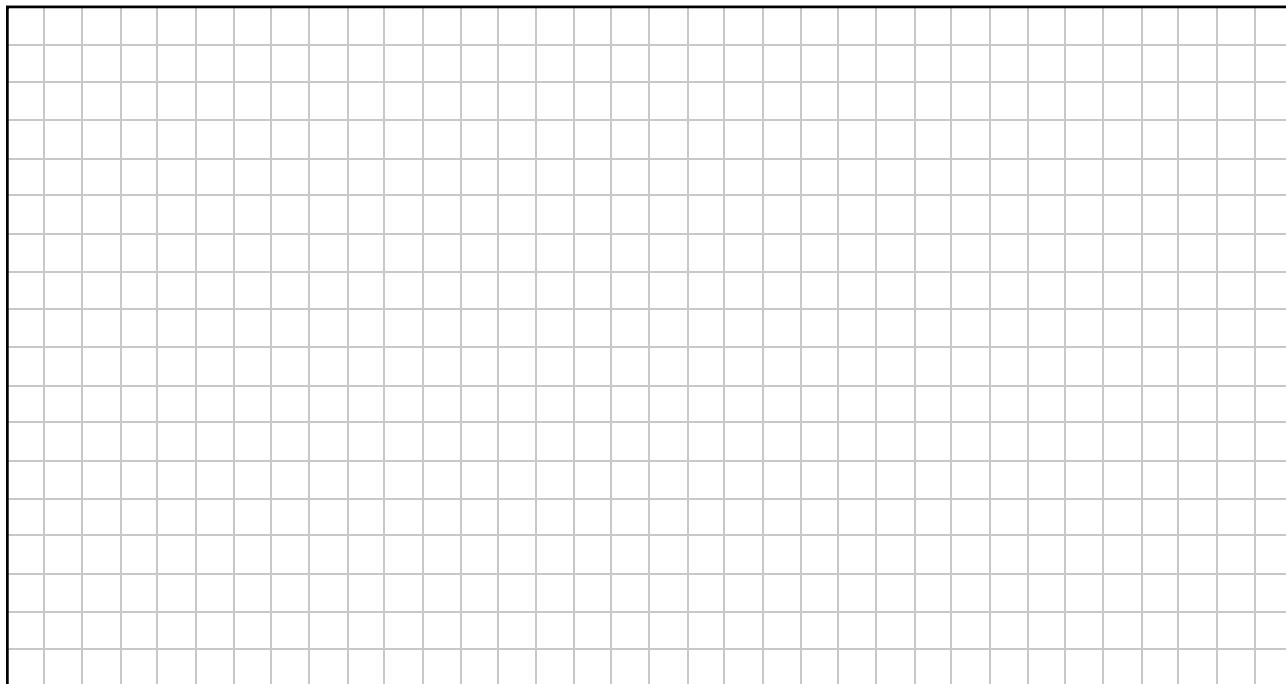
(iv) Ríomh luach r .



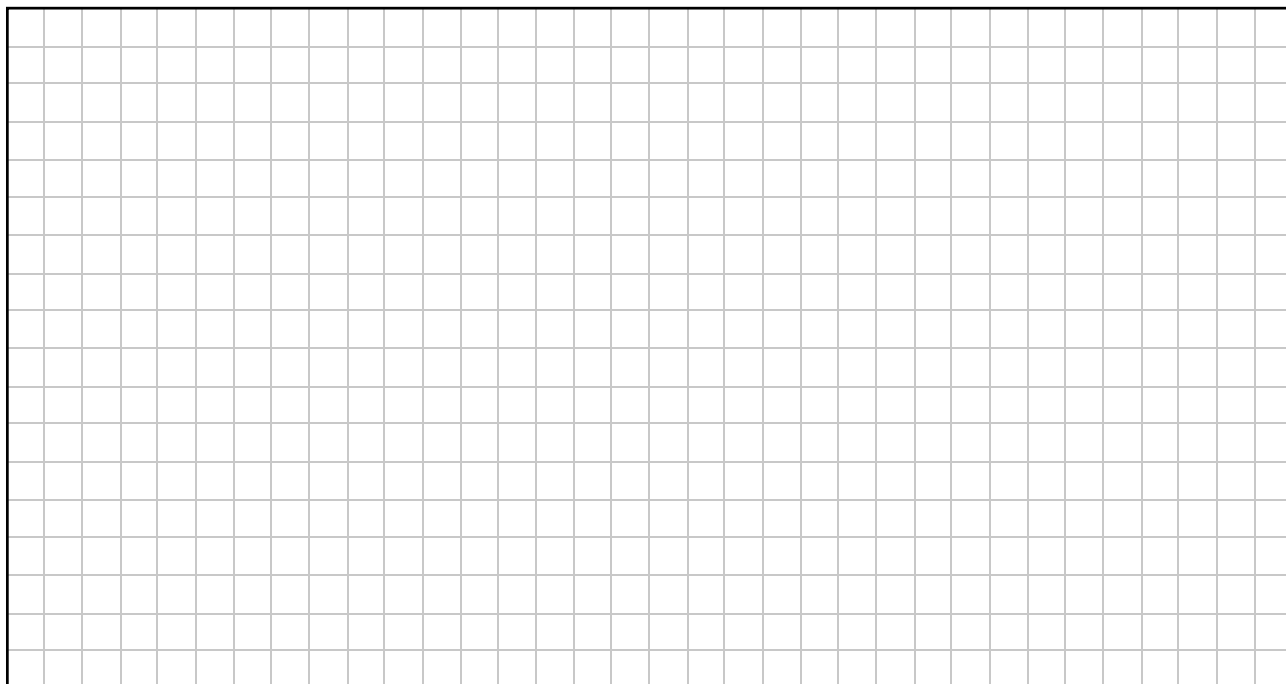
- (b) Tá liathróid B , ar mais di 5.5 kg, ceangailte le téad éadrom dhoshínte ar fad di 2 m de phointe fosaithe P . Gluaiseann an liathróid i gciorcal cothrománach, áit a bhfuil lárphointe an chiorcail go ceartingearach laistíos de P . Déanann an téad uillinn 32° leis an gceartingear, mar a thaispeántar sa léaráid.



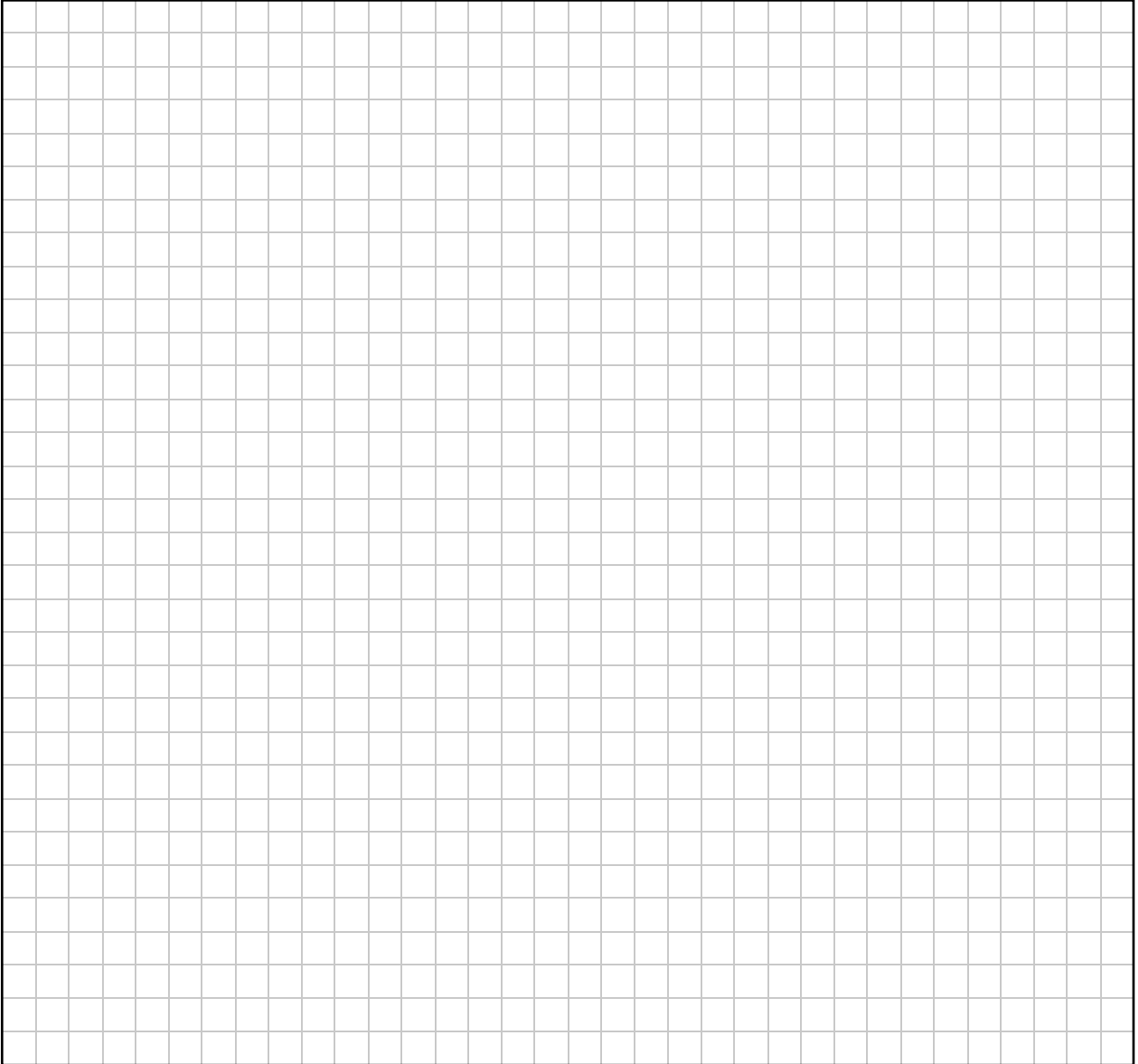
- (i) Tarraing léaráid lipéadaithe a léiríonn na fórsaí atá ag feidhmiú ar B .



- (ii) Ríomh an teannas sa téad.



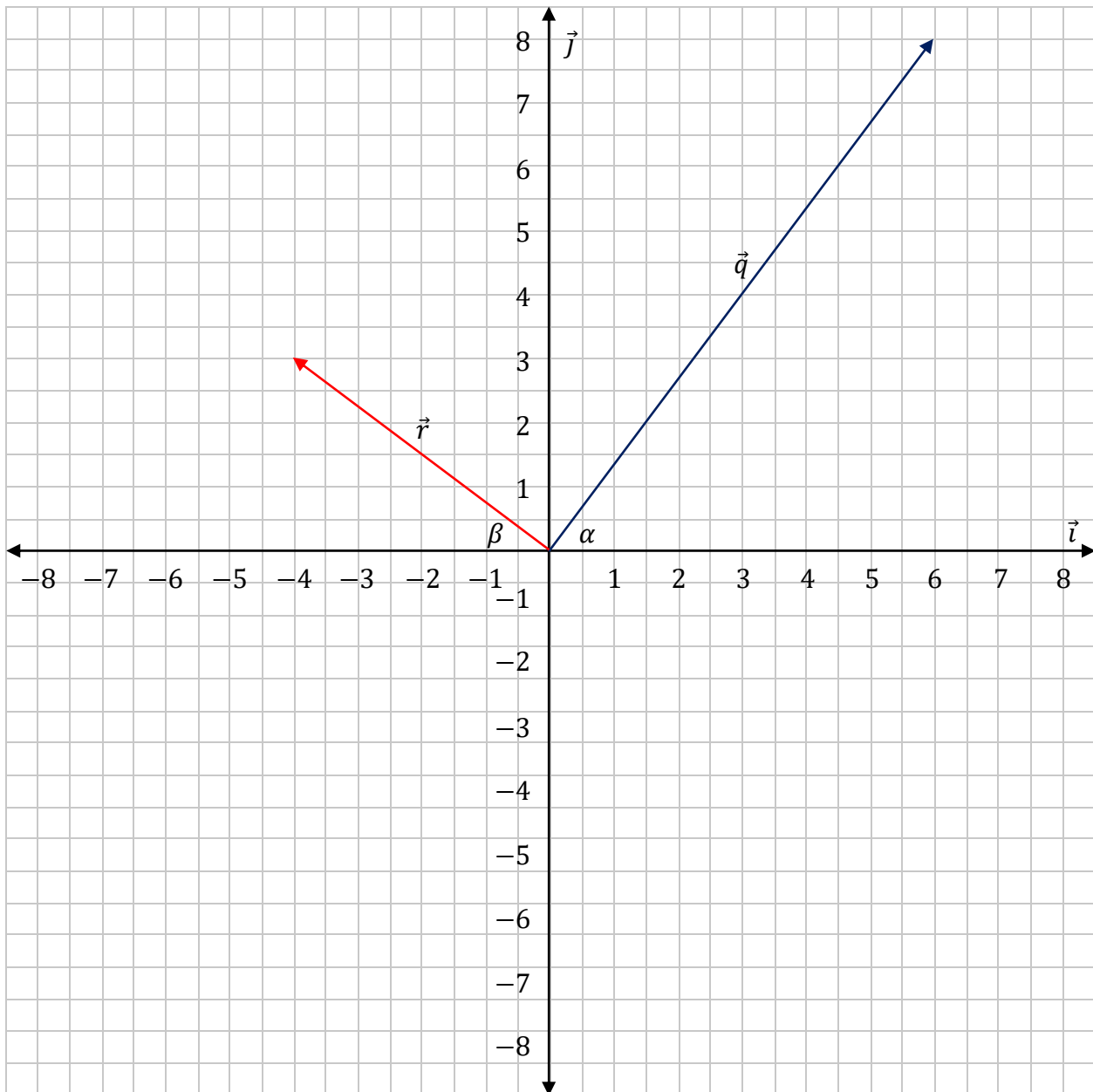
(iii) Ríomh ω , treoluas uilleach na liathróide.



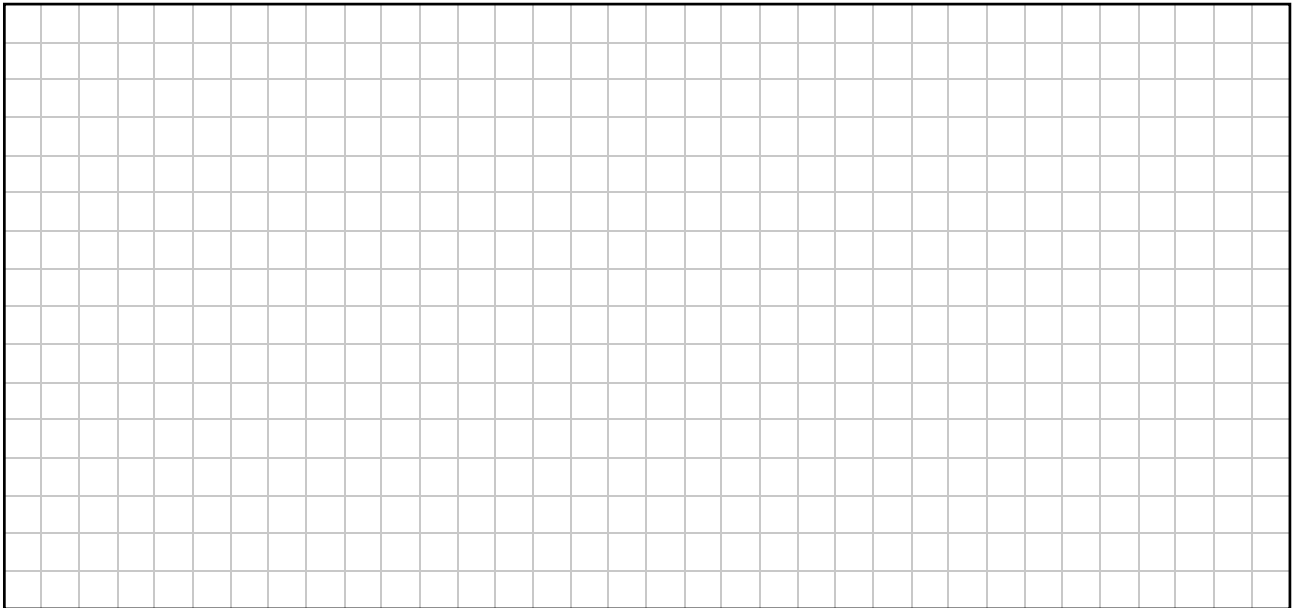
Ceist 3

Sa léaráid thíos, taispeántar dhá veicteoir, $\vec{q} = 6\vec{i} + 8\vec{j}$ agus $\vec{r} = -4\vec{i} + 3\vec{j}$.

Déanann $\vec{q}$ uillinn α le treo deimhneach na $\vec{i}$ aise agus déanann $\vec{r}$ uillinn β le treo diúltach na $\vec{i}$ aise.

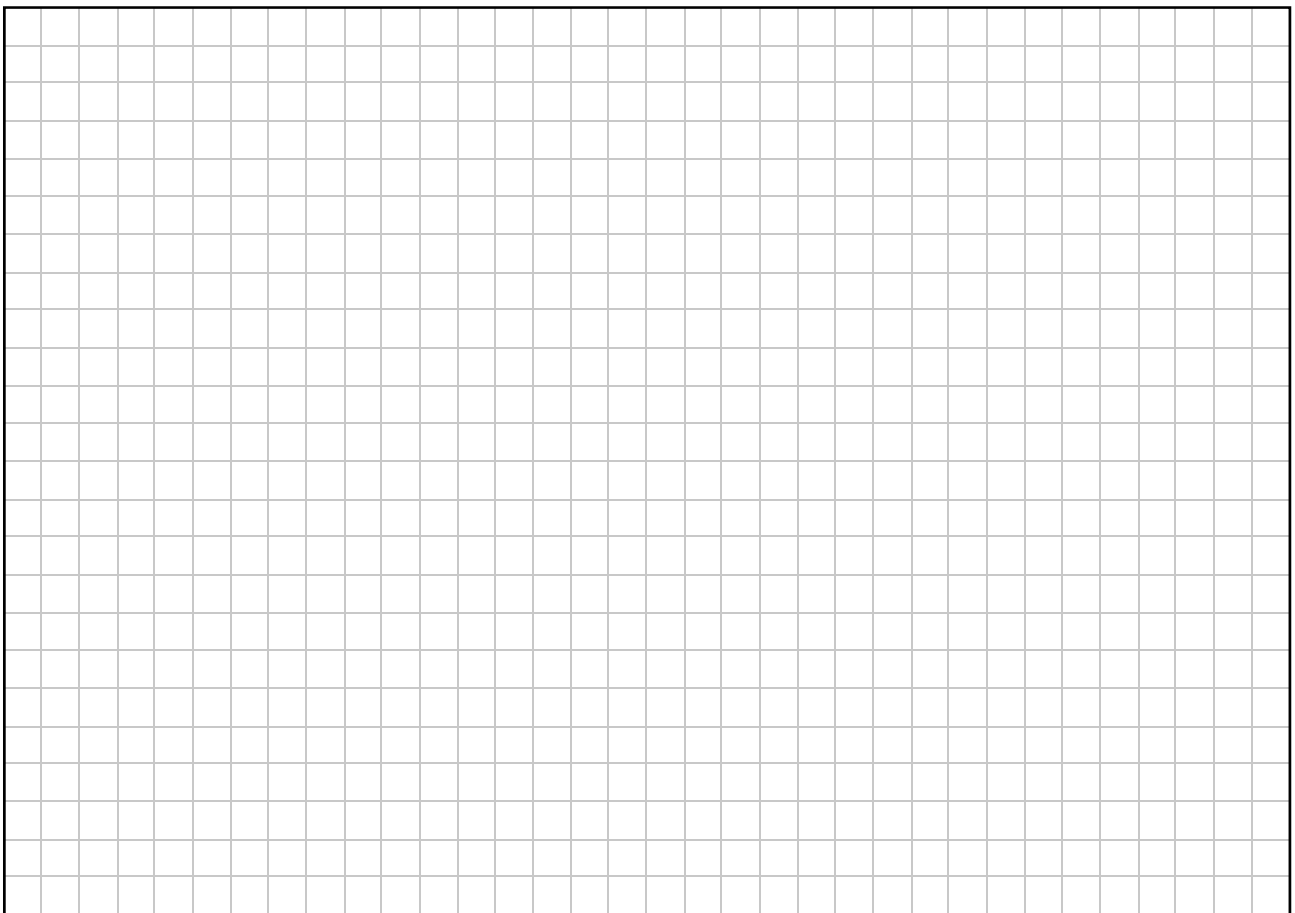


(i) Ríomh $\vec{s}$, áit a bhfuil $\vec{s} = -\frac{1}{2}\vec{q} - \vec{r}$.

