

# An Luas, An Díláithriú agus An Treoluas

## AN tAONAD AMA

An **soicind (s)**, sin an t-aonad ama.

## NÓTÁIL

1 milleasoicind (ms) =  $10^{-3}$  s  
1 micreasoicind ( $\mu$ s) =  $10^{-6}$  s  
(Táblaí Matamaitice Lch. 5)



Fíor 6.1

Is féidir am a thomhas go dtí an milleasoicind is gaire leis an amadóir scálaithe.

## AN tAONAD FAID

An **méadar (m)**, sin an t-aonad faid.

## AN LUAS

An ráta athraithe i gcás fad in aghaidh ama, sin **luas**.

## AN tAONAD LUAIS

An **méadar sa soicind ( $m s^{-1}$  nó  $m/s$ )**, sin an t-aonad luais.

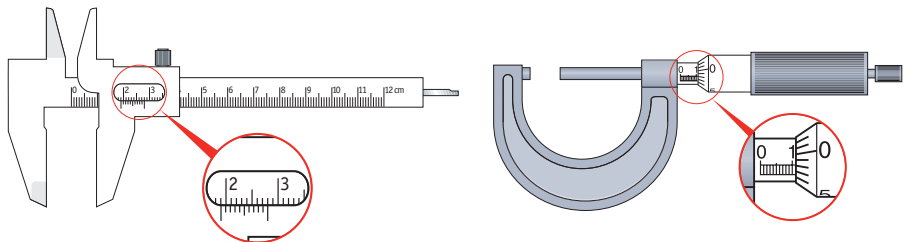
## AM

Cainníocht veicteoireach a thugtar ar chainníocht a bhfuil treo sa spás ag gabháil léi, féach Caibidil 8. Cainníocht scálach a thugtar ar chainníocht nach bhfuil treo sa spás ag gabháil léi. Cainníocht **scálach** is ea an t-am. Is é  $t$  an tsiombail air. An **soicind (s)**, sin an t-aonad ama. Déantar cainníochtaí beaga ama a thomhas ina milleasoicindí nó ina micreasoicindí. Déantar eatraimh ama níos mó ná sin a thomhas ina n-uaireanta, ina laethanta nó ina mblianta.

Is ina soicindí is ceart fad ama a scríobh agus fadhbanna uimhriúla á réiteach san fhisic. Sa tsaotharlann is le stopuaireadóir, stopchlog nó amadóir leictreonach a dhéantar am a thomhas (Fíor 6.1).

## AN FAD

Is le méadarshlat a thomhaistear faid mhóra sa tsaotharlann. Is le cailpéar Vernier nó micriméadar (Fíor 6.2) a thomhaistear faid atá níos lú ná sin. Cainníocht **scálach** is ea an fad. Is é  $s$  nó  $d$  an tsiombail air. An **méadar (m)**, sin an t-aonad faid. Is ina mhéadair is ceart an fad a scríobh agus fadhbanna uimhriúla á réiteach san fhisic.



Fíor 6.2

Is féidir fad a léamh le cruinneas 0.01 cm le cailpéar Vernier. Is féidir fad a léamh le cruinneas 0.01 mm le micriméadar.

## AN LUAS

An ráta athraithe atá ag fad slí in aghaidh ama, sin an luas. Éireoidh an sainmhíniú seo níos soléire de réir mar a léann tú an chaibidil seo.

## AN MEÁNLUAS

Má thaistealaíonn réad fad  $s$  in am  $t$ , sainmhínítear gurb é  $s/t$  an meánluas a bhí faoi i rith an ama sin.

$$\text{Meánluas} = \frac{\text{Fad a taistealaíodh}}{\text{An fad ama}}$$

Is é  $v$  nó  $u$  an tsiombail ar an luas. Cainníocht **scálach** is ea an luas. An **méadar sa soicind ( $m s^{-1}$ )**, sin an t-aonad luais. Leanann ón méid atá thuas go bhfuil:

$$\text{An Meánluas} = \frac{\text{Fad}}{\text{Am}} \Rightarrow \text{An tAonad Luais} = \frac{\text{Aonad faid}}{\text{Aonad ama}} = \frac{\text{méadar}}{\text{soicind}} = \text{méadar sa soicind.}$$

<b>Fadhb 1:</b>	22 soicind a thógann sé ar rábálaí 200 m a rith. Cad é an meánluas atá faoin rábálaí don 200 m?
<b>Réiteach:</b>	Meánluas = $\frac{\text{Fad}}{\text{Am}} = \frac{200}{22} = 9.09 \text{ m s}^{-1}$
<b>Fadhb 2:</b>	2 m s <sup>-1</sup> an meánluas atá faoi dhuine agus é ag siúl. Cén fad ama a thógfaidh sé air 1 km a shiúl?
<b>Réiteach:</b>	An tAm a thógtar = $\frac{\text{Fad a taistealaíodh}}{\text{Meánluas}} = \frac{1000}{2} = 500$ soicind

**AN LUAS TAIRISEACH**

Luas tairiseach atá faoi réad mura dtagann géarú nó moilliú ar an luas sin. Sainmhíniú níos cruinne is ea: **Luas tairiseach** atá faoi réad más ionann an meánluas atá faoi i gcónaí, is cuma cén chuid den turas a dhéantar a thomhas. Tugtar **luas seasta**, nó **luas aonfhoirmeach** air freisin uaireanta.

**AN LUAS ATHRAITHEACH**

Luas athraitheach atá faoin gcuid is mó de na réada a bhíonn le feiceáil ag gluaiseacht timpeall orainn. Géaraíonn ar a luas uaireanta agus moillíonn ar a luas uaireanta eile. Mar shampla, má ligeann tú do réad titim as do lámh, géaraíonn ar an luas atá faoi de réir mar a ghluaiseann sé síos.