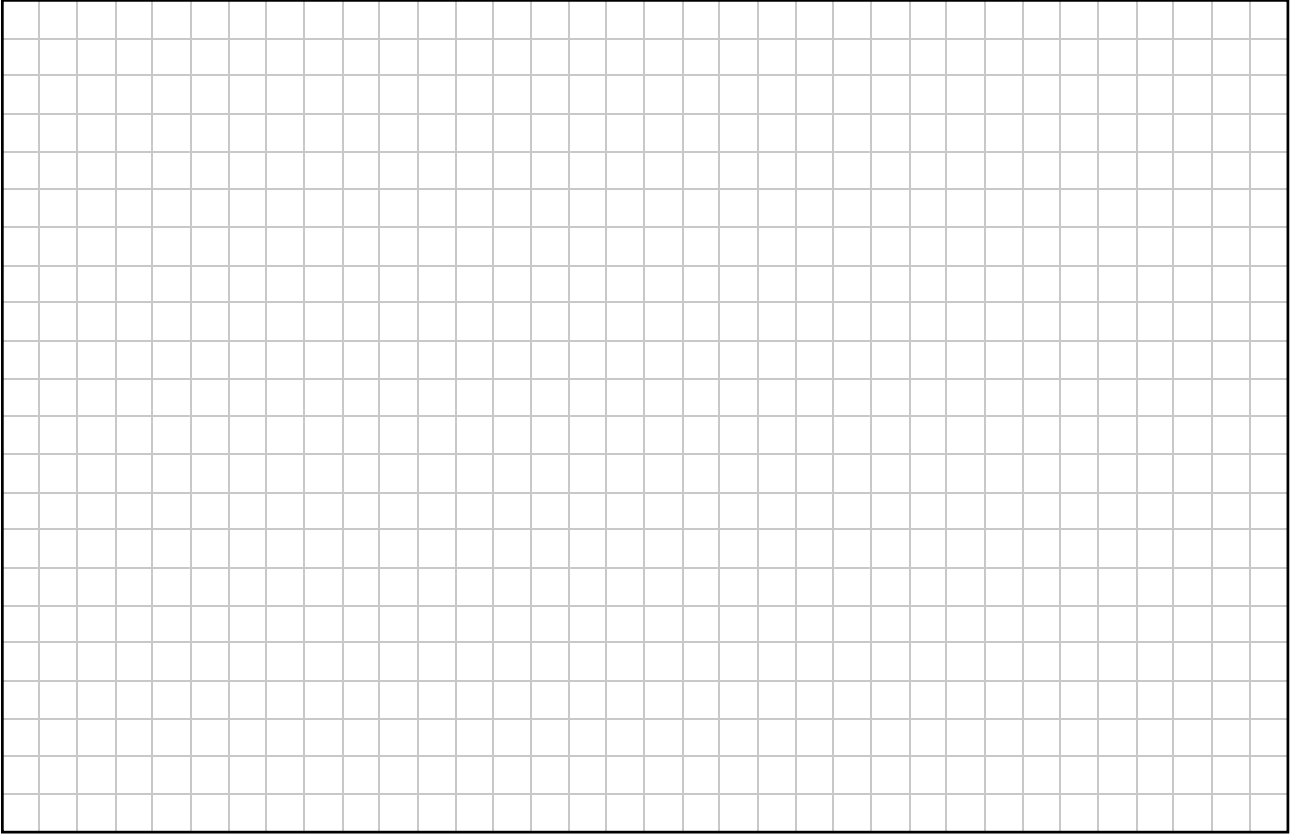


(ii) Tarraing $\vec{s}$ ar na haiseanna a thaispeántar.

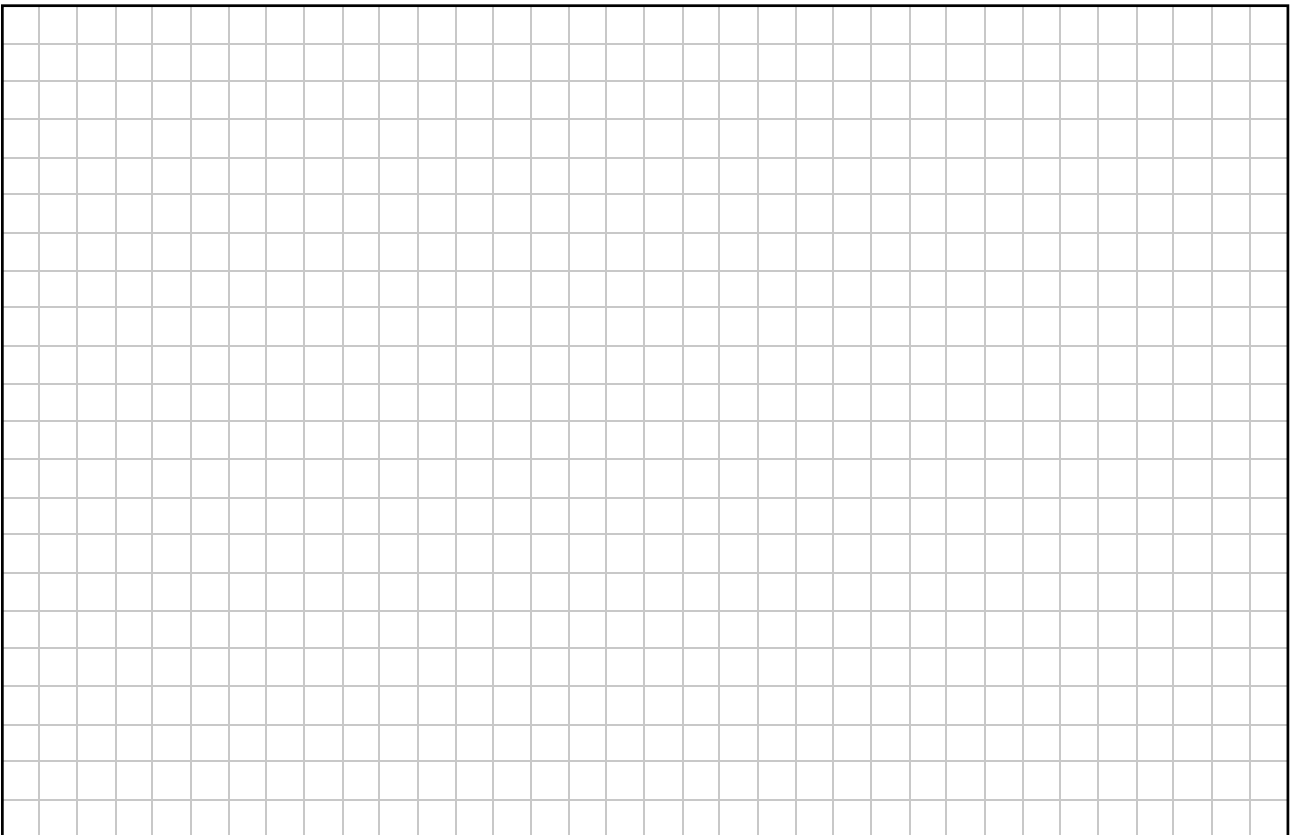
(iii) Ríomh $|\vec{q}|$ agus $|\vec{r}|$.



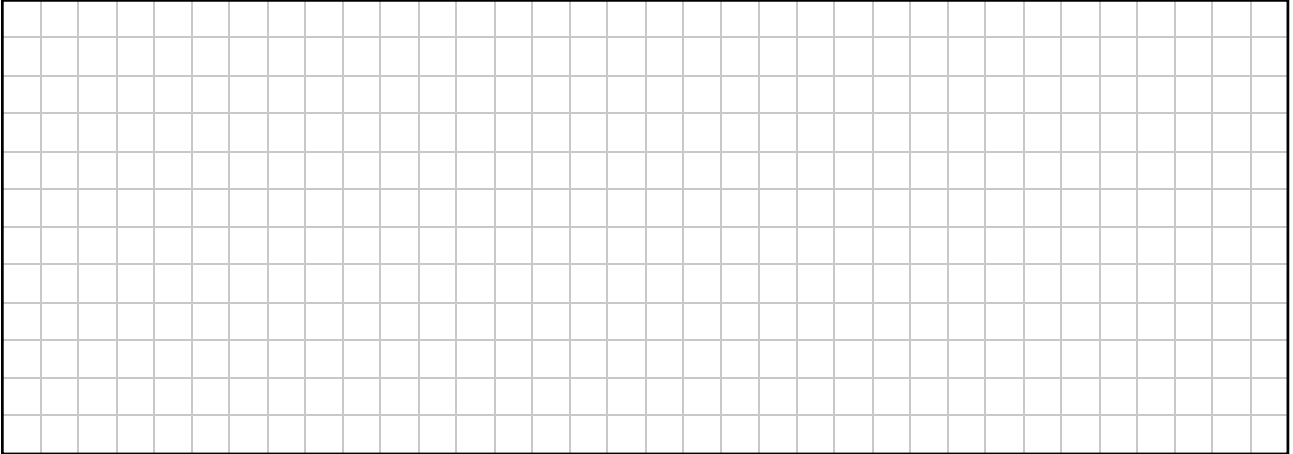
(iv) Ríomh α agus β .



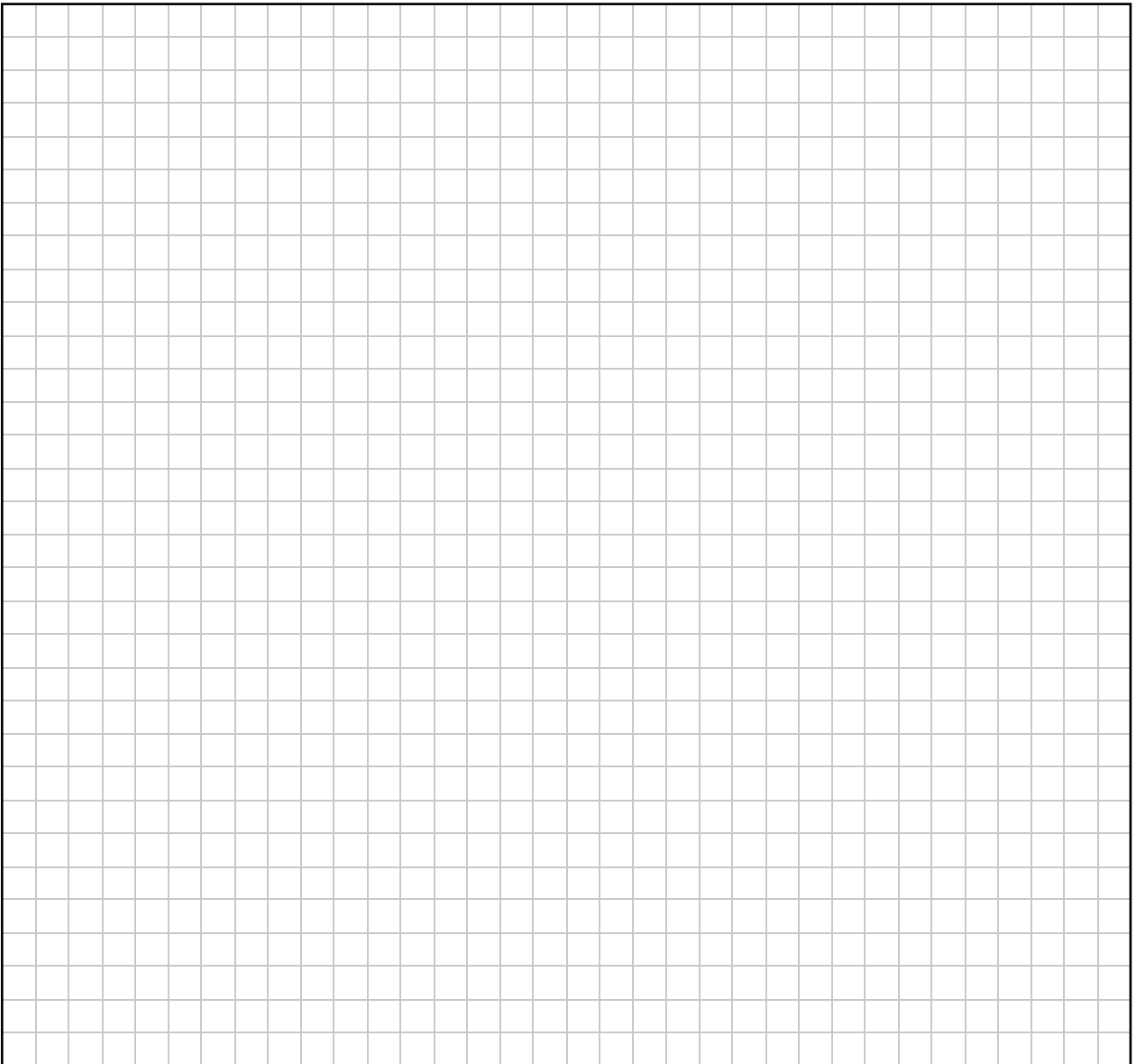
(v) Ríomh $\vec{q} \cdot \vec{r}$, ponciolrach $\vec{q}$ agus $\vec{r}$.



(vi) Ríomh an uillinn idir $\vec{q}$ agus $\vec{r}$.



(vii) Ríomh luach k agus t , a fhágann go bhfuil $k\vec{q} + t\vec{r} = -10\vec{i} + 20\vec{j}$.



Ceist 4

-

Tomhaiseann innealtóir an fad slí faoi thalamh, ina m, idir gach ceann de na foirgnimh ar thalamh an champais. Cuireann sí a torthaí i láthair sa tábla thíos.

Fad slí (m)	Ealaíona	Gnó	Caifitéire	Dearadh	Innealtóireacht
Ealaíona	–	300	650	525	190
Gnó	300	–	475	790	210
Caifitéire	650	475	–	425	145
Dearadh	525	790	425	–	505
Innealtóireacht	190	210	145	505	–

- (i) Tarraing líonra a léiríonn an t-eolas seo. Is cóir d’ualaigh na n-imeall ar do líonra na faid slí idir gach ceann de na foirgnimh a léiriú, ar chóir iad a léiriú le nóid lipéadaithe.

A full-page sheet of white graph paper with a light gray grid. The grid consists of small squares, approximately 10 units wide by 10 units high. A thicker black border runs along the top and left edges of the page.

Ar mhaithe le laghdú ar chostais, ní mór don innealtóir fad na píboibre a bheidh ag teastáil don chóras teasa seo a íoslaghdú.

- (ii) Agus algartam cuí á úsáid agat, faigh an crann réisithe íosta don líonra seo. Ainmnigh an t-algartam a d'úsáid tú. Ní mór an obair thacaíochta ábhartha a thaispeáint.

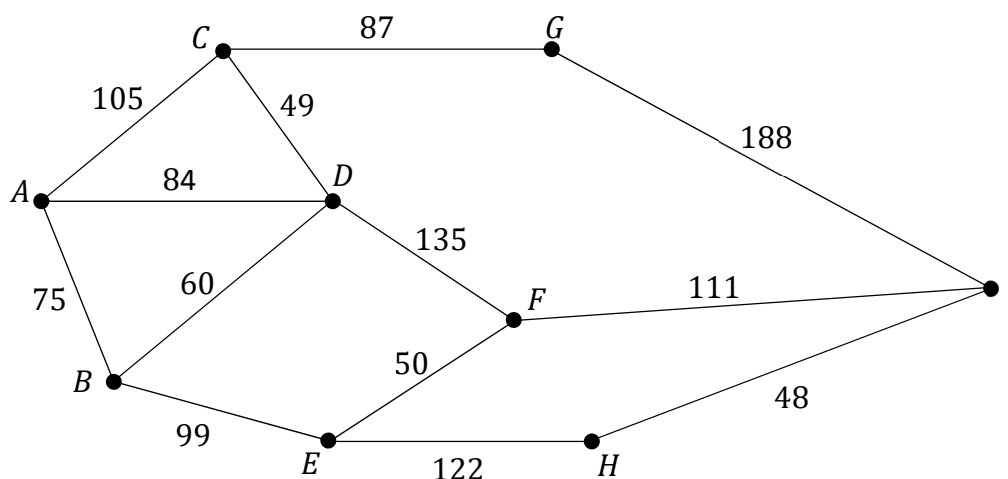
Cosnóidh na píobáin a úsáidtear €525 in aghaidh an mhéadair. Anuas ar sin, beidh costas suiteála €6500 ann nuair a nasctar dhá fhoirgneamh ar bith le chéile le píobair.

- (iii) Úsáid do chrann réisithe íosta chun costas iomlán an tionscadail seo a ríomh.

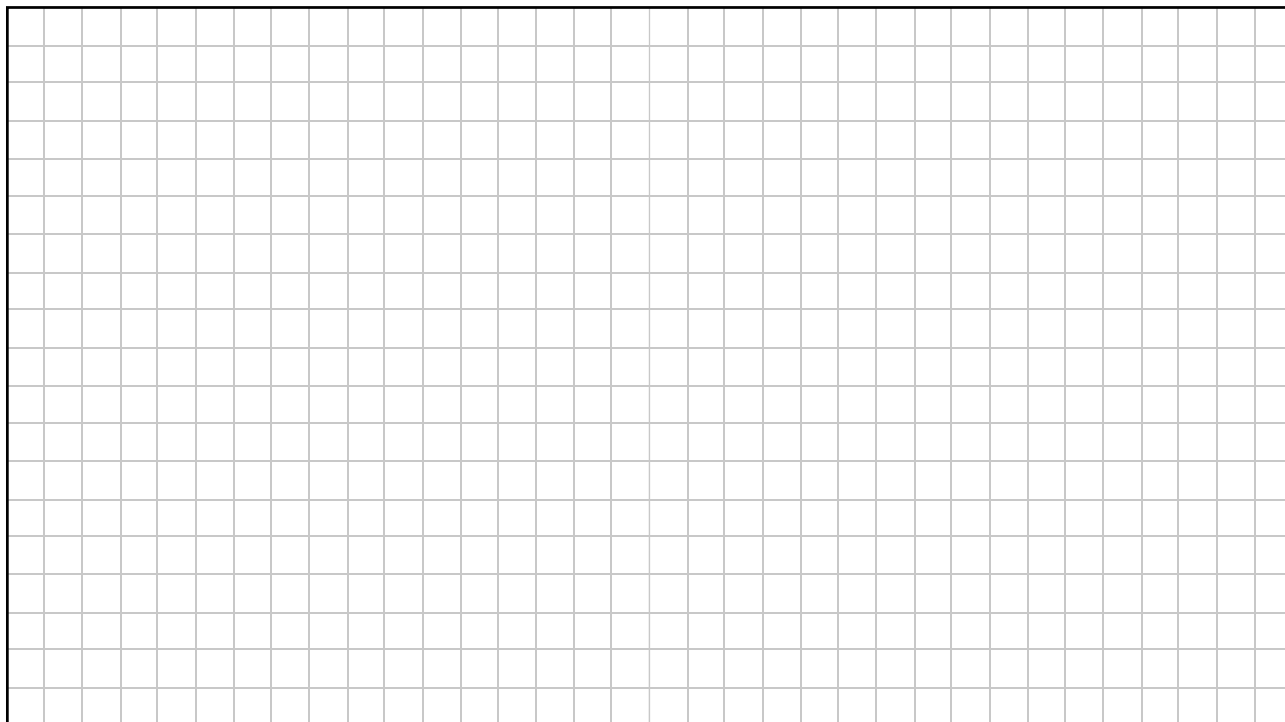
- (b) Tá cuairt ar Mheiriceá Theas á pleanáil ag Mark. Beartaíonn sé tús a chur lena thuras i gcathair *A*, agus taisteal trasna Mheiriceá Theas ansin chun casadh ar roinnt cairde leis i gcathair *I*.

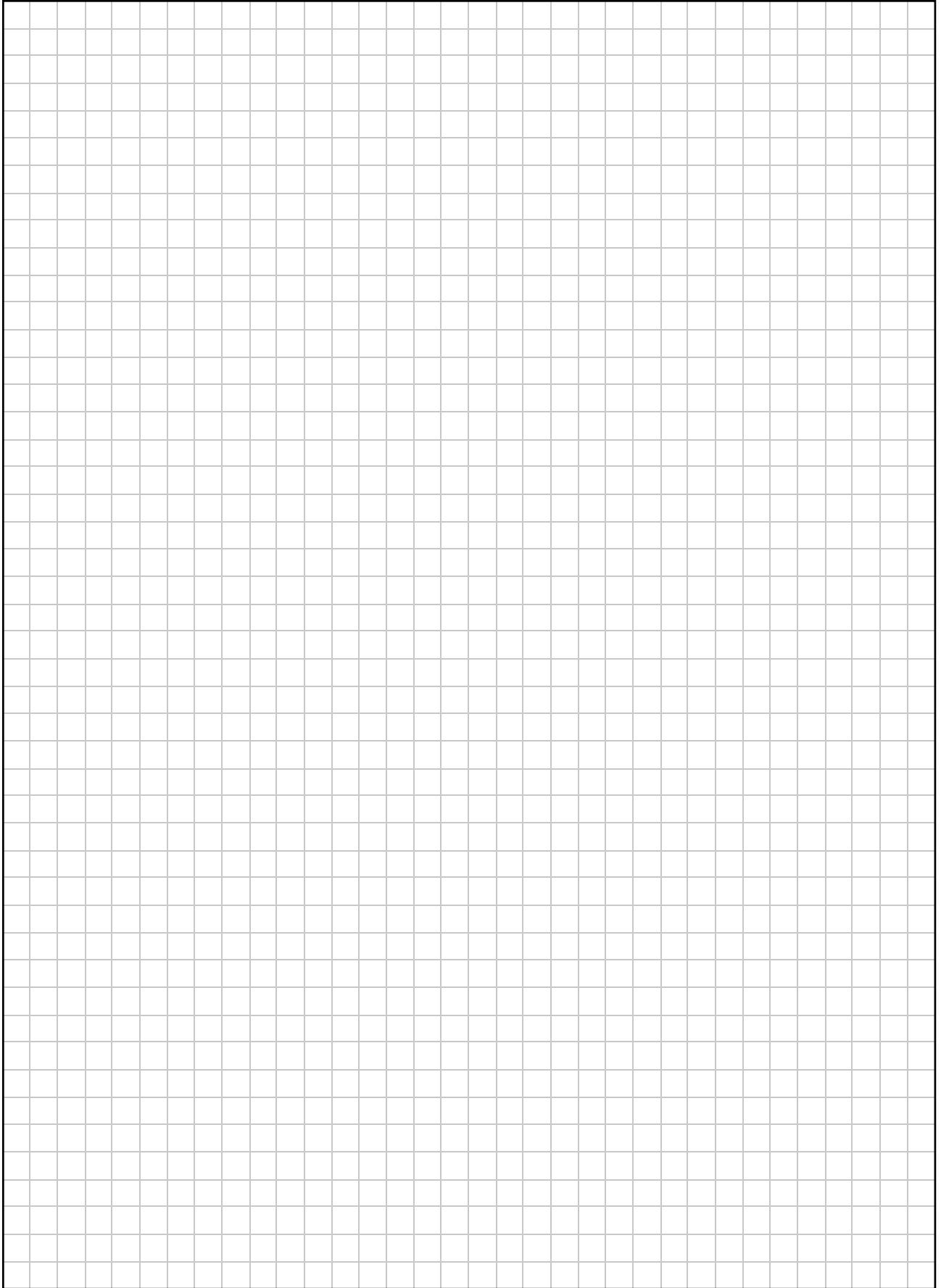
Is mian le Mark a chostais taistil a choinneáil chomh híseal agus is féidir. Is mian leis an costas taistil go cathair *I* ar bhus a ríomh, agus é ag taisteal trí roinnt de na cathracha eile, *B* go *H*.

Sa líonra thíos, taispeántar an costas, ina €, ar thaisteal ar bhus idir cathracha éagsúla. Níl sé ar intinn ag Mark cuairt a thabhairt ar na cathracha go léir ina líonra.



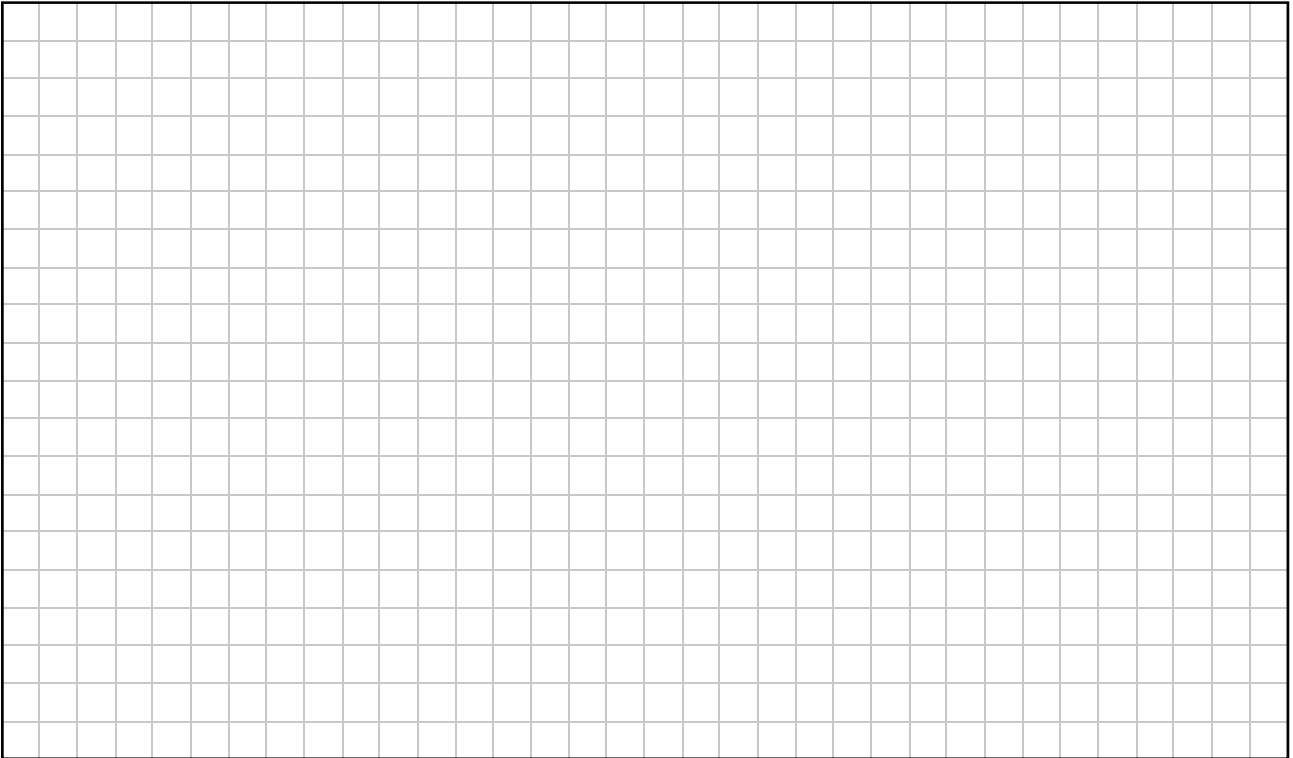
Bain úsáid as algartam Dijkstra chun an bealach bus is saoire ó chathair *A* go cathair *I* a fháil. Ríomh costas an bhealaigh is saoire. Ní mór an obair thacaíochta ábhartha a thaispeáint.



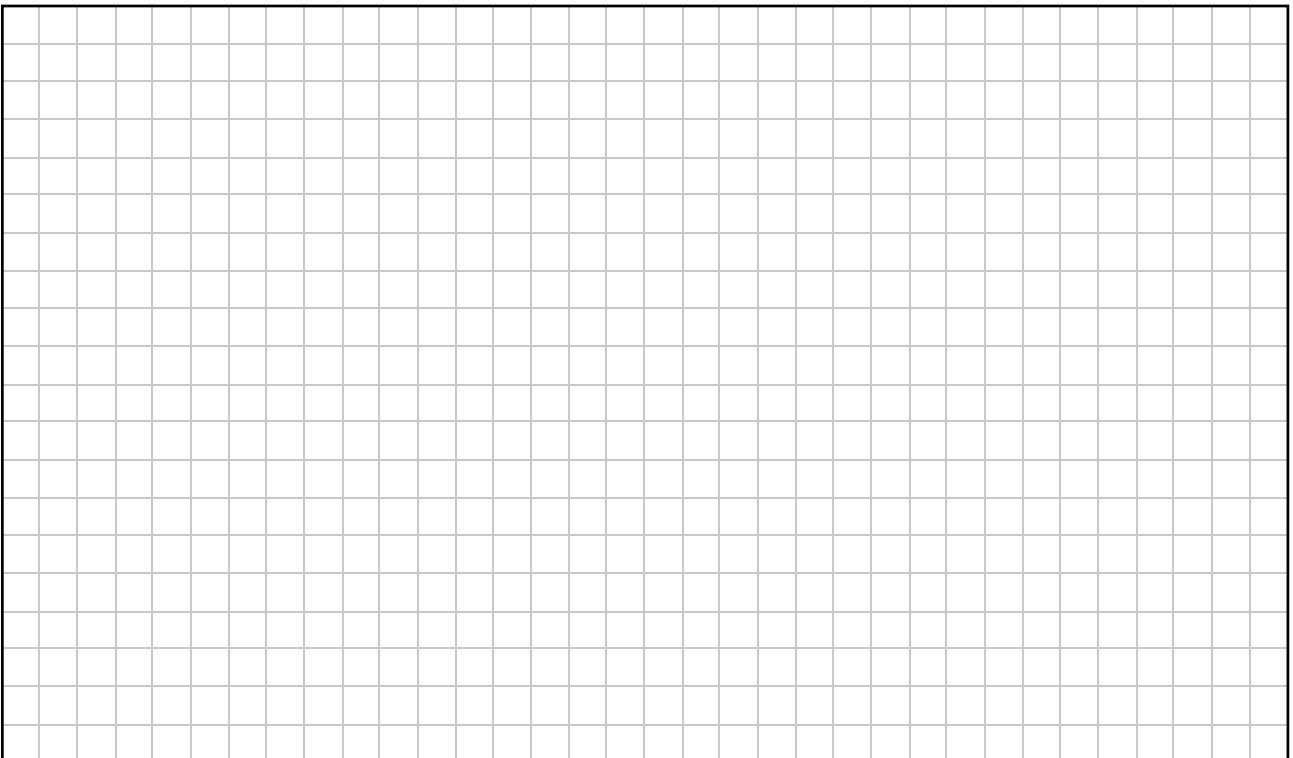


Ceist 5

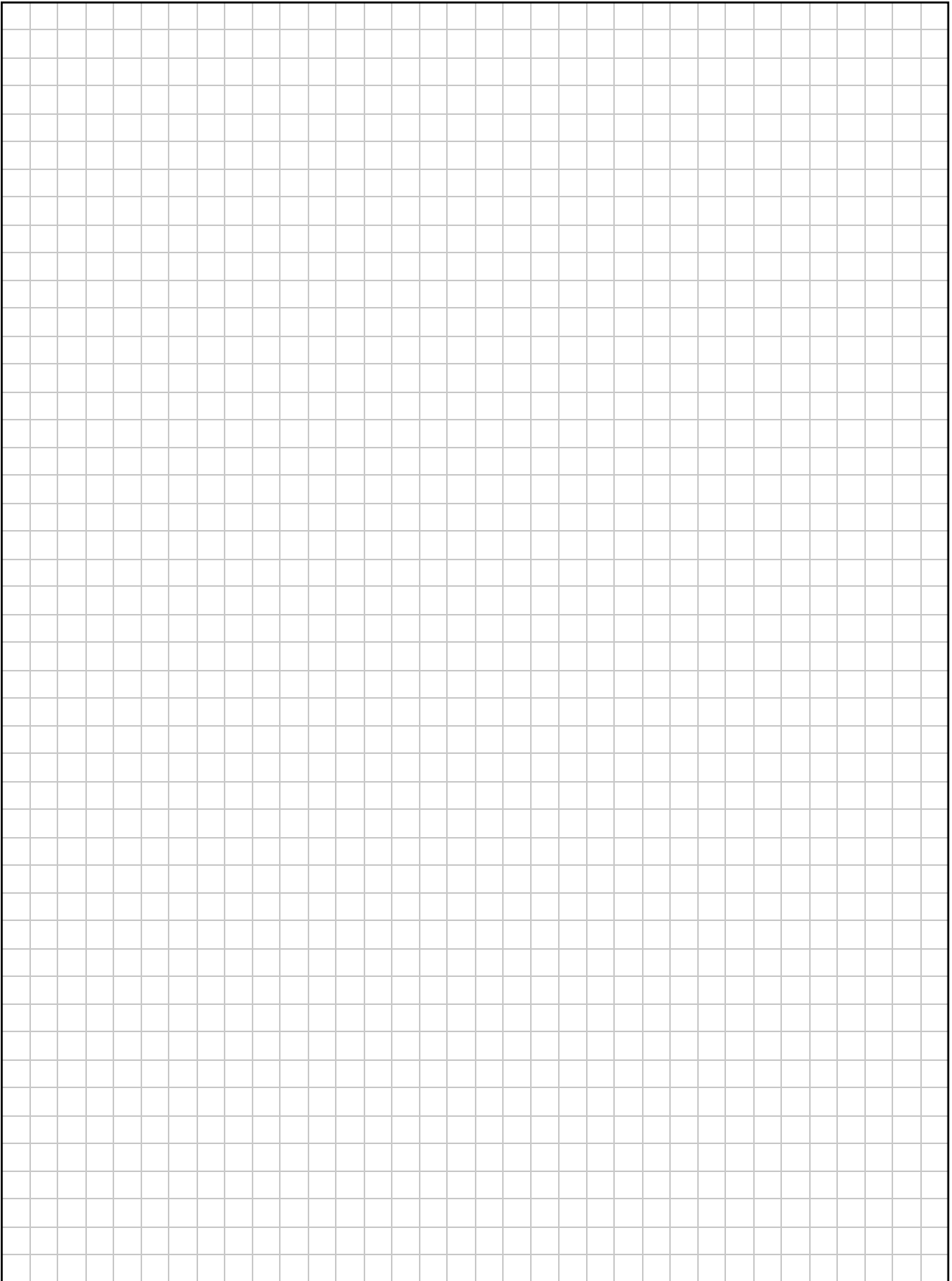
- (a) Teilgtear cáithnín ó thalamh cothrománach ar threoluas $14\vec{i} + 24.5\vec{j} \text{ m s}^{-1}$ tríd an aer. Ní gá iarmhairtí fhriotaíocht an aeir ná na gaoithe a chur san áireamh.
- (i) Ríomh am eitilte an cháithnín.



- (ii) Ríomh uasraon an cháithnín.