**AN LUAS AG MEANDAR ÁIRITHE (i.e. AN LUAS MEANDRACH)**

Cuir i gcás go bhfuil tú ag taisteal i ngluaisteán agus gurb é 10 m s<sup>-1</sup> an léamh atá ar an luasmhéadar ag meandar áirithe. Ní hé sin le rá gur 10 m a thaistil an gluaisteán sa soicind roimhe sin, ná go dtaistealóidh sé 10 m sa chéad soicind eile ach oiread. Ach ciallaíonn sé dá bhfanadh luas an ghluaisteáin ina thairiseach gan athrú as an meandar sin amach gur 10 m a chuirfeadh an gluaisteán de sa chéad soicind ina dhiaidh sin. An 10 m s<sup>-1</sup> sin, sin **luas meandrach** an ghluaisteáin (Fíor 6.4). Is féidir an luas meandrach a thomhas go hardleibhéal cruinnis ach an meánluas a thomhas d’eatramh ama an-ghearr nó d’achar an-ghearr.



**Fíor 6.3**

Is é 1227.985 km/u (763.035 míle san uair) an luas is mó do mhíle slí ar an talamh. Ba é Andy Green a bhain an luas sin amach in *Thrust SSC* i mí Dheireadh Fómhair 1997. B’in an chéad uair ag gluaiseán taisteal níos tapúla ná luas na fuaimhe.



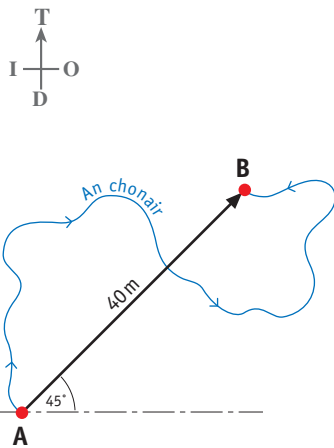
**Fíor 6.4**

Léiríonn luasmhéadar gluaisteáin an luas atá faoi ag meandar ar bith.

<b>Fadhb 3:</b>	Madra ag rith ar bhóthar agus luas tairiseach 3 m s <sup>-1</sup> faoi. (i) Cén fad a chuirfidh sé de in imeacht 10 s? (ii) Cén fad a chuirfidh sé de in imeacht ¼ uaire?
<b>Réiteach:</b>	(i) An Fad = An Luas × Am = (3)(10) = 30 m (ii) Tiontaigh uaireanta ina soicindí ar dtús: ¼ uaire = 15 nóiméad = (15)(60) soicind = 900 s Fad = Luas × Am = (3)(900) = 2700 m
<b>Fadhb 4:</b>	Luas seasta 63 km u <sup>-1</sup> atá faoi ghluaisteán. (i) Cén fad a ghluaisfidh sé in imeacht 12 shoicind? (ii) Cen fad ama a thógfaidh sé air 400 m a thaisteal?
<b>Réiteach:</b>	Tiontaigh km u <sup>-1</sup> ina m s <sup>-1</sup> : 63 km san uair = 63 000 m san uair = $\frac{63\,000}{(60)(60)} \text{ m s}^{-1} = 17.5 \text{ m s}^{-1}$ (i) Fad = Luas × Am = (17.5)(12) = 210 m (ii) Am = $\frac{\text{Fad}}{\text{Luas}} = \frac{400}{17.5} = 22.9$ soicind

**CLEACHTADH 6.1**

- Sloinn gach ceann díobh seo a leanas ina soicindí:
  - 20 ms
  - 500 ms
  - 4000 ms
  - 1  $\mu$ s
  - 50  $\mu$ s
  - leathuair
  - 2 lá
  - 1 bhliain
- 1 mhilliún soicind, cé mhéad lá é sin?
- Cé mhéad micreasoicind sa mhilleasoicind?
- Tiontaigh gach ceann díobh seo a leanas ina mhéadair:
  - 6.25 km
  - 1 cm
  - 20 mm
  - 4 mm
- Faigh an meánluas atá faoi ghluasteán ina mhéadair sa soicind má chuireann sé na faid seo thíos de:
  - 2000 m in imeacht 4 nóiméad,
  - 100 m in imeacht 10 soicind.
- Taistealaíonn bean 200 km agus meánluas 25  $m s^{-1}$  fúithi. Cén fad ama a thógann sé uirthi an turas a dhéanamh?
- Más é 200  $m s^{-1}$  an meánluas atá faoi eitleán ar thuras 2000 km, cén fad ama a thógfaidh sé ar an eitleán an turas a dhéanamh?
- 1 nóiméad 30 soicind a thógann sé ar bhuaichill siúl timpeall ar chiorcal dar ga 30 m. Cad é an meánluas don turas?
- 2  $m s^{-1}$  an luas tairiseach atá faoi chailín agus í ag siúl an bhóthair. Cén fad a rachaidh sí in imeacht:
  - 25 s,
  - leathuair,
  - 1 ms,
  - $t$  soicind?



**Fíor 6.5**  
40 m Soir ó Thuaidh, sin díláithriú B ó A

**AN DÍLÁITHRIÚ**

Cuir i gcás gur shiúil fear ó A go dtí B ar an gconair atá léirithe i bhFíor 6.5. Agus é ag B tá sé 40 m Soir ó Thuaidh ó A. Deirtear gurb é 40 m Soir ó Thuaidh an díláithriú ó A, nó gur bhain díláithriú 40 m Soir ó Thuaidh dó agus é ag imeacht ó A go dtí B. Tabhair faoi deara nach ionann an díláithriú a bhain don fhear agus an fad a thaistil sé, mar is é an fad a thaistil sé ná an fad sa chonair chuar a shiúil sé. Seo thíos an sainmhíniú ar an díláithriú:

**Fad i dtreo áirithe, sin díláithriú.**

- $s$  an tsiombail ar an díláithriú.
- Is é an **méadar (m)** an t-aonad díláithrithe.
- Is cainníocht **veicteoireach** é an díláithriú mar bíonn treo ag gabháil leis (féach Caibidil 8).