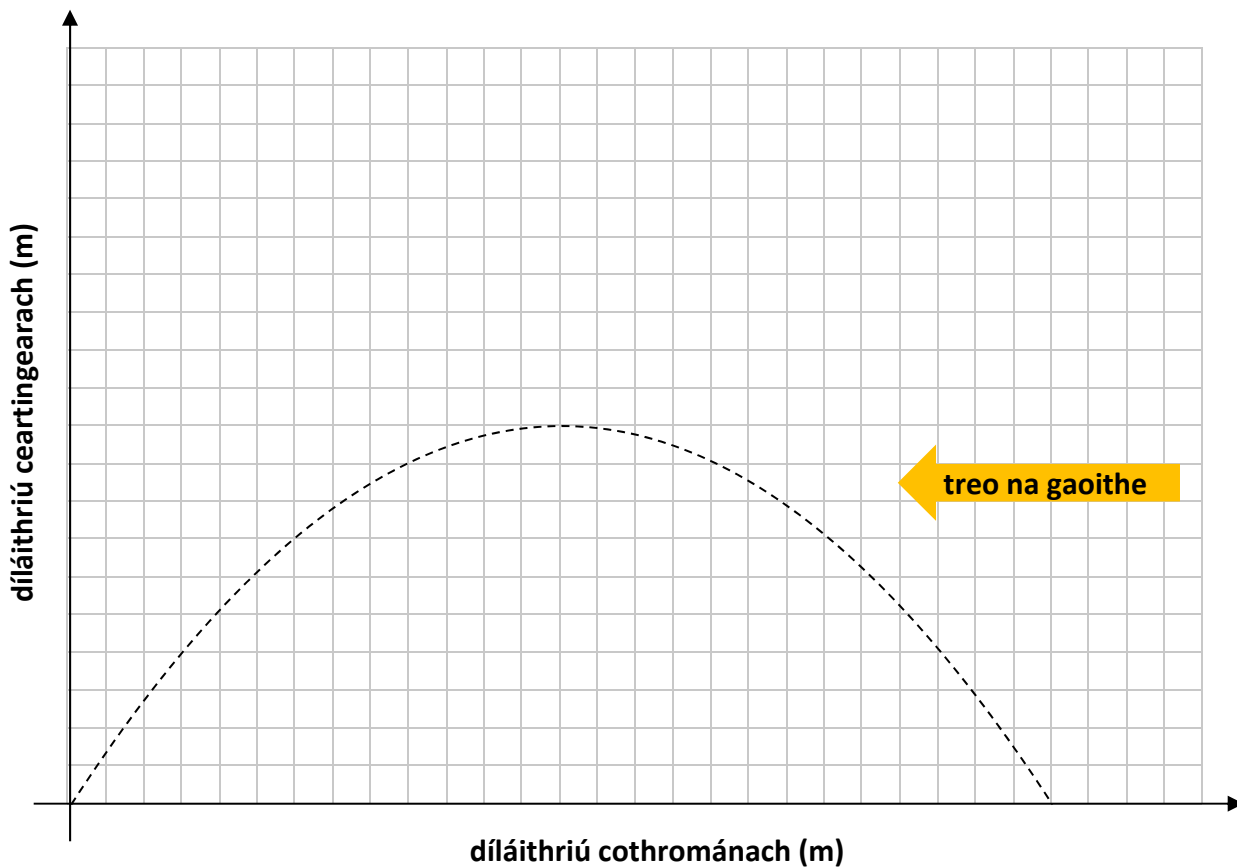


(iii) Ríomh na hamanna ag a mbíonn an cáithnín ag airde 20 m os cionn na talún.



- (iv) Léiríonn an graf thíos conair thuartha an cháithnín seo nuair nach gcuirtear iarmhairtí na gaoithe ná friotaíochta an aeir san áireamh. Ní de réir scála atá an graf tarraingthe.

Úsáid na haiseanna céanna agus sceitseáil an chonair a mbeifeá ag súil go leanfadh an cáithnín í dá gcuirfeadh an tsamhail iarmhairtí gaoithe ag séideadh ón oirthear san áireamh (ach gan iarmhairtí fhriotaíocht an aeir san áireamh).

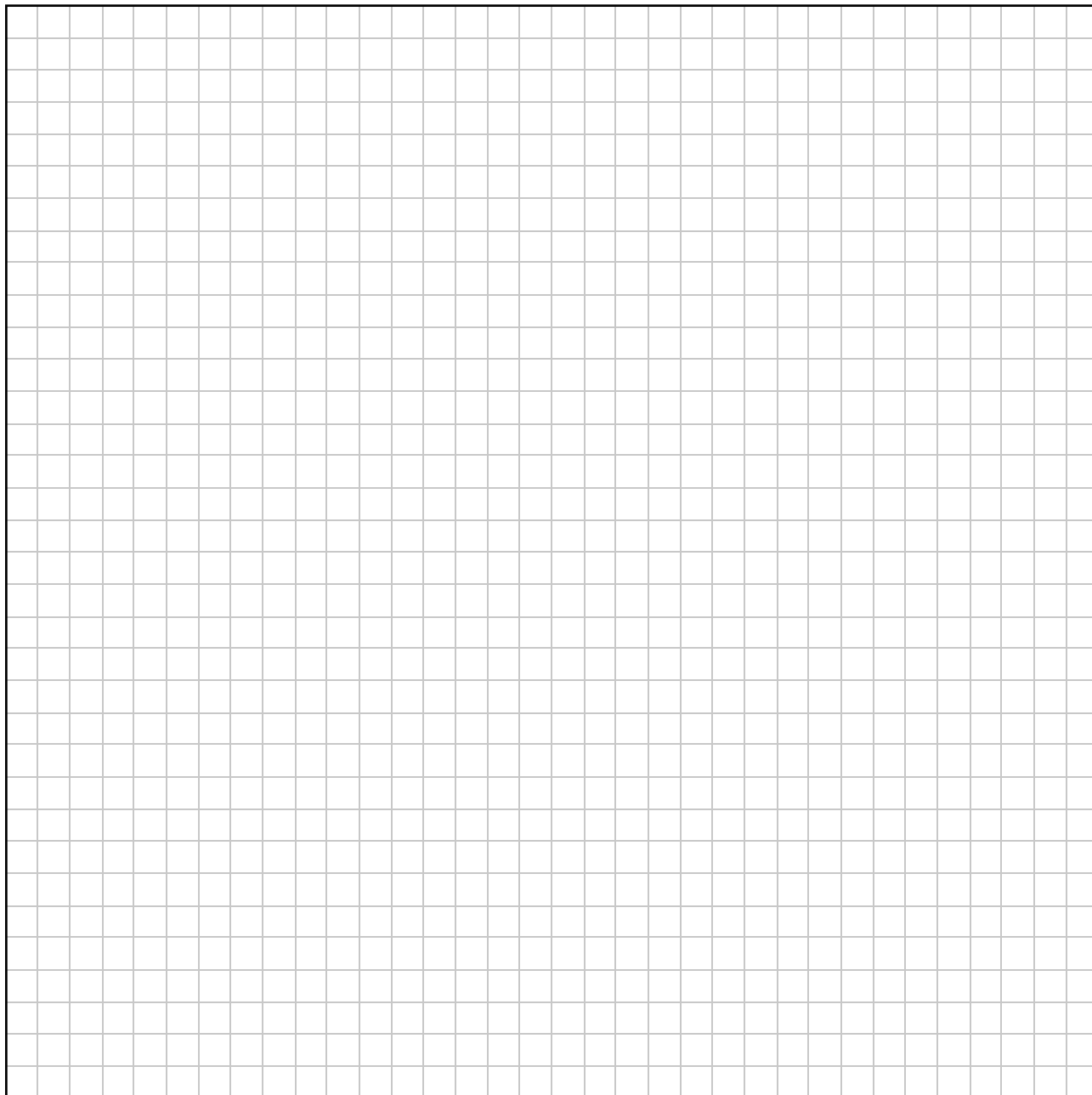


- (b) Scríobhadh na foirmlí ailgéabracha thíos i dtéarmaí móimintim p , maise m , díláithrithe s agus ama t .

Cé acu foirmle, **X** nó **Y**, a bhfuil na haonaid chéanna aici agus atá ag treoluas, $m\ s^{-1}$?
Úsáid anailís thoiseach (comparáid idir aonaid) chun do fhreagra a chosaint.

$$\mathbf{X}: \sqrt{\frac{2pm}{st}}$$

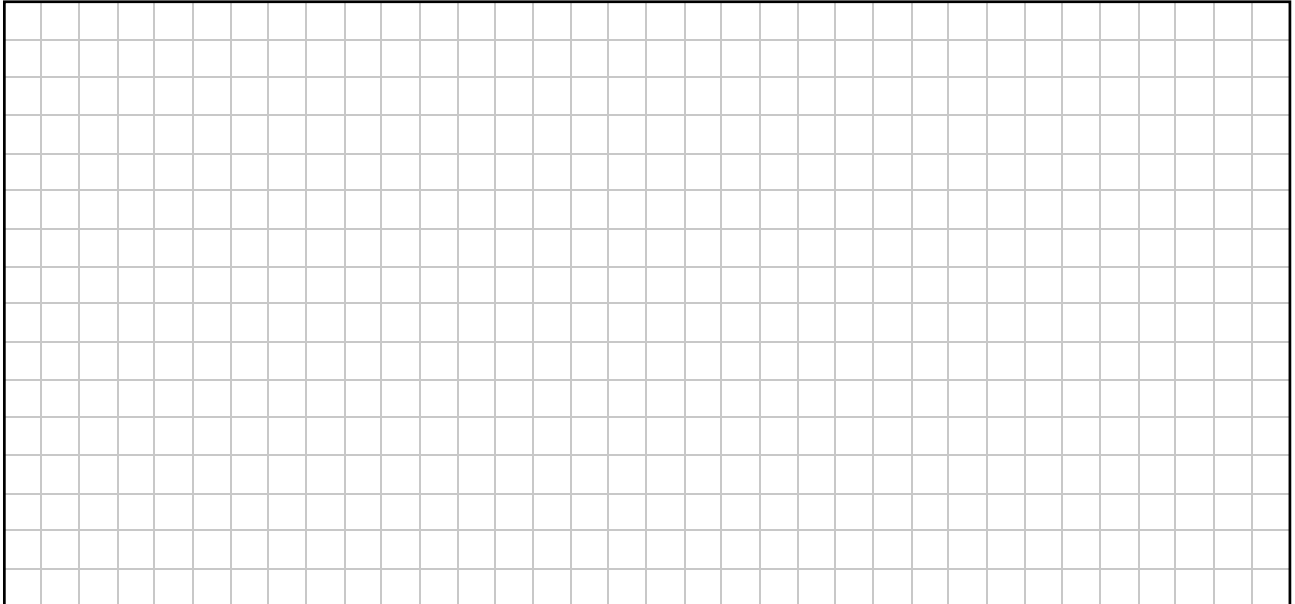
$$\mathbf{Y}: \sqrt{\frac{2ps}{mt}}$$



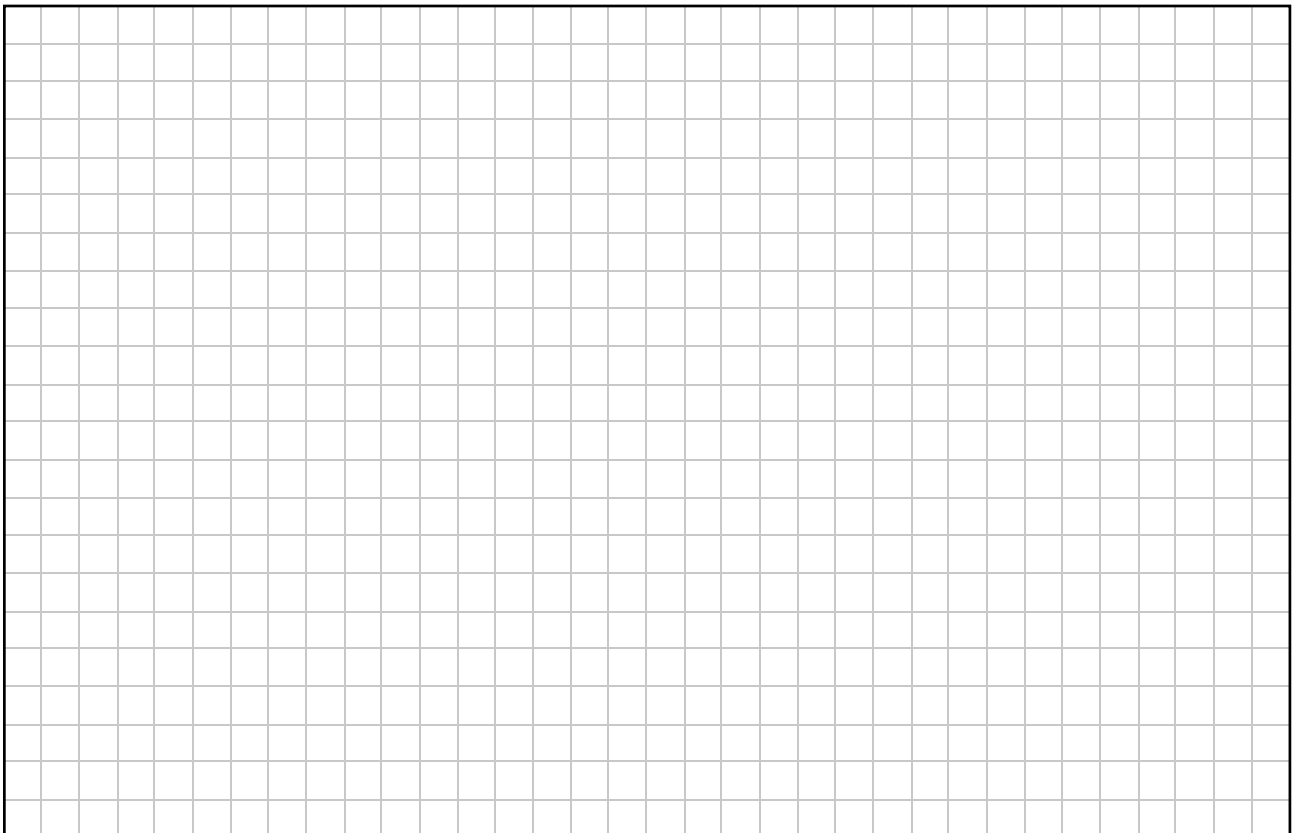
Ceist 6

Tá carr páirceáilte ag pointe P . Ag am $t = 0$ s tosaíonn an carr ag gluaiseacht i líne dhíreach ar luasghéarú tairiseach 4.5 m s^{-2} . Nuair a bhíonn treoluas 18 m s^{-1} bainte amach ag an gcarr stopann sé ag luasghéarú. Leanann an carr air ag gluaiseacht ar threoluas 18 m s^{-1} go dtí $t = 30$ s.

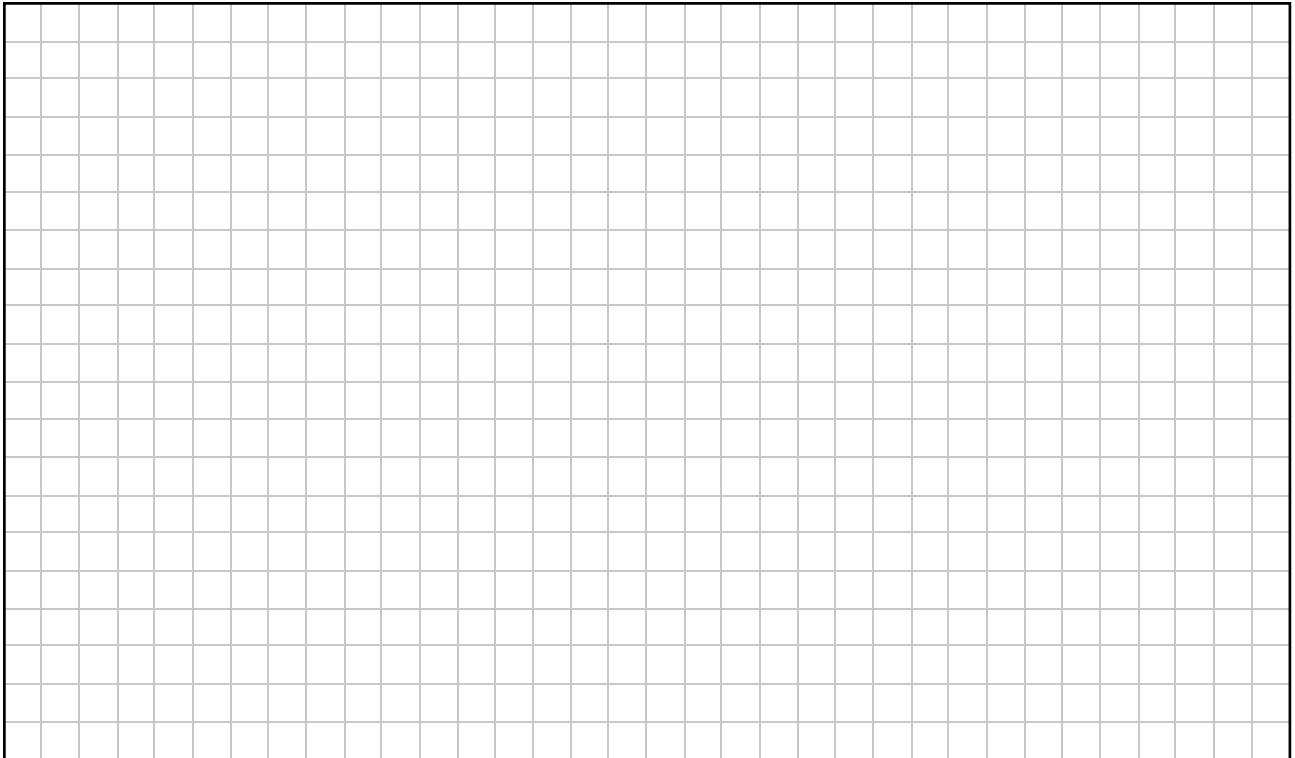
(i) Ríomh an t-am a thógann sé ar an gcarr 18 m s^{-1} a bhaint amach.



(ii) Ríomh an fad slí a thaistil an carr agus é ag luasghéarú.

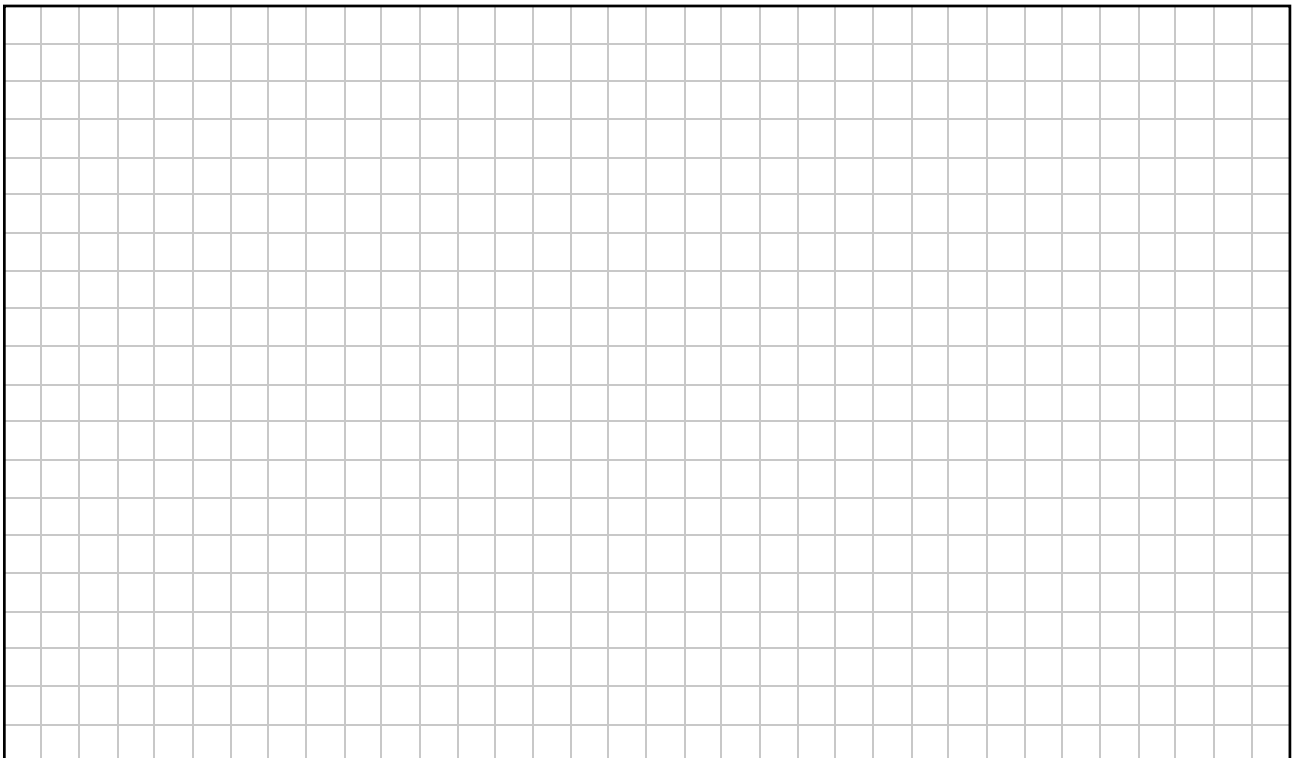


(iii) Ríomh an fad slí a thaistil an carr nuair atá $t = 30$ s.

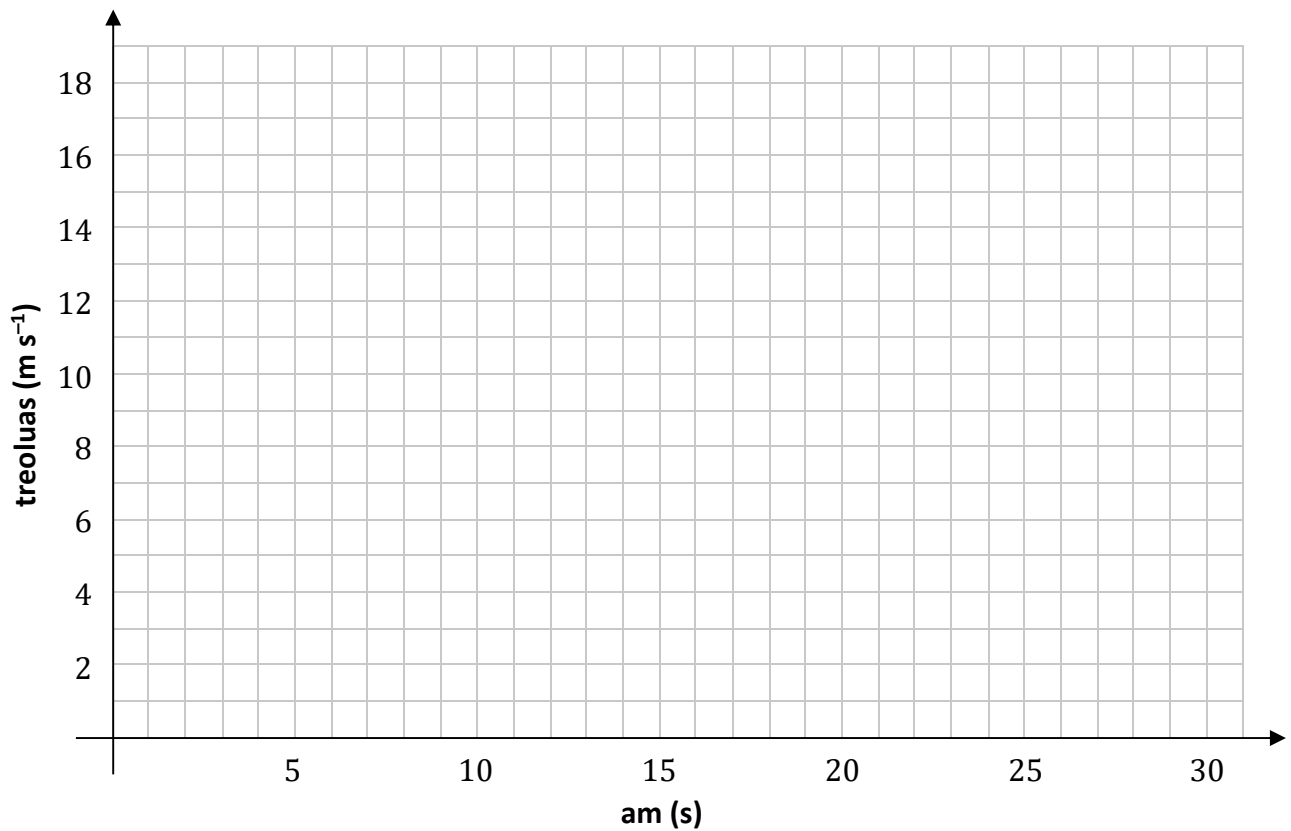


Ag $t = 0$ s, ghabh rothaí thar an gcarr agus é ag gluaiseacht ar threoluas 8.5 m s^{-1} agus ar luasghéarú 0.5 m s^{-2} . Luasghéaraigh an rothaí go dtí gur bhain sé treoluas 11 m s^{-1} amach agus ansin lean sé air ag an treoluas sin.

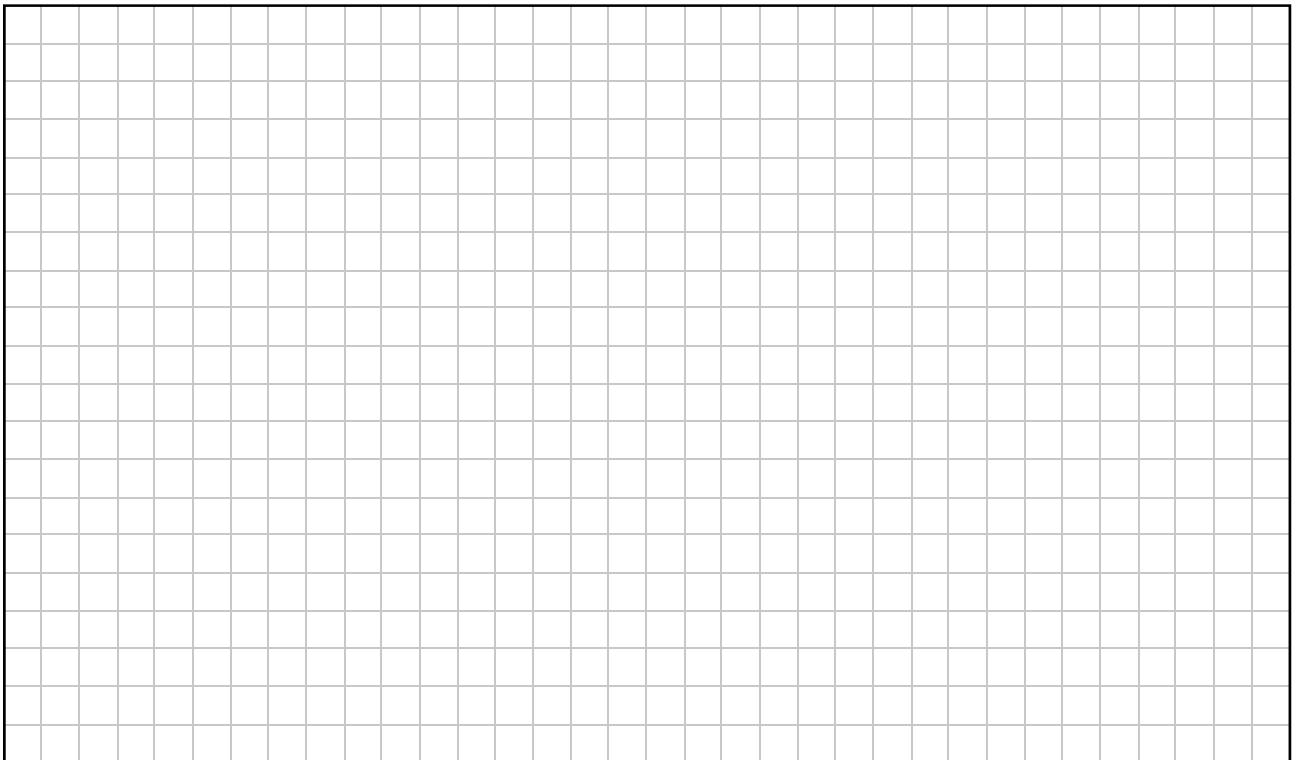
(iv) Ríomh an t-am a thóg sé ar an rothaí treoluas 11 m s^{-1} a bhaint amach.



- (v) Úsáid na haiseanna thíos agus tarraing graf *beacht* treoluais/ama a thaispeánann gluaisne an chairr agus gluaisne an rothaí le haghaidh na chéad 30 s dá ngluaisne.



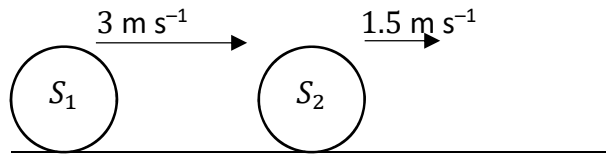
- (vi) Ríomh an fad slí idir an carr agus an rothaí nuair a bhíonn $t = 20$ s.



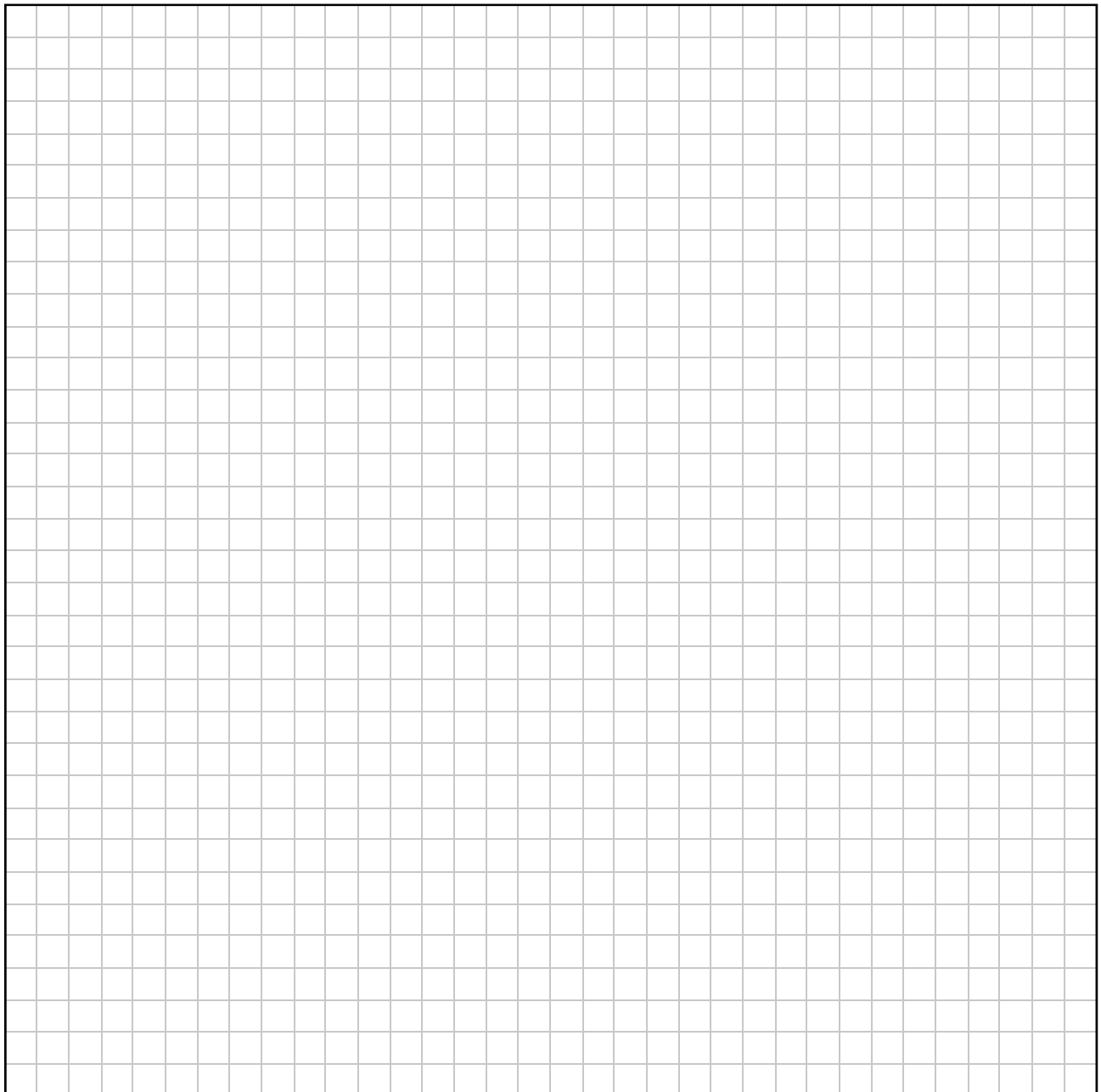
Ceist 7

Teilgtear sféar mín beag, S_1 , ar mais dó 6 kg, ar threoluas 3 m s^{-1} feadh dromchla mín cothrománach agus imbhuaileann sé leis an dara sféar mín beag, S_2 , ar mais dó 4 kg atá ag gluaiseacht sa treo céanna ar threoluas 1.5 m s^{-1} .

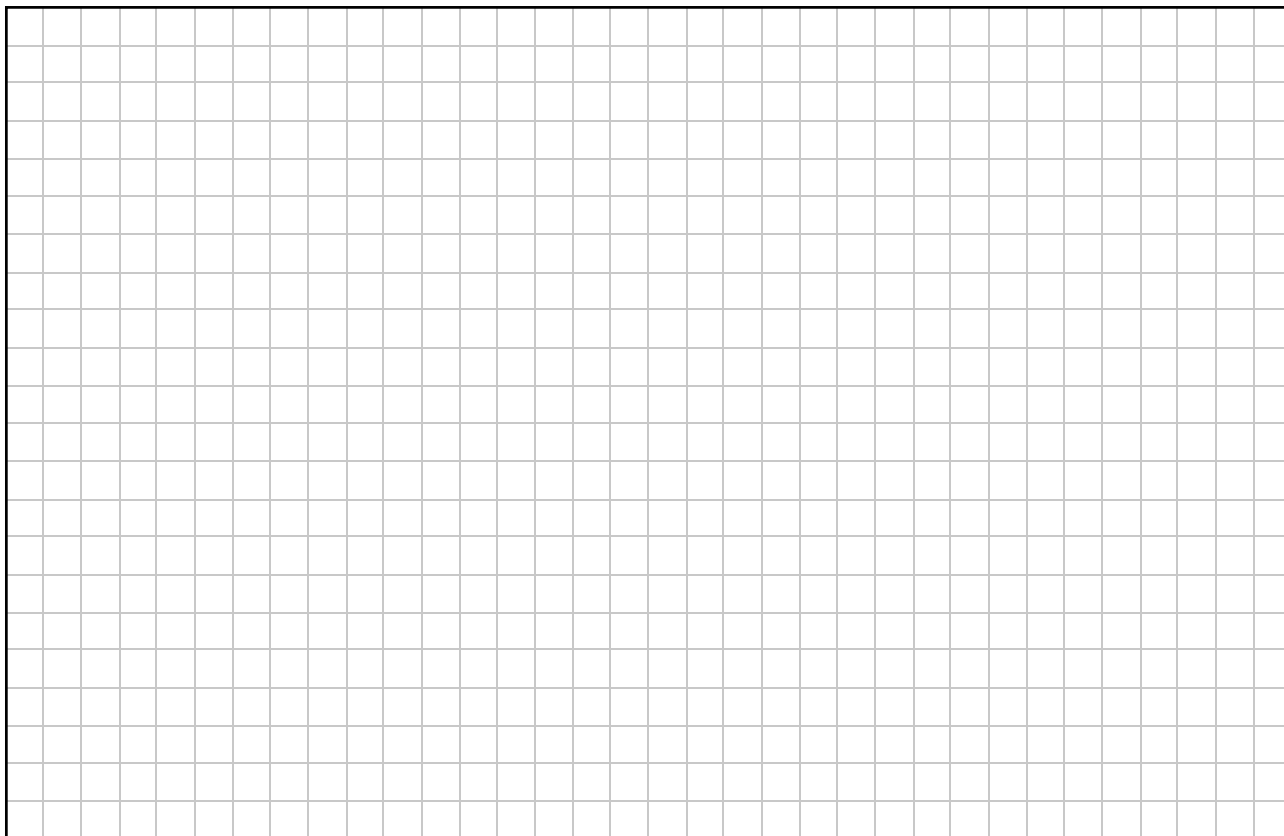
Is é comhéifeacht an chúitimh idir na sféir ná $\frac{2}{3}$.