**AN TREOLUAS**

Cainníocht an-chosúil leis an luas is ea an treoluas. Luas i dtreo áirithe atá sa treoluas. Mar shampla, má tá gluasteán ag taisteal ó Thuaidh agus luas 20  $m s^{-1}$  faoi, deirtear go bhfuil treoluas 20  $m s^{-1}$  ó Thuaidh faoi. Seo thíos sainmhíniú cruinn ar an treoluas:

**Ráta athraithe an díláithrithe in aghaidh an ama, sin an treoluas.**

- Is é  $v$  nó  $u$  an tsiombail ar an treoluas.
- Is cainníocht **veicteoireach** é an treoluas

**AN MEÁN-TREOLUAS**

Seo a leanas an sainmhíniú ar mheán-treoluas réada atá ag gluaiseacht:

$$\text{An Meán-treoluas} = \frac{\text{Fad a taistealaíodh i dtreo áirithe}}{\text{An fad ama}}$$

*nó*

$$\text{An Meán-treoluas} = \frac{\text{Díláithriú a tharla}}{\text{An fad ama}}$$

Ós rud é gurb ionann an fad a taistealaíodh i dtreo áirithe agus an díláithriú, is léir gurb ionann an dá shainmhíniú seo.

**AONAD AN TREOLUAIS**  
An méadar sa soicind ( $m s^{-1}$  nó  $m/s$ ), sin an t-aonad treoluais.

**Fadhb 5:** 12 shoicind a thógann sé ar chailín an chonair ó A go dtí B mar atá léirithe i bhFíor 6.5 (lch 58) a chur di. 68 m an fad iomlán a shiúil sí. 40 m Soir ó Thuaidh an díláithriú iomlán a tharla. Ríomh:

(i) an meánluas a bhí faoin gcaílín

(ii) an meán-treoluas a bhí faoin gcaílín ar feadh an aistir.

**Réiteach:**

(i) An meánluas =  $\frac{\text{Fad a taistealaíodh}}{\text{An fad ama}} = \frac{68}{12} = 5.67 \text{ m s}^{-1}$ .

(ii) An meán-treoluas =  $\frac{\text{Díláithriú a tharla}}{\text{An fad ama}} = \frac{40 \text{ m Soir ó Thuaidh}}{12 \text{ shoicind}} = 3.33 \text{ m s}^{-1}$  Soir ó Thuaidh

### TREOLUAS TAIRISEACH

Má tá luas tairiseach faoi réad, ní thagann géarú ná moilliú ar an luas atá faoi, ná ní athraíonn sé treo. Beidh an meán-treoluas mar an gcéanna is cuma cén t-eatramh ama i rith na gluaisne ina ndéantar é a thomhas.

### TREOLUAS ATHRAITHEACH

Réad gluaiasteach nach bhfuil treoluas tairiseach faoi, deirtear go bhfuil **treoluas athraitheach** faoi. Réad ag saorthitim i gcóngar do dhromchla an Domhain atá á léiriú i bhFíor 6.6. Ina líne dhíreach síos a ghluaiseann sé, agus géaraíonn ar a luas ar feadh an ama. Tá an treoluas ag athrú dá réir sin. Cloch ag gluaiseacht i gconair chiorclach agus luas tairiseach fúithi atá i bhFíor 6.7. Cé nach n-athraíonn luas na cloiche athraíonn treoluas na cloiche mar go bhfuil treo a ghluaiseachta ag síorathrú.

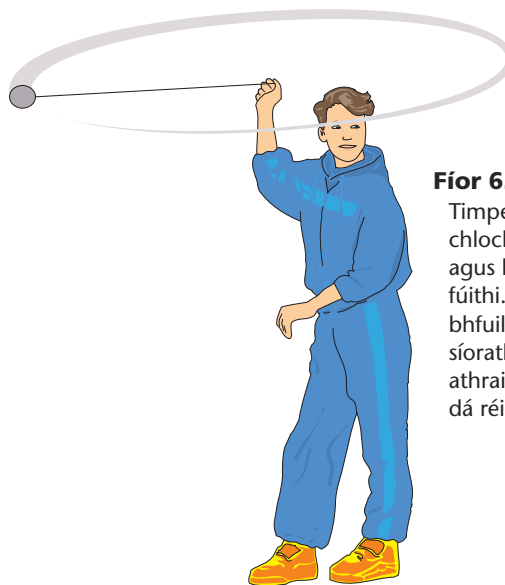
### TREOLUAS TAIRISEACH

**Treoluas Tairiseach** atá faoi réad má ghluaiseann sé ina líne dhíreach gan ghéarú ná moilliú ar an luas atá faoi.

**An Meán-treoluas = An Treoluas Meandrach** (go hardleibhéal cruinnis) ach an meán-treoluas a thomhas d'eatramh ama an-ghearr nó d'achar an-ghearr.



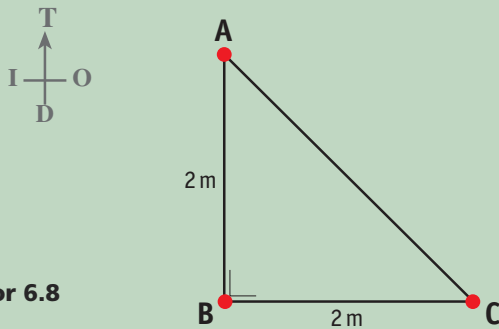
**Fíor 6.6** Méadaíonn ar luas na cnáimhe de réir mar a thiteann sí. Dá réir sin tá treoluas athraitheach fúithi, cé gur ina líne dhíreach atá sí ag taisteal.



**Fíor 6.7** Timpeall ciorcail atá an chloch ag gluaiseacht agus luas tairiseach fúithi. Tá an treo ina bhfuil sí ag taisteal ag síorathrú. Treoluas athraitheach atá fúithi dá réir sin.

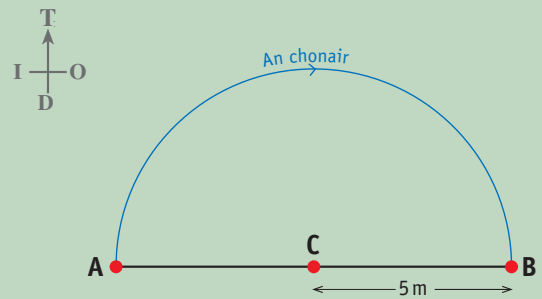
**CLEACHTADH 6.2**

- 2 km Soir ó Dheas an díláithriú a dhéantar ar cháithnín in imeacht 5 nóiméad. Ríomh meán-treolúas an cháithnín ina mhéadair sa soicind.
- Glúaiseann gluaisteán ó Dheas ar bhóthar díreach agus treolúas tairiseach  $30 \text{ m s}^{-1}$  faoi. Faigh an díláithriú a tharlaíonn dó in imeacht 10 soicind.
- $10 \text{ m s}^{-1}$  Soir an treolúas tairiseach atá faoi ghluasteán. Cén fad Soir a thaistealaíonn sé in imeacht:
  - 1 s,
  - 10 s,
  - $t$  soicind,
  - $2 \mu\text{s}$ ?
- Maidir le Fíor 6.8 thíos, cad é díláithriú:
  - A ó B,
  - B ó A,
  - B ó C,
  - C ó B,
  - A ó C,
  - C ó A?



**Fíor 6.8**

- Siúlann fear ó A go dtí B ar an gconair chiorclach atá léirithe i bhFíor 6.9. Cén fad a thaistil sé? Cad é an díláithriú ó A agus an t-aistear déanta?



**Fíor 6.9**

Má thóg sé 10 soicind air an t-aistear a chur de, faigh:

- an meánluas a bhí faoi don aistear,
- an meán-treolúas a bhí faoi don aistear.

- ' $30 \text{ m s}^{-1}$  an luas atá faoi ghluasteán ag meandar áirithe.' Míneigh brí an ráitis sin (go cruinn).
- An féidir idir threolúas tairiseach agus luas athraitheach a bheith faoi cháithnín ag an am céanna? An féidir idir luas tairiseach agus threolúas athraitheach a bheith faoi cháithnín ag an am céanna? Más féidir i gcás ceachtar acu, tabhair sampla.
- An bhféadfadh idir dhíláithriú Soir ó phointe agus threolúas Siar a bheith ag baint le cáithnín?
- Díláithrítear cáithnín 3 m Soir, agus 4 m ó Thuaidh ina dhiaidh sin. 5 soicind a thógann an díláithriú iomlán. Ríomh an díláithriú iomlán. Ríomh an meán-treolúas atá faoin gcáithnín i rith na 5 soicind.

**AN TREOLÚAS A THOMHAS**

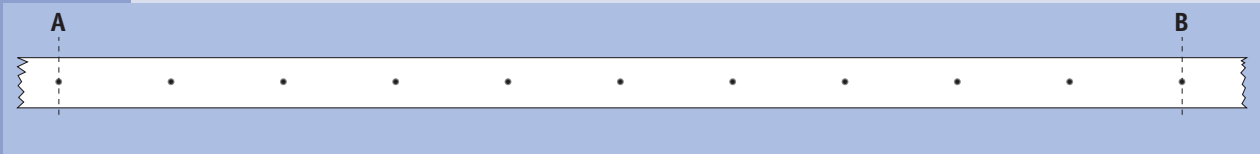
Chun treolúas réada atá ag gluaiseacht ina líne dhíreach a thomhas, tomhais an t-am a thógann sé ar an réad fad tomhaiste áirithe a thaisteal. Roinn an fad ar an am. An toradh air sin, sin an meán-treolúas.

**AN TREOLÚAS A THOMHAS LE HAMADÓIR TICEÁLA AGUS TÉIP THICEÁLA**

Stiall chaol pháipéir is ea téip thiceála ar a bhfágtar ponc dubh má bhuaitear le rud géar í. Greamaítear an téip den réad gluaiasteach (tralaí, mar shampla) le tacóid ordóige. De réir mar a ghluaiseann an tralaí, tarraingíonn sé an téip tríd an amadóir ticeála (Fíor 6.11).

Ar fhoinse  $50 \text{ Hz}$  s.a. a oibríonn an t-amadóir ticeála agus buaitear an téip caoga uair in aghaidh an tsoicind le buailteán san amadóir ticeála. Fágtar ponc ar an téip gach caogadú cuid de shoicind. Is féidir an fad a taistealaíodh agus an t-am a thóg sé a thomhas ón téip. Is féidir luas an tralaí a ríomh ón méid sin.

**Fadhb 6:** Ríomh an treoluas a bhí faoin tralaí a tháirg an téip thiceála atá léirithe i bhFíor 6.10. Ina líne dhíreach a bhí an tralaí ag taisteal.



**Fíor 6.10**

Giota de théip thiceála a tháirg réad gluaiستهach a raibh treoluas tairiseach faoi.

**Réiteach:**

Comhfhad ó chéile atá na poncanna ar an téip. Tairiseach is ea an treoluas dá réir sin. Agus méadarshlat in úsáid, tá an fad ó A go dtí B = 15 cm = 0.15 m

Líon na spásanna idir A agus dtí B = 10.  $\frac{1}{50}$  de shoicind atá i ngach spás.