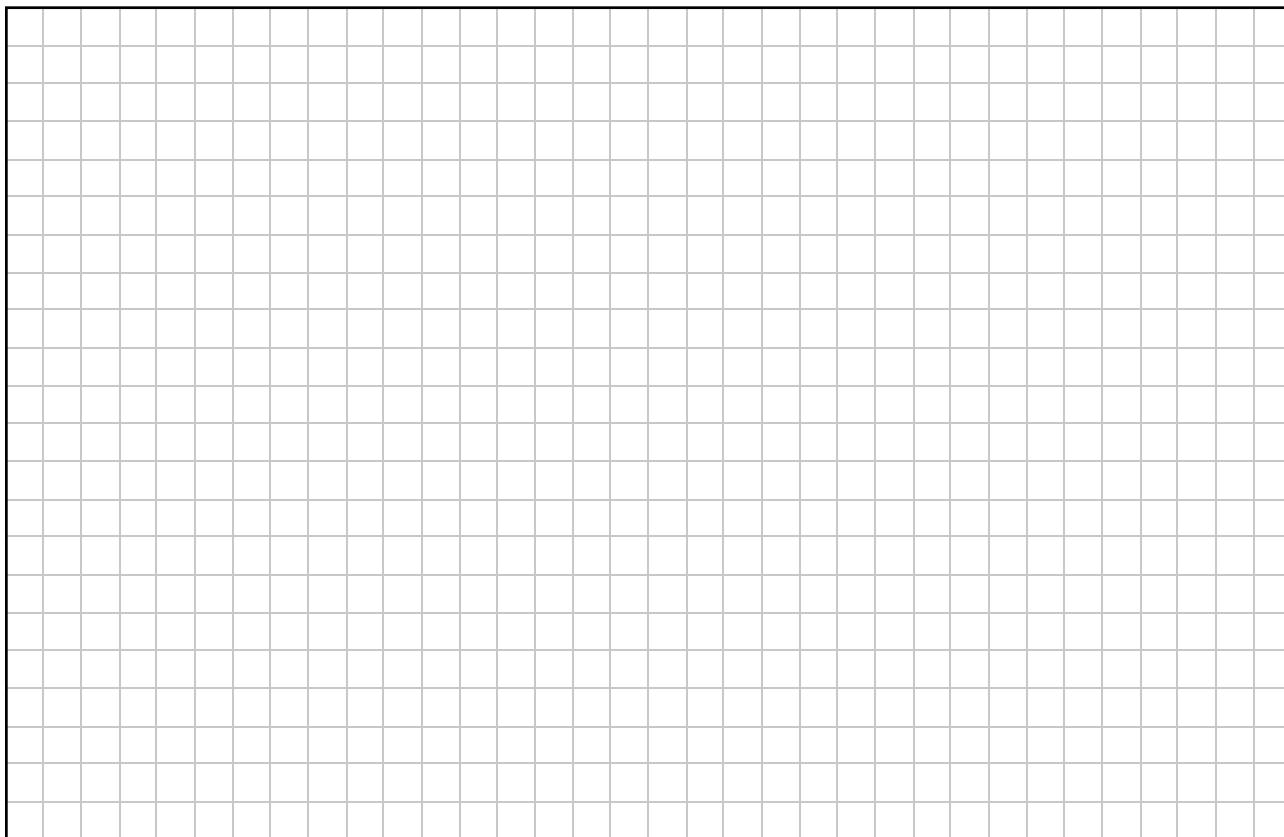
(i) Ríomh treoluas S_1 agus treoluas S_2 i ndiaidh an imbhualite.



(ii) Ríomh fuinneamh cinéiteach iomlán an chórais roimh an imbhualadh.

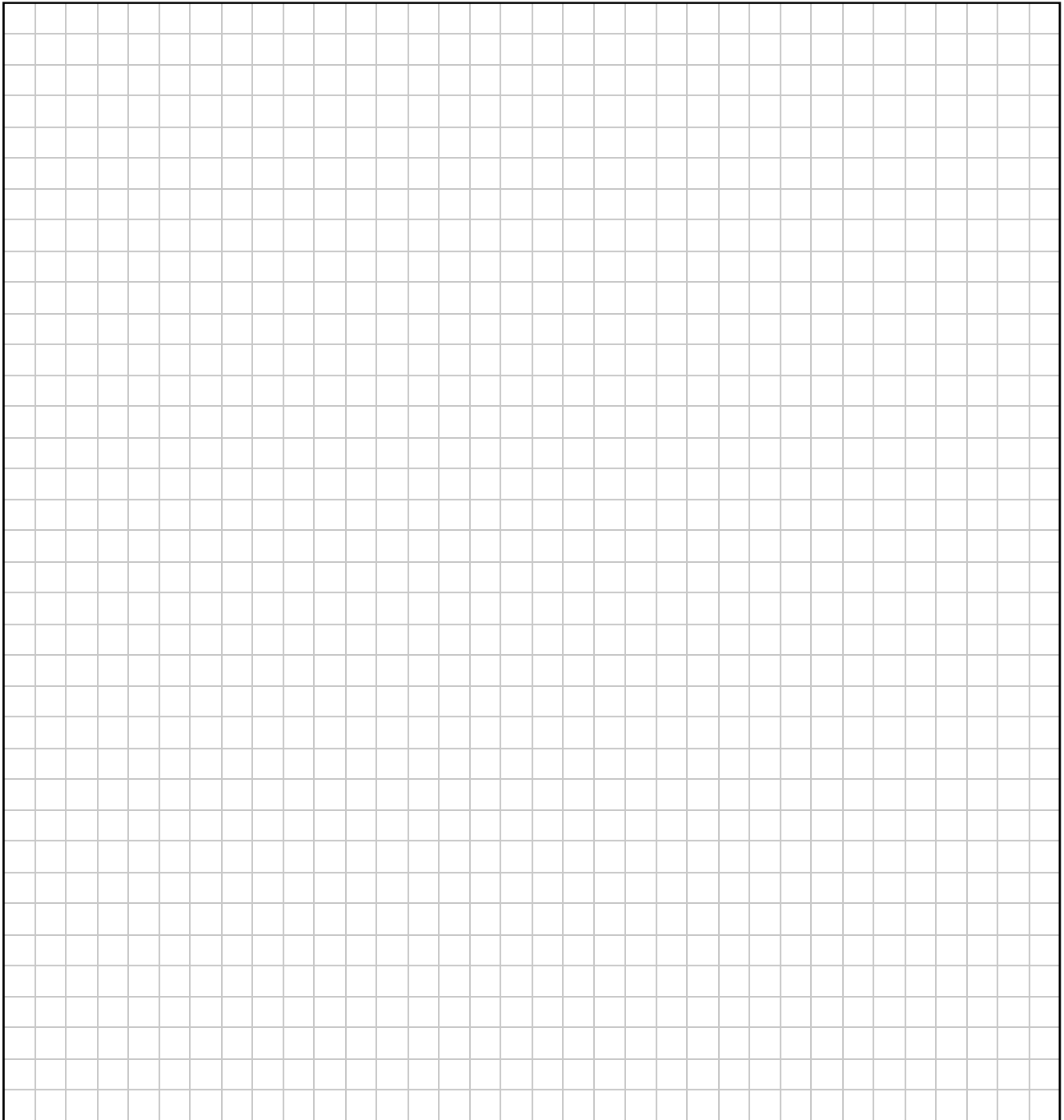


(iii) Ríomh an caillteanas fuinnimh chinéitigh de thoradh an imbhuailte.



Tar éis an imbhualte, gluaiseann S_2 fad slí 80 cm ar threoluas tairiseach roimh dó luasmhoilliú chun fois agus é ag gluaiseacht fad slí 50 cm eile.

(iv) Ríomh an t-eatramh ama idir an t-imbhualadh agus an t-am a thagann S_2 chun fois.



Ceist 8

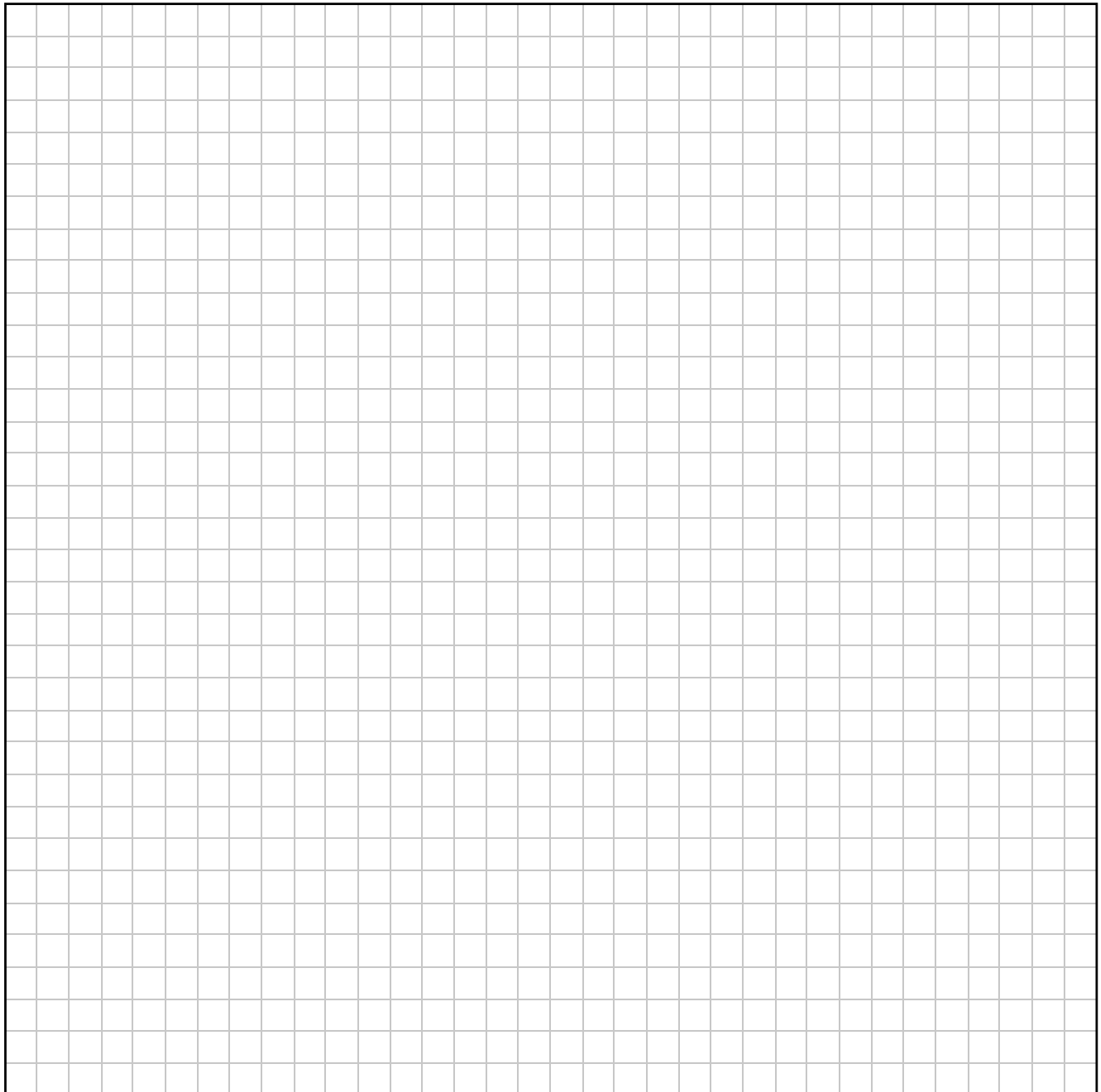
- (a) Faigheann Kevin iasacht €12 000 chun carr nua a cheannach. Aisíocfaidh Kevin an méid céanna, € A , ag deireadh gach míosa go ceann 60 mí. Cuirtear ráta úis 0.69% i bhfeidhm ar an méid atá fós le haisíoc aige gach mí.

Is féidir U , an méid ina €, atá fós le haisíoc ag Kevin tar éis n míonna, a shamhaltú de réir na difearchothromóide:

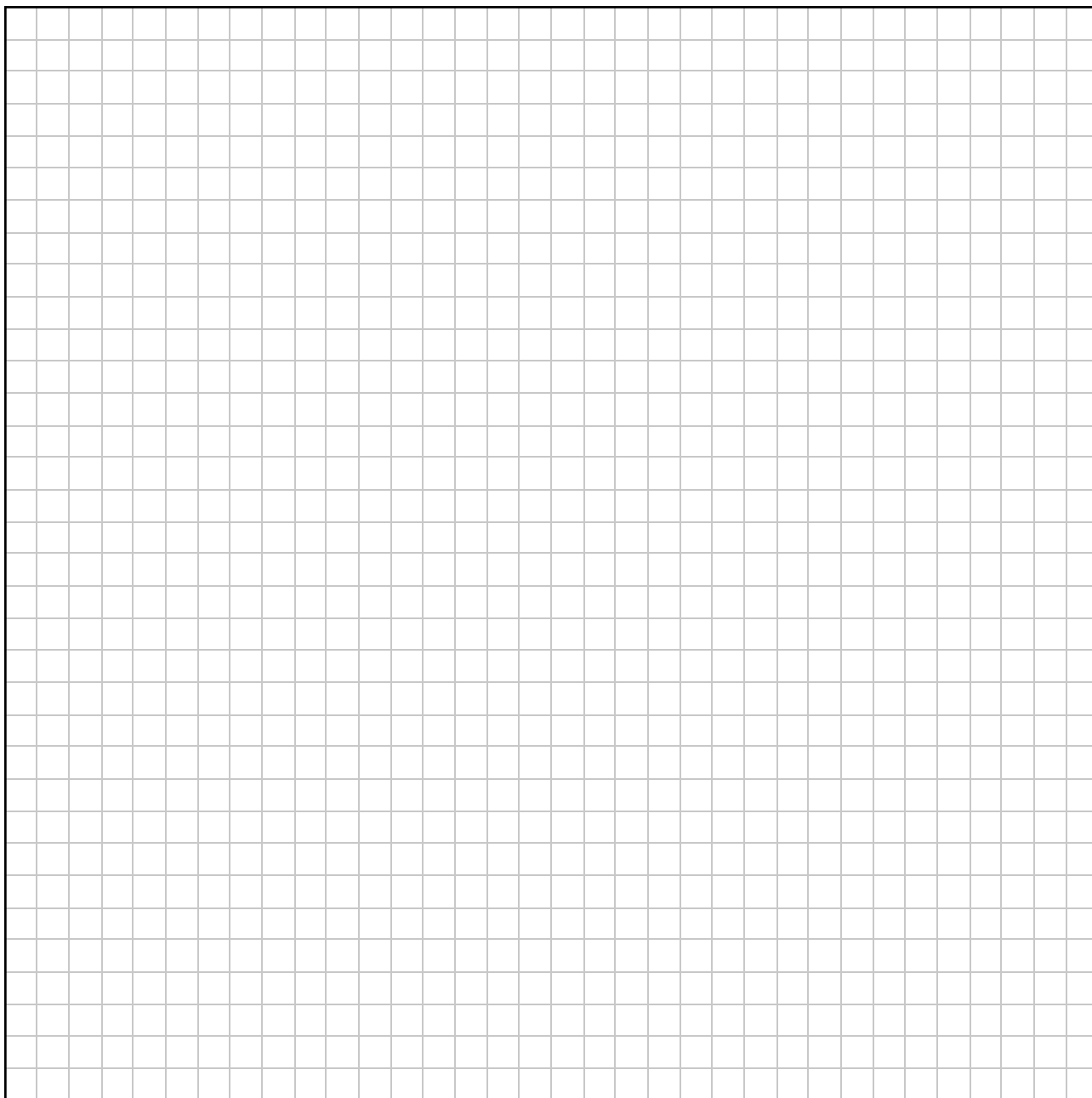
$$U_{n+1} = 1.0069U_n - A$$

áit a bhfuil $n \geq 0$, $n \in \mathbb{Z}$ agus $U_0 = €12\,000$.

- (i) Réitigh an difearchothromóid chun slonn a fháil le haghaidh U_n , an méid atá Kevin i bhfiacha tar éis n míonna, i dtéarmaí n agus A .



- (ii) Ríomh luach A , an aisíocaíocht a dhéanann Kevin ag deireadh gach míosa, i dtreo go mbeidh an iasacht aisíoctha ina hiomláine tar éis 60 mí.



- (b) Is speiceas éisc fionnuisce é an liús. Tá tionchar ag leibhéal an truailithe in abhainn ar leith ar P , pobal na liús san abhainn.

Ag tús na bliana 2020, rinne muintir na háite iarracht an abhainn a ghlanadh agus deireadh a chur leis an truailliú.

Chun measúnú a dhéanamh ar conas a d'éirigh le hiarrachtaí mhuintir na háite, thomhais zó-eolaí pobal na liús i 2020 agus arís i 2021.



Sa bhliain 2020 ($n = 0$) breathnaíodh 8 liús. Sa bhliain 2021 ($n = 1$) breathnaíodh 14 liús.

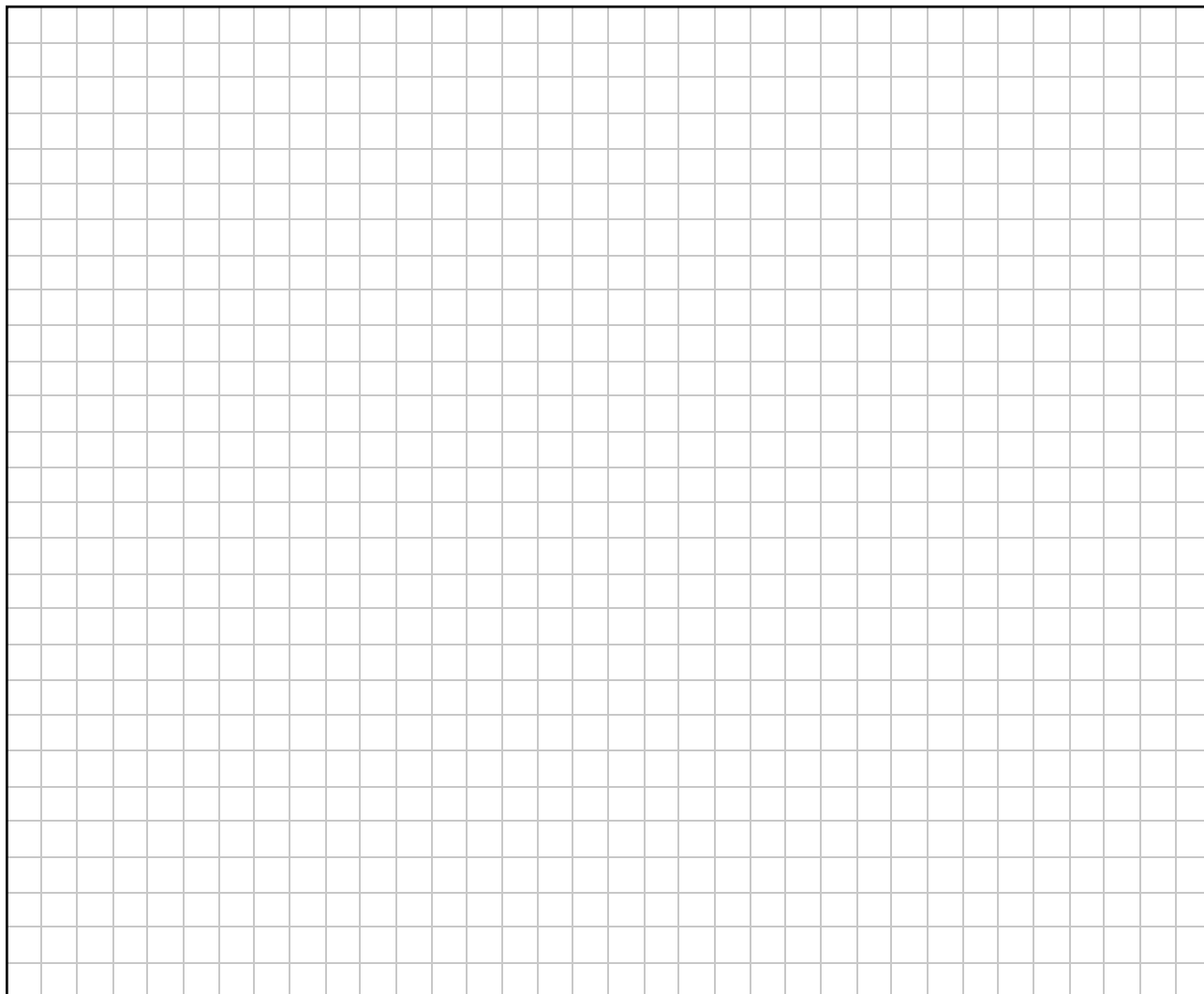
Tuarann an zó-eolaí gurb ionann pobal na liús i mbliain ar bith agus dhá oiread an phobail sa bhliain roimhe sin móide ocht n-oiread an phobail sa bhliain roimhe sin arís. Is féidir an tuar sin a shloinneadh mar an difearchothromóid dara hord:

$$P_{n+2} - 2P_{n+1} - 8P_n = 0$$

áit a bhfuil $n \geq 0$, $n \in \mathbb{Z}$, $P_0 = 8$ agus $P_1 = 14$.