$\Rightarrow$  An fad ama chun taisteal ó A go dtí B =  $10 \times (\frac{1}{50})$  s = 0.2 s

$$\text{An Treoluas} = \frac{\text{Fad}}{\text{Am}} = \frac{0.15}{0.2} = 0.75 \text{ m s}^{-1}$$



**TURGNAMH**

**MEICNIC I CUID I**

**AMADÓIR TICEÁLA AGUS TÉIP THICEÁLA A ÚSÁID CHUN TREOLUAS TAIRISEACH THRALAÍ A THOMHAS.**

*Achoimre ar an Modh*

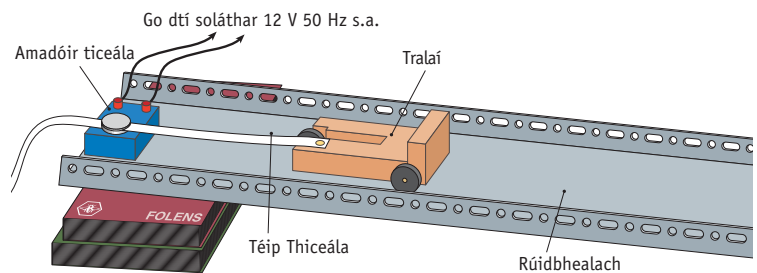
Sa turgnamh seo cuirfidh tú tralaí ag gluaiseacht ar rúidbhealach faoi threoluas tairiseach. Beidh poncanna ar eatraimh chothroma ar an téip thiceála atá ceangailte den tralaí agus déanfar treoluas an tralaí a ríomh uathu sin.

*An Trealamh a theastaíonn*

- Tralaí agus rúidbhealach
- Amadóir ticeála agus téip thiceála
- Soláthar 12 volta, 50 Hz s.a. (Braitheann an voltas ar an gcineál amadóra a úsáidtear)
- 2 sheolán cheangail, méadarshlat agus tacóid ordóige nó téip ghreamaitheach.

*An Modh*

1. Déan an rúidbhealach agus rothaí an tralaí a dhustáil chun grean nó salachar ar bith a ghlanadh díobh, nó d'fhéadfadh a leithéid an treoluas a chur ag athrú.
2. Coigeartaigh an rúidbhealach mar chúiteamh ar an bhfrithchiumilt, i.e. cuir leabhar nó bloc adhmaid faoi cheann amháin de chun é a ardú (Fíor 6.11). Socraigh airde an rúidbhealaigh chun go rithfidh an tralaí síos an rúidbhealach faoi threoluas tairiseach má thugtar brú beag dó. (Cealófar fórsa na frithchiumilte atá ag feidhmiú ar an tralaí anois ag cuidí mheáchan an tralaí agus é ag dul síos an rúidbhealach.)
3. Cuir an t-amadóir agus an tralaí ar an gceann ardaithe den rúidbhealach. Cuir stiall oiriúnach téipe tríd an amadóir agus greamaigh den tralaí í le téip ghreamaitheach nó tacóid ordóige. Cinntigh go rithfidh an téip tríd an amadóir go réidh.
4. Cuir an t-amadóir ag obair agus tabhair brú beag don tralaí chun é a chur ag gluaiseacht. Ba cheart go ngluaisfeadh sé faoi threoluas tairiseach ansin.
5. Cuir stop leis an tralaí, cuir as an t-amadóir agus bain an téip thiceála as. Ba chóir go mbeadh sraith poncanna ar eatraimh chothroma greanta uirthi mar atá léirithe i bhFíor 6.10.



**Fíor 6.11**

Amadóir ticeála agus téip thiceála a úsáid chun an treoluas tairiseach faoi thralaí a thomhas.

- Ná bac na poncanna ag tús na téipe atá ar eatraimh mhíchothroma (nuair a bhí brú á thabhairt don tralaí), ach tomhais agus cláraigh an fad (s) idir dhá phonc (A agus B) le méadarshlat. Seachain earráid an tsaobhdhiallais.
- Áirigh líon (n) na mbearnaí idir A agus B (seo líon na gcaogaduithe de shoicind a thóg sé ar an tralaí an fad s a chur de). Cláraigh an méid sin.
- Comhlánaigh an tábla agus ríomh an t-am t agus an treoluas v leis an bhfoirmle:  $v = s/t$ .
- Déan an turgnamh arís agus treoluasanna éagsúla faoin tralaí.

Tábla na dTorthaí

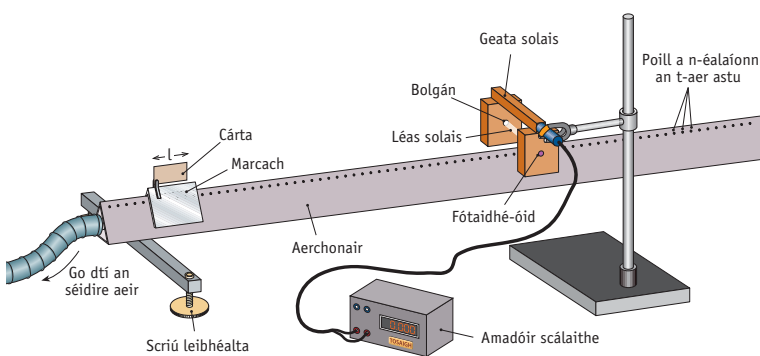
An Fad	Líon na Spásanna	Fad ama	An Treoluas
s / m	n	t / s (= $n \times 1/50$ )	v / m s <sup>-1</sup> (v = s / t)

**Nótaí Turgnamhacha**

- D'fhéadfá an fad idir dhá phonc leantacha ar an téip a thomhas agus é a roinnt ar 1/50 de shoicind chun an treoluas a ríomh. An earráid a dhéantar agus fad beag á thomhas áfach, d'fhéadfadh sí a bheith ina céatadán suntasach den fhad sin, agus d'fhéadfadh an toradh a bheith sách míchruinn dá réir.
- Ba cheart duit an meán-treoluas don chéad chúig bhearna ó A agus do na cúig bhearna dheireanacha roimh B a ríomh freisin. Ba cheart go mbeidís sin mar a chéile laistigh de raon na hearráide turgnamhaí, rud a fhíoraíonn go raibh an tralaí ag gluaiseacht faoi threoluas tairiseach.