Is é sainchothromóid chearnach na difearchothromóide seo ná $x^2 - 2x - 8 = 0$.

- (i) Réitigh an chothromóid chearnach seo, i.e. ríomh dhá fhréamh na cothromóide.



- (ii) Uaidh sin nó ar shlí eile, réitigh an difearchothromóid chun slonn a fháil le haghaidh P_n , i dtéarmaí n .

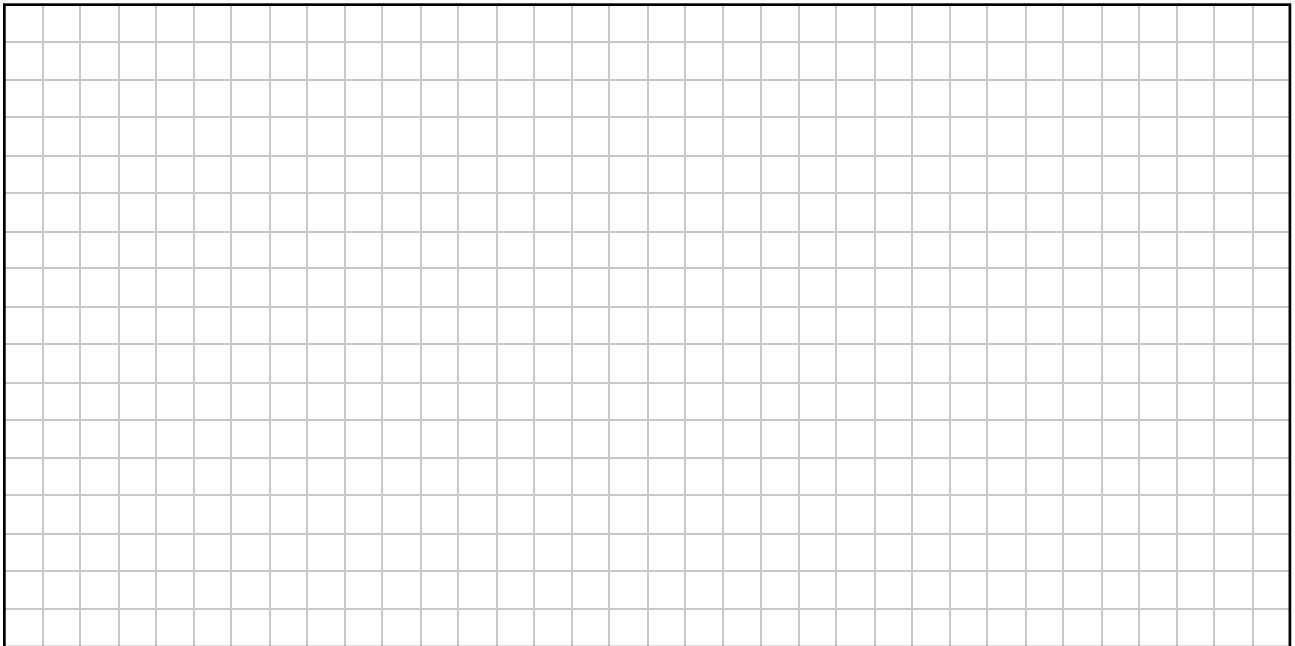
- (iii) Ríomh líon na liús a bheidh i láthair i 2026, dar le réamh-mheas na samhla.

Ceist 9

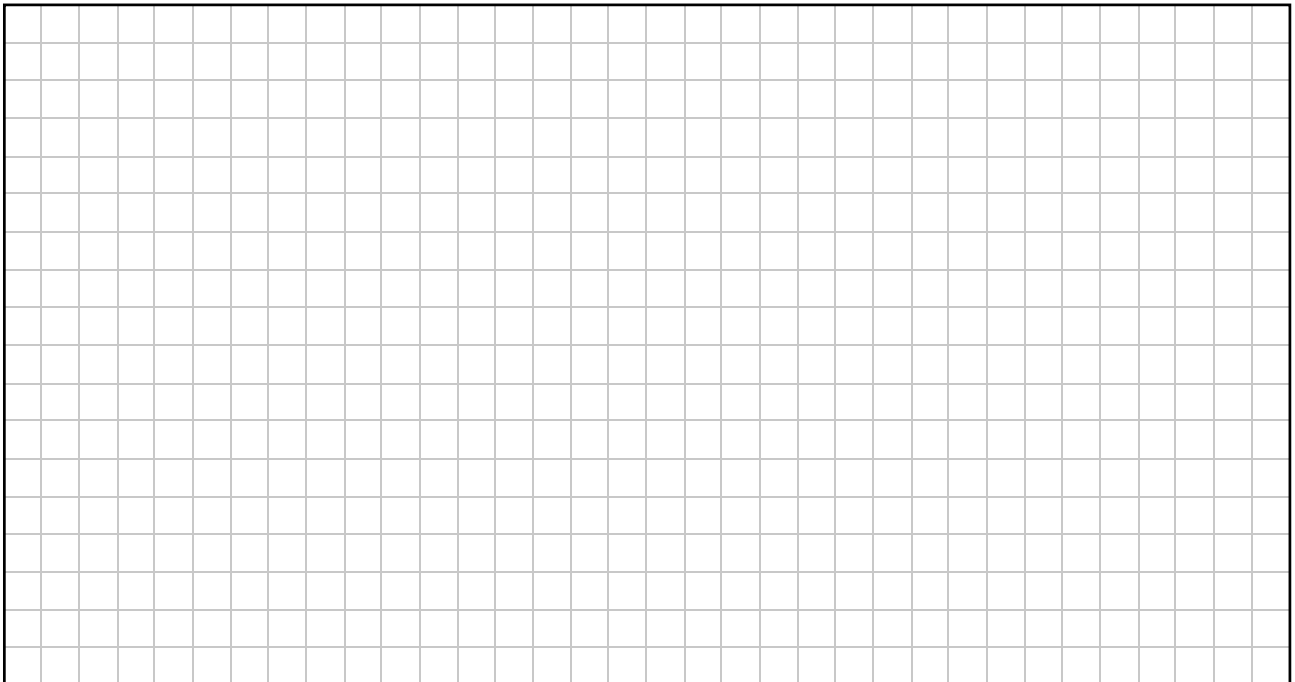
- (a) Samhaltaíonn dalta an ghluaisne ag carr atá á thiomáint ar bhóthar garbh díreach cothrománach ar lá tirim i mí Meithimh. Is é 1200 kg mais an chairr. Déanann an dalta roint taighde agus tugann sé meastachán gurb é comhéifeacht na frithchuimilte, μ , idir an carr agus an bóthar tirim ná $\frac{1}{4}$. Faigheann an dalta amach freisin go bhfuil fórsa tiomána (fórsa tarraingthe) 6500 N ag an gcarr seo.

Samhaltaíonn an dalta gluaisne an chairr ag tosú ó fhos.

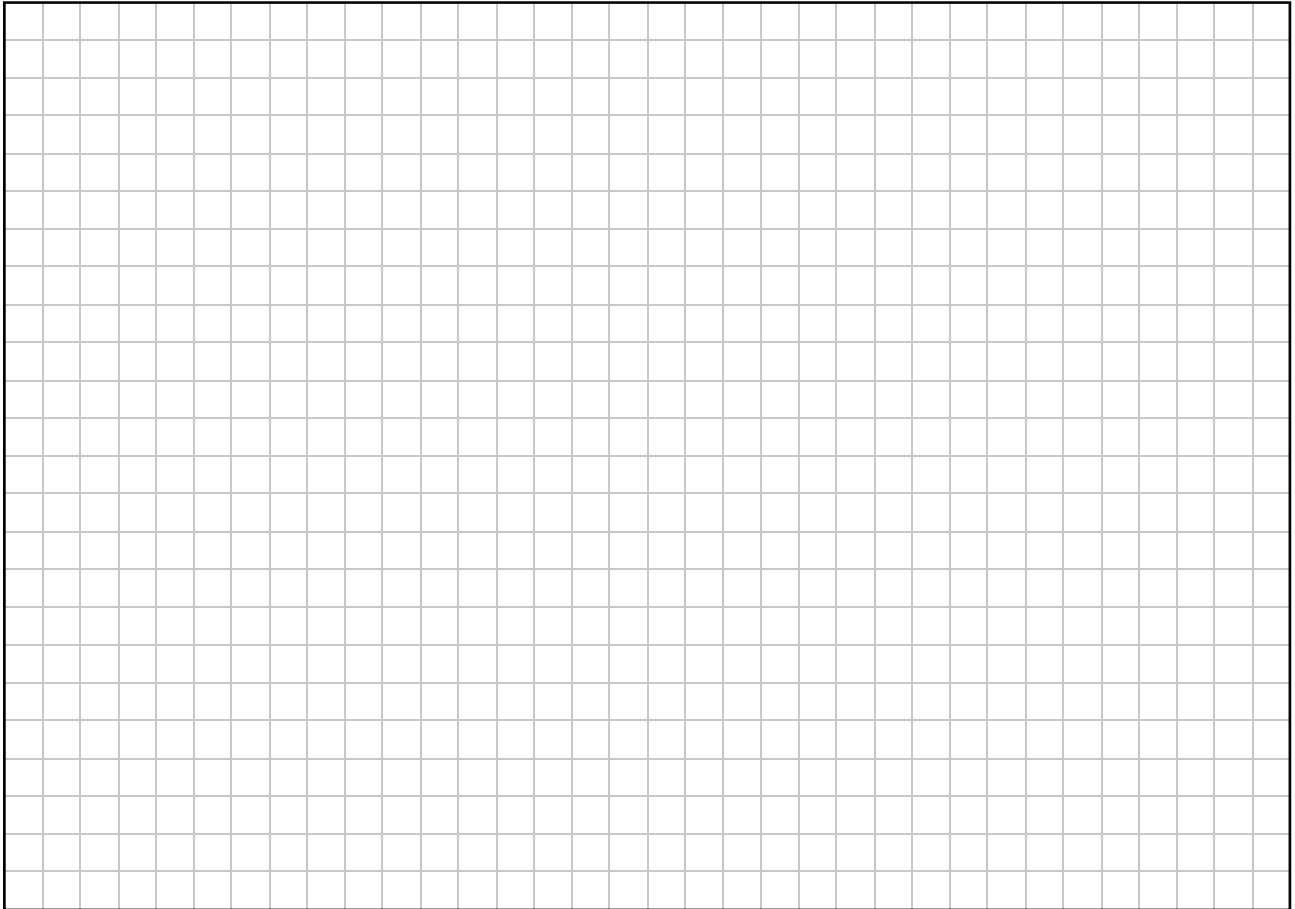
- (i) Ríomh an fórsa frithchuimilte a ghníomhaíonn ar an gcarr agus é ag gluaiseacht.



- (ii) Ríomh luasghéarú an chairr.



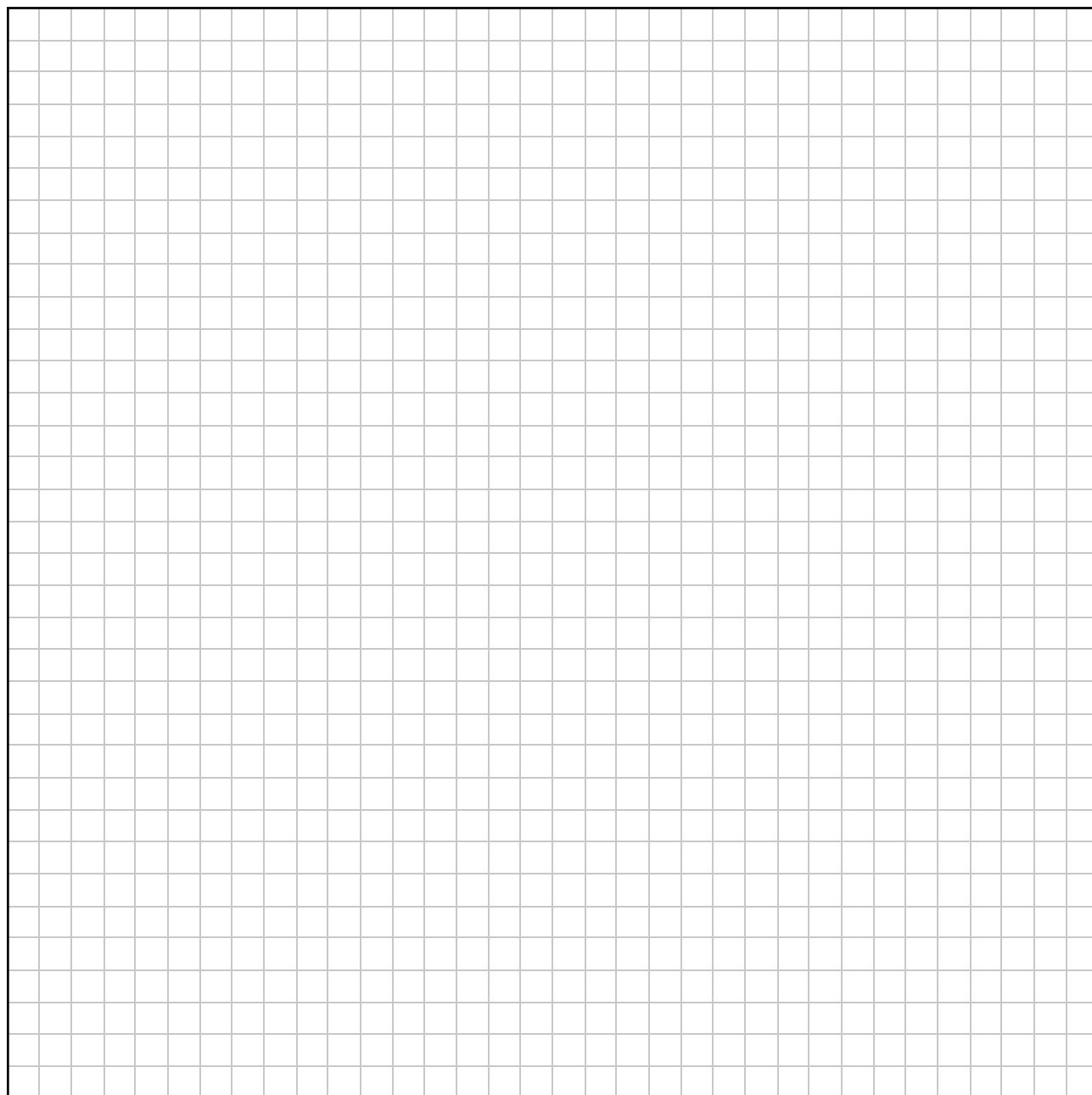
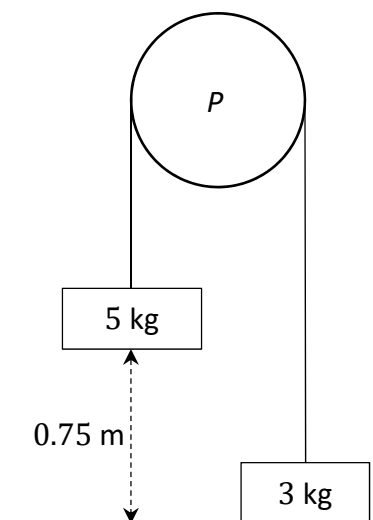
- (iii) Dá samhaltódh an dalta gluaisne an chairr seo agus é á thiomáint ar an mbóthar céanna i mí na Nollag, mínigh mionleasú amháin a d'fhéadfadh go ndéanadh an dalta ar an tsamhail mhatamaiticiúil.



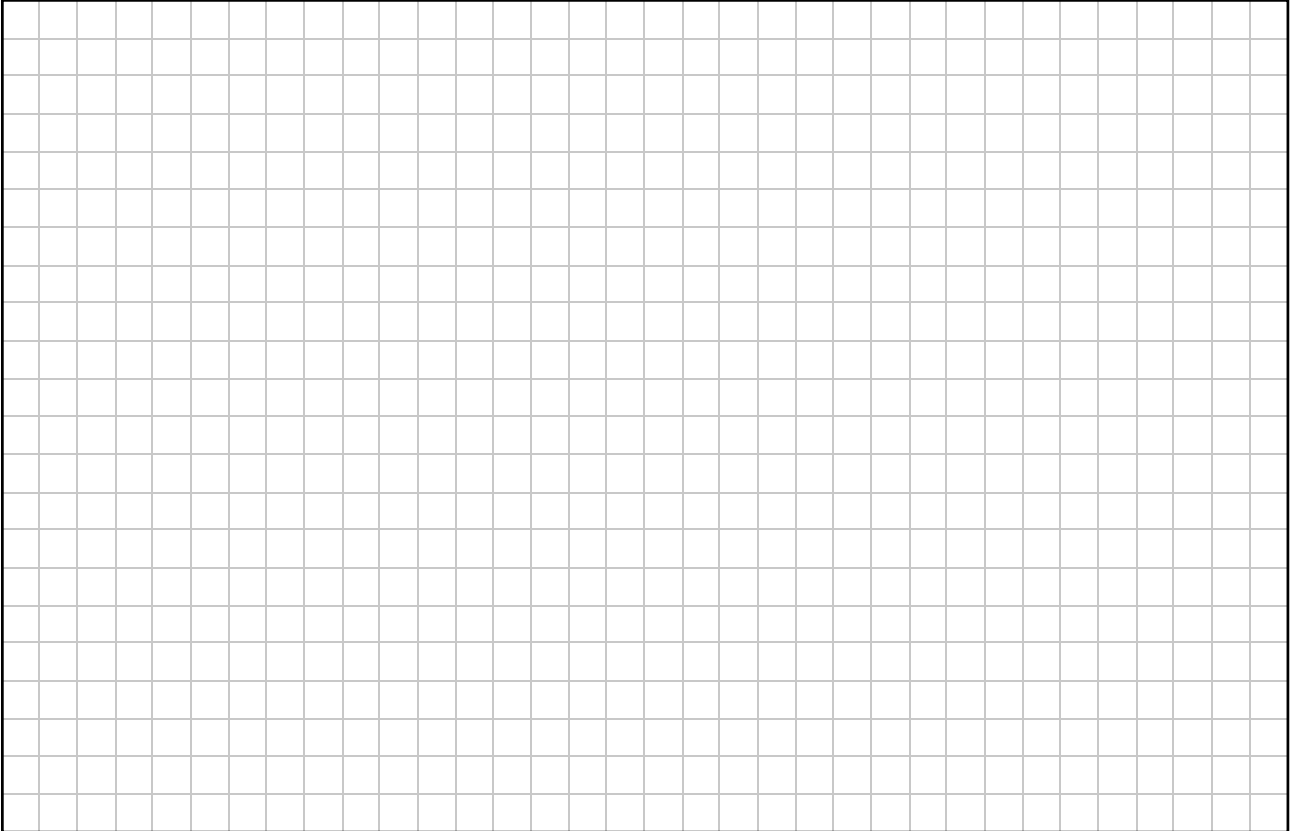
- (b) Tá bloic ar mais dóibh 5 kg agus 3 kg ar crochadh go saor ar ceachtar taobh den ulóg mhín fhosaithe, P . Tá na bloic ceangailte dá chéile le téad éadrom dhoshínthe a ghabhann thar an ulóg P . Tá an bloc 3 kg ar fos i dtosach ar bhord mín agus tá an bloc 5 kg á choinneáil fad slí 0.75 m os cionn an bhoird, mar a thaispeántar sa léaráid.

Ansin scaoiltear an córas saor ó fhos.

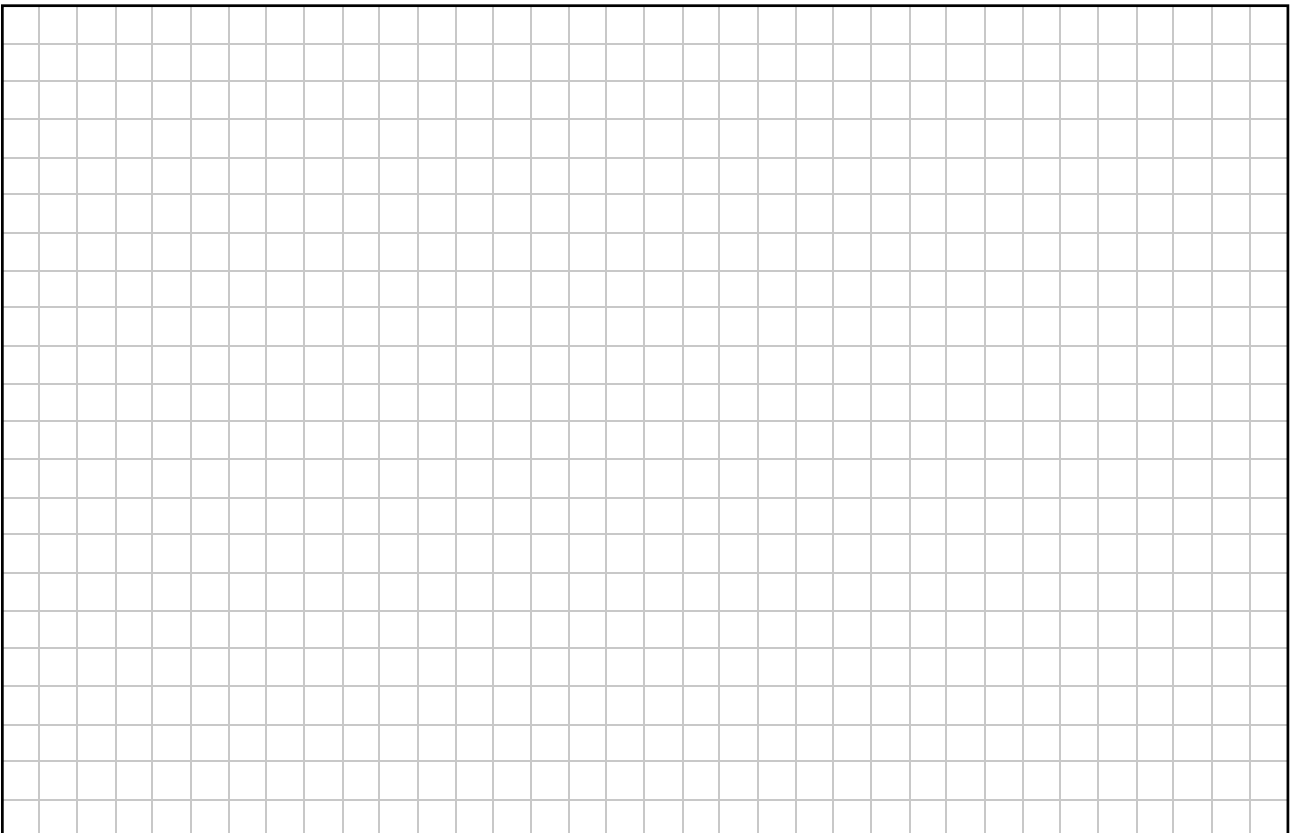
- (i) Tarraing léaráidí ar leith chun na fórsaí atá ag gníomhú ar na bloic agus iad ag gluaiseacht a thaispeáint.



(ii) Ríomh luasghéarú an chórais.

A large rectangular grid of graph paper, consisting of 20 columns and 20 rows of small squares, intended for calculations.

(iii) Ríomh fuinneamh cinéiteach an bhloic 5 kg agus é ag bualadh an bhoird.

A large rectangular grid of graph paper, consisting of 20 columns and 20 rows of small squares, intended for calculations.

Ceist 10

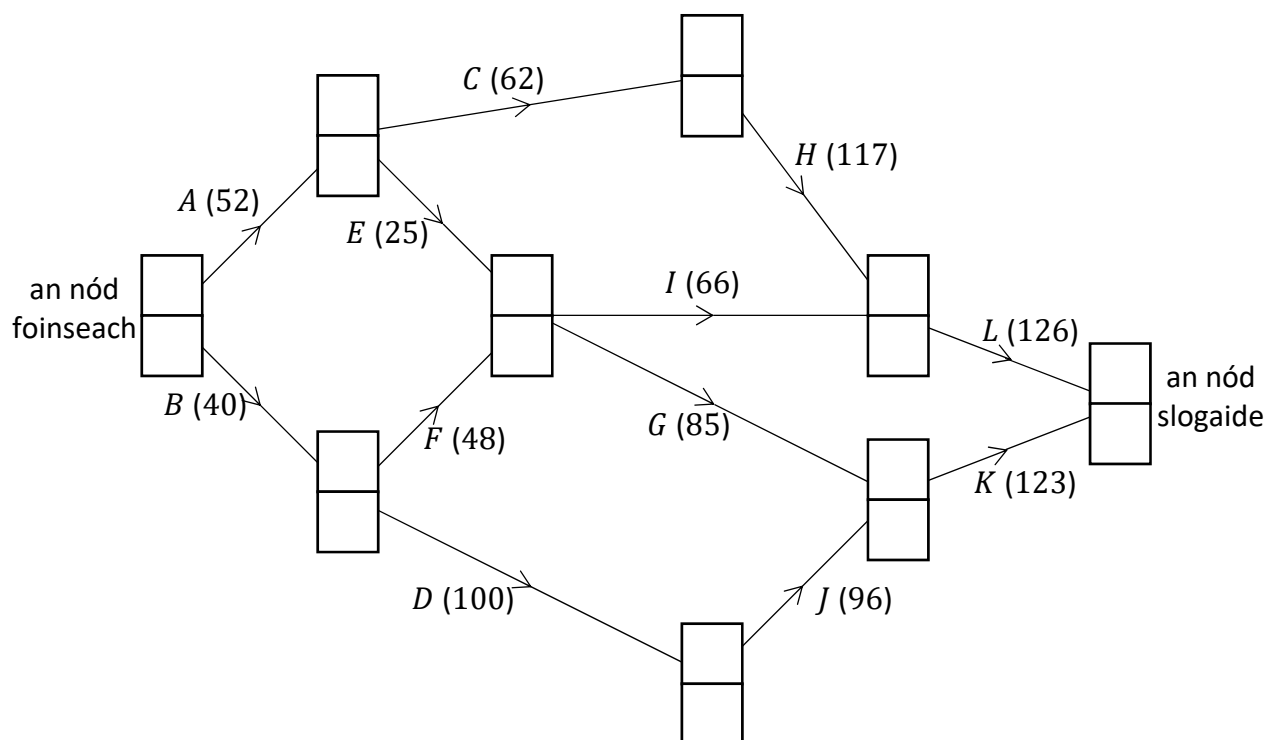
Sa léaráid thíos taispeántar an líonra sceidealaithe a úsáideann comhlacht cuntasaíochta chun cuntas a phróiseáil. Seasann imill an líonra do na gníomhaíochtaí nach mór do na hoibrithe a chur i gcrích agus cuntas á phróiseáil acu, agus tá siad lipéadaithe leis na litreacha A go L . **Níor chóir** a mheas go léiríonn na litreacha a úsáidtear chun na himill a lipéadú an t-ord ina ndéantar na gníomhaíochtaí.

Taispeántar idir lúibíní an t-am, ina nóiméid, chun gach ceann de na gníomhaíochtaí a chríochnú.

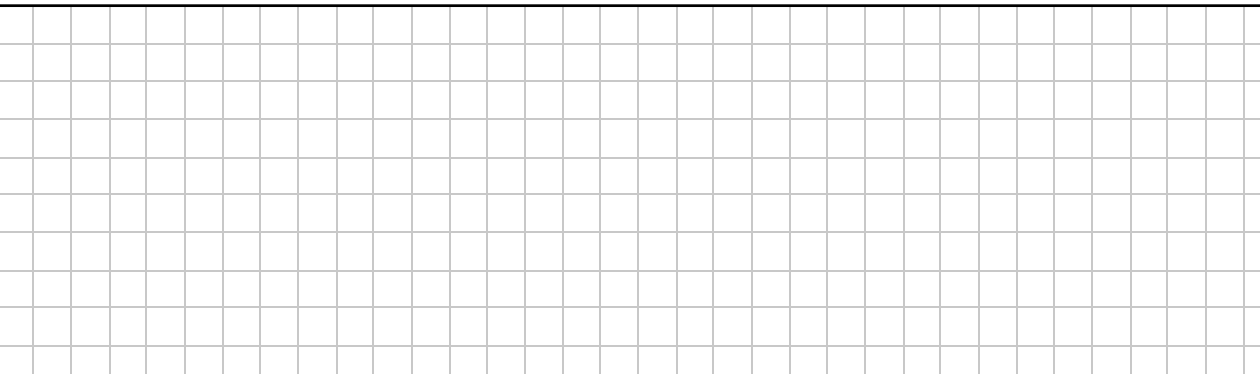
Seasann nóid an líonra d'imeachtaí nó do phointí ama le linn cuntas a phróiseáil. Is é an nód foinseach an t-am a gcuirtear tús leis an bpróiseáil agus is é an nód slogaide an t-am a gcríochnaítear an phróiseáil.

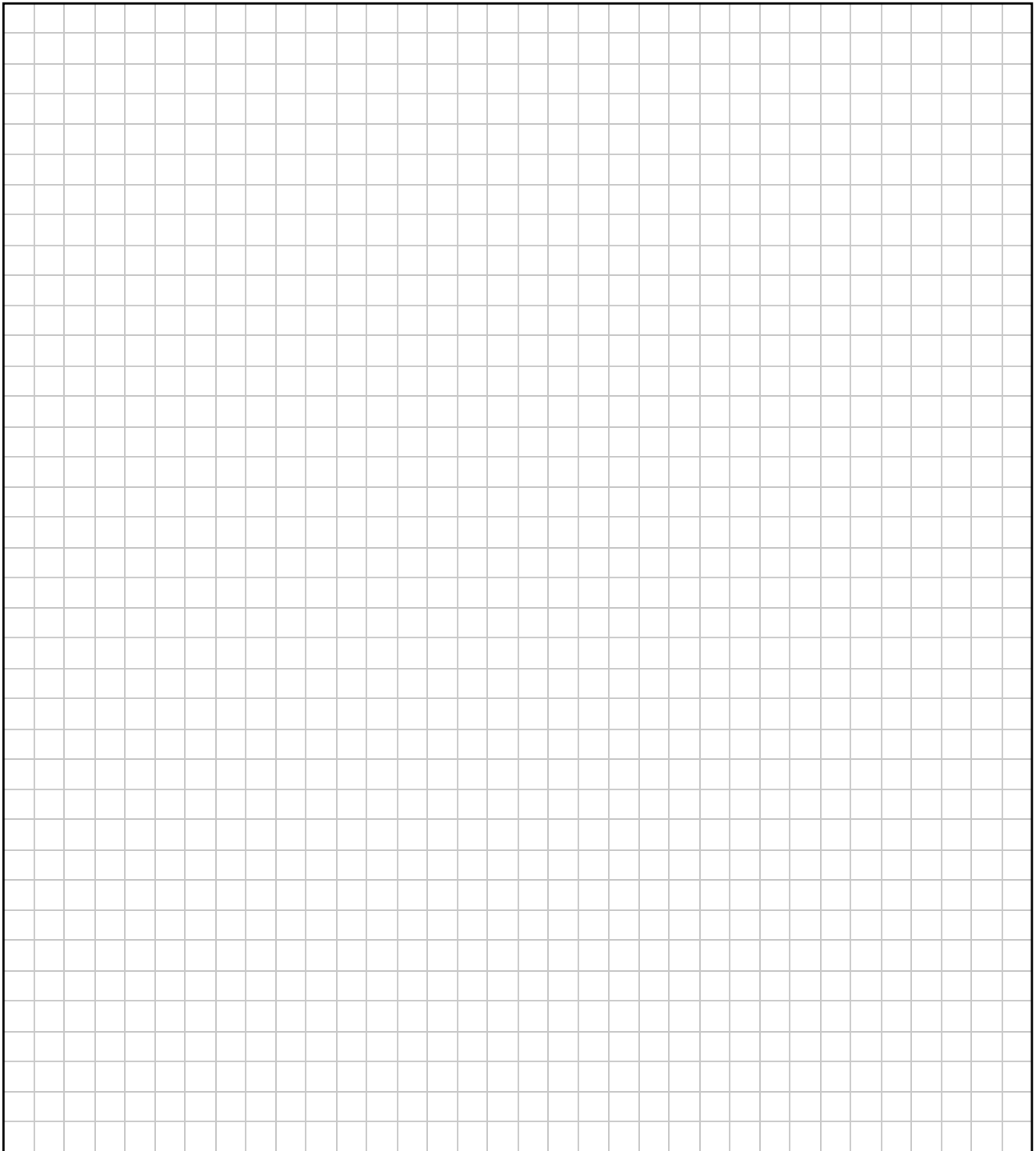
- (i) Ríomh an t-aga luath agus an t-aga deireanach do gach imeacht díobh.

Críochnaigh an léaráid thíos: scríobh an t-aga luath (sa bhosca uachtair) agus an t-aga deireanach (sa bhosca íochtair) ag an nód a sheasann do gach imeacht ar leith.

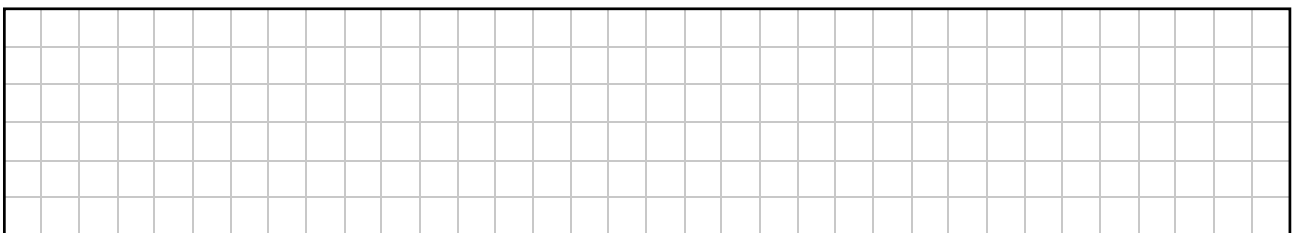


Úsáid an spás thíos agus ar an gcéad leathanach eile chun obair thacaíochta ábhartha a thaispeáint, más gá.

A large grid of graph paper, consisting of 20 columns and 10 rows of squares, intended for drawing a picture.



(ii) Scríobh síos an rébhealach / na rébhealaí don líonra.



- (iii) Má thosaíonn na hoibrithe ag próiseáil cuntais ag 09:30 a.m., ríomh an t-am is luaithe a d'fhéadfaí an obair a chríochnú.

[illegible]

- (iv) Ríomh an lamháil ama, ina nóiméid, le haghaidh ghníomhaíocht I .

[illegible]

- (v) Seiceálann maoirseoir an obair aon uair an chloig go díreach tar éis tús a bheith curtha le próiseáil cuntais. Luaigh cé acu gníomhaíocht (nó gníomhaíochtaí) nach mór dóibh a bheith ag tarlú ag an am seo. Cosain do fhreagra.

A full-page sheet of white graph paper with a light gray grid. The grid consists of small squares, approximately 10 units wide by 10 units high. A thick black border runs along the top and left edges of the page, while the right and bottom edges are open.

- (vi) Le haghaidh cuntas ar leith, glacann gníomhaíocht F a dhá oiread ama is a ghlacann sí de ghnáth. An cúis moille i bpróiseáil an chuntais é seo? Cosain do fhreagra.

[illegible]

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

[illegible]

Íomhánna

Íomhá ar leathanach 3:	Coimisiún na Scrúduithe Stáit freepik.com
Íomhá ar leathanach 4:	
Íomhá ar leathanach 6:	Coimisiún na Scrúduithe Stáit
Íomhá ar leathanach 8:	Coimisiún na Scrúduithe Stáit
Íomhá ar leathanach 10:	Coimisiún na Scrúduithe Stáit
Íomhá ar leathanach 14:	wakefield.ac.uk
Íomhá ar leathanach 16:	wikipedia.org
Íomhá ar leathanach 25:	Coimisiún na Scrúduithe Stáit
Íomhá ar leathanach 30:	kentwildlifetrust.org.uk
Íomhá ar leathanach 34:	Coimisiún na Scrúduithe Stáit
Íomhá ar leathanach 36:	Coimisiún na Scrúduithe Stáit

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 orthu, agus d'fhéadfadh sé gur athchóiríodh iad, chun críche an mheasúnaithe, 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 chríche 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 ná as úsáid neamhúdaraíthe an scrúdpháipéir seo.

Scrúdú na hArdteistiméireachta – Gnáthleibhéal

Matamaitic Fheidhmeach

Dé Máirt 27 Meitheamh

Tráthnóna 2:00 - 4:30