**Ceisteanna**

- Cad chuige a ndéantar an rúidbhealach agus rothaí an tralaí a dhustáil?
- Cén fáth ar ardaíodh ceann amháin den rúidbhealach?
- Conas a bhíonn a fhios agat go bhfuil sé ag an airde cheart?
- Cad a thugtar le fios mar gheall ar threoluas an tralaí murar bearnaí cothroma atá idir na poncanna ar an téip. Cén réiteach a bheadh agat air?
- Luaigh dhá réamhchúram ba cheart a ghlacadh sa turgnamh seo chun a chinntiú go mbeidh an toradh cruinn.



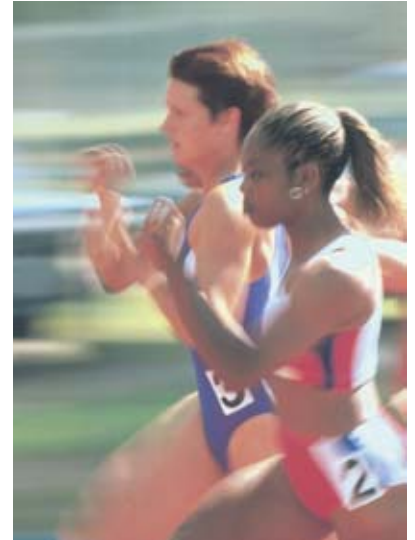
**Fíor 6.12**  
Aerchonair líneach, geata solais agus amadóir scálaithe.

**AN AERCHONAIR LÍNEACH**

Feadán fada docht a bhfuil sraith poll ar feadh barr a dhá aghaidh uachtaracha atá san aerchonair líneach (Fíor 6.12). Tagann sruth aeir amach as na poill agus ardaítear marcach v-cruthach miotail den chonair dá bharr. Séidire - malairt folúsghlantóra - a sholáthraíonn an sruth aeir. Ar snámh ar aerchúisín a bheidh an marcach anois mar a bheadh ártach foluaineach ann. Dá réir sin is ar éigin a bheidh frithchumilt ar bith idir an marcach agus an chonair. Imíonn an marcach leis go réidh ach brú éadrom a thabhairt dó. Rachaidh sé ar aghaidh faoi threoluas tairiseach go dtí deireadh na conaire ach í a bheith leibhéalta. Is féidir í a leibhéalú ach na scriúna leibhéalta ar chosa na conaire a choigeartú.

## GEATA SOLAIS AGUS AMADÓIR SCÁLAIHE A ÚSÁID CHUN AN TREOLUAS A THOMHAS

Is féidir geata solais agus amadóir scálaithe a úsáid chun treoluas a thomhas freisin (\*geata uainiúcháin a thugtar ar an dá ghaireas sin le chéile). Bolgán (nó dé-óid sholas-astaíoch) a shoilsíonn léas solais ar fhótaidhé-óid, sin atá sa gheata solais (Fíor 6.12). Seoltar comhartha leictreach go dtí an t-amadóir scálaithe má bhrítear an léas solais, i.e. má thagann bac idir solas an bholgáin agus an fótaidhé-óid. Casann an comhartha leictreach air an t-amadóir. Nuair atá an bac ar an léas imithe soilsíonn an solas ar an bhfótaidhé-óid arís agus castar as an t-amadóir. Is eol dúinn cén fad ama a bhí an léas solais briste dá réir sin. Greamaítear giota cárta d'fhad áirithe (4 cm cuir i gcás) den mharcach, agus is é an cárta sin a bhriseann an léas solais. Is eol dúinn uaidh sin cén fad ama a thóg sé ar an marcach fad 4 cm a chur de agus is féidir an treoluas a bhí faoi a ríomh dá réir. Ós d'eatramh ama an-ghearr an treoluas atá á thomhas, beidh an treoluas a thomhaistear an-chóngarach do threoluas meandrach an mharcaigh ag meandar ar bith i rith an eatraimh ama sin.



**Fíor 6.13**

Is féidir an t-am a thógann sé ar gach rábálaí an rás a rith a thomhas le léasacha solais agus amadóirí leictreonacha.



### TURGNAMH

### MEICNIC I CUID I

#### GEATA SOLAIS AGUS AMADÓIR SCÁLAIHE A ÚSÁID CHUN TREOLUAS TAIRISEACH MARCAIGH AR AERCHONAIR LÍNEACH A THOMHAS

##### Achoimre ar an Modh

Sa turgnamh seo cuirfear marcach miotail ag gluaiseacht ar aerchonair líneach agus treoluas tairiseach faoi. Déanfaidh tú treoluas an mharcaigh a thomhas ach tomhas cruinn a dhéanamh ar an am a thógfaidh sé ar an marcach fad áirithe a thaisteal.

##### An Trealamh a theastaíonn

- Aerchonair líneach, séidire aeir agus marcach
- Amadóir scálaithe, geata solais agus méadarshlat
- Seastán freangáin agus teanntán (ag brath ar an ngeata solais a úsáidtear)

##### An Modh

1. Socraigh an aerchonair ar an mbinse agus coigeartaigh na scriúna leibhéalta go dtí go mbreathnaíonn sí a bheith leibhéalta. Ceangail an séidire aeir den chonair agus socraigh an marcach uirthi.
2. Cuir air an séidire agus coigeartaigh na scriúna leibhéalta go dtí go bhfanfaidh an marcach gan corraí ag áit ar bith ar an gconair. Tá an aerchonair ar leibhéal anois. Gluaisfidh an marcach ar feadh na haerchonaire faoi threoluas tairiseach má thugtar brú beag dó anois agus má scaoiltear leis.
3. Socraigh an geata solais ar an seastán freangáin agus ceangail den amadóir scálaithe é (Fíor 6.12). Seiceáil an lámhleabhar, nó seiceáil le do mhúinteoir más gá. Cuir air an t-amadóir agus deimhnigh go bhfuil an geata solais agus an t-amadóir ag obair i gceart. Ba cheart go mbeadh na huimhreacha ar an amadóir ag athrú má bhrítear an léas solais. Socraigh an geata uainiúcháin leathbhealach síos an chonair ar airde oiriúnach ionas go mbrisfidh an cárta ar an marcach an léas solais. Socraigh an t-amadóir ag nialas arís.
4. Greamaigh an píosa cárta den mharcach agus déan deimhin de go bhfuil sé comhthreomhar leis an treo ina mbeidh an marcach ag gluaiseacht. Cuir air an séidire agus tabhair brú don mharcach. Gluaisfidh sé ar feadh na conaire faoi threoluas tairiseach. Taifead an luach atá ar an amadóir ( $t$ ) ar an tábla.
5. Tomhais fad ( $l$ ) an chárta, mura bhfuil sé ar eolas cheana. Cláraigh é sin. Seachain earráid an tsaobhdhiallais agus an mhéadarshlat in úsáid agat.
6. Comhlánaigh an tábla agus ríomh an luach ar an treoluas.
7. Má tá an dara geata uainiúcháin ar fáil d'fhéadfaí treoluas an mharcaigh a thomhas ag pointe eile ar an gconair. Féach an bhfuil an marcach ag gluaiseacht faoi threoluas tairiseach dáiríre.
8. Déan an turgnamh arís is arís eile agus treoluas difriúil faoin marcach gach uair.



Tábla na dTorthaí

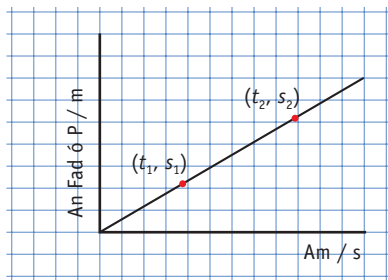
Fad an chárta	Am trasdula	An Treoluas
$l / m$	$t / s$	$v / m s^{-1}$ ( $v = l / t$ )

Ceisteanna

1. Cén fáth ar cheart an chonair a bheith ar leibhéal?
2. Conas a dhéanfá deimhin de go raibh an chonair ar leibhéal?
3. Conas a bheadh a fhios agat nach raibh treoluas tairiseach faoin marcach, seachas súil a choimeád air agus é ag gluaiseacht?
4. Luaigh trí réamhchúram a ghlacfa sa turgnamh seo chun a chinntiú go mbeadh an toradh cruinn.

**GRAIF ACHAIR IS AMA**

Gluaiseann gluasteán ar an mbóthar. Déantar fad an ghluasteáin ó phointe P ar an mbóthar a bhreacadh i gcoinne ama mar atá ar an ngraf achair is ama i bhFíor 6.14. Mar atá léirithe ar an ngraf, is léir go méadaíonn fad an ghluasteáin ó P de réir mar a mhéadaíonn an t-am. Ós rud é go dtéann an graf tríd an mbunphointe, bhí an gluasteán ag P nuair a bhí  $t = 0$ . Ós líne dhíreach í an graf, tá luas tairiseach faoin ngluasteán (is é sin má ríomhtar an meánluas ón ngraf d’eatramh ama ar bith beidh sé mar an gcéanna i gcónaí).



Fíor 6.14

**Réad gluasteach a bhfuil treoluas tairiseach faoi, is líne dhíreach atá sa *ghraf achair is ama* a fhreagraíonn dó.**  
**Fána an ghraif sin luas an réada.**

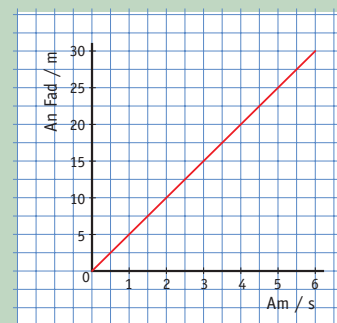
**FÁNA GHRAF ACHAIR IS AMA SIN AN LUAS**

Ó Fhíor 6.14: 
$$\text{Fána an ghraif} = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} \quad (\text{Fána} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1})$$

$$= \frac{\text{Fad a taistealaíodh san am } t_2 - t_1}{\text{An fad ama}} = \text{Luas}$$

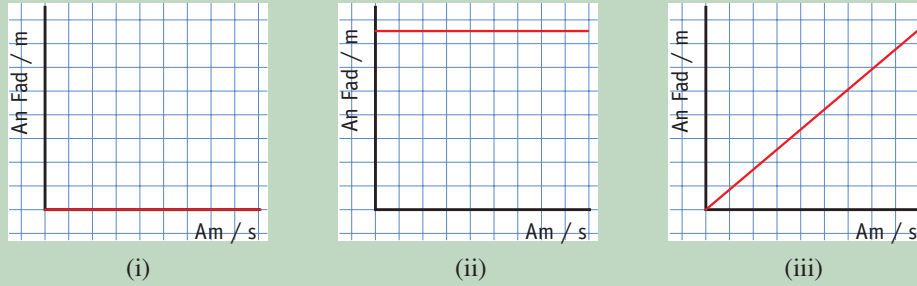
**CLEACHTADH 6.3**

1. Ritheann madra ar líne dhíreach síos an bóthar. Déantar fad an mhadra ó chuaille eolais ar an mbóthar a thomhas. Graf achair is ama den ghluaisne atá i bhFíor 6.15.
  - (i) Cuir síos ar ghluaisne an mhadra.
  - (ii) Cathain a bhí an madra 20 m ón gcuaille?
  - (iii) Cén fad ón gcuaille a bhí an madra faoi cheann 4.5 s?
  - (iv) Faigh fána an ghraif (taispeáin do chuid oibre).
  - (v) Cén luas atá faoin madra?



Fíor 6.15

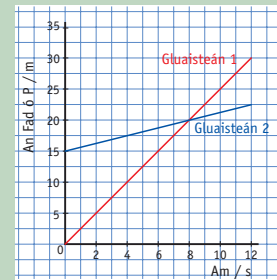
2. Ar bhóthar díreach atá gluasteán. Tomhaistear fad an ghluasteáin ó linntreog ar an mbóthar. Gluaisne dhifriúil den ghluasteán atá i ngach ceann de na graif i bhFíor 6.16. Cuir síos ar ghluaisne an ghluasteáin i gcás gach graif díobh.



Fíor 6.16

3. Graif ama is achair le haghaidh dhá ghluasteán ag taisteal ar bhóthar díreach atá i bhFíor 6.17. Fad ó phointe fosaithe P ar an mbóthar is ea an fad. Ó na graif, ríomh:

- (i) luas gach gluasteáin díobh,
- (ii) cathain a bheidh an dá ghluasteán an fad céanna ó P.



Fíor 6.17



**LIOSTA SEICEÁLA NA CAIBIDLE**

- **Sainmhíneadh** gach ceann díobh seo a leanas: An luas; An meánluas; An luas tairiseach; An díláithriú; An treolus; An meán-treolus; An treolus tairiseach.
- **Scríobh** aonad gach ceann díobh seo leanas: Am; An fad; An luas; An díláithriú; An treolus.
- **Cuir síos** ar thurgnamh chun an treolus a thomhas agus déan an turgnamh.
- **Le meabhrú:** Is féidir méadarshlat, cailpéar Vernier agus micriméadar a úsáid chun an fad a thomhas; is cainníochtaí scálacha iad an fad agus an luas, ach is cainníochtaí veicteoireacha iad an díláithriú agus an treolus; is líne dhíreach a bhíonn sa ghraf achair is ama i gcás réada atá ag taisteal ina líne dhíreach agus treolus tairiseach faoi agus, is é fána an ghraif an luas.

■ **Meabhraigh** agus bain úsáid as na foirmlí:

$$\text{An Meánluas} = \frac{\text{Fad a taistealaíodh}}{\text{An fad ama}}$$

$$\text{An Meán-treolus} = \frac{\text{Díláithriú a tharla}}{\text{An fad ama}}$$

# An Luasghéarú



**Fíor 7.1**

Is féidir leis an McLaren seo luasghéarú ó 0 go dtí 100 km u<sup>-1</sup> in imeacht 4.8 soicind.

## AN LUASGHÉARÚ

Má tá treoluas réada ag athrú ar bhealach ar bith, deirtear go bhfuil sé ag **luasghéarú**. Mar sin, luasghéaraíonn réad:

- má ghéaraíonn ar a luas,
- má mhoillíonn ar a luas,
- má athraíonn sé treo,
- má ghéaraíonn ar a luas agus é ag athrú treo,
- má mhoillíonn ar a luas agus é ag athrú treo.

Ní hionann an téarma ‘luasghéarú’ san fhisic agus a bhrí sa ghnáthchaint. Dar leis an bhfisic, mar shampla, bíonn gluaisteán ag luasghéarú fiú má mhoillíonn ar a luas, nó má théann sé timpeall cúinne agus luas seasta faoi. Sa ghnáthchaint áfach, ní bhíonn luasghéarú i gceist i gcás gluaisteáin ach amháin má ghéaraíonn ar a luas. Seo thíos an sainmhíniú ar an luasghéarú

## AN LUASGHÉARÚ

Ráta athraithe an treoluis in aghaidh an ama, sin **an luasghéarú**.

Cainníocht **veicteoireach** is ea an luasghéarú ó ghabhann treo leis (féach Caibidil 8). Is é ***a*** an tsiombail ar an luasghéarú: Seo thíos an sainmhíniú ar an meán-luasghéarú

$$\text{An meán-luasghéarú} = \frac{\text{Athrú ar an treoluas}}{\text{An fad ama}} = \frac{\text{Treoluas deiridh} - \text{Treoluas tosaigh}}{\text{An fad ama}}$$

Má ghluaiseann réad ina líne dhíreach agus má athraíonn an treoluas atá faoi ó  $u$  go dtí  $v$  in imeacht  $t$  soicind, tugtar an meán-luasghéarú leis an bhfoirmle seo a leanas:

$$\text{An meán-luasghéarú} \quad a = \frac{v - u}{t}$$

## AN tAONAD LUASGHÉARAITHE

An méadar sa soicind cearnaithe ( $\text{m s}^{-2}$ ), sin an t-aonad luasghéaraithe.

## AN tAONAD LUASGHÉARAITHE

$$\text{Ó tá: An luasghéarú} = \frac{\text{Athrú ar an treoluas}}{\text{An fad ama}}$$

$$\text{An t-aonad luasghéaraithe} = \frac{\text{An tAonad treoluis}}{\text{An tAonad ama}}$$

$$= \frac{\text{méadar sa soicind}}{\text{soicind}} = \text{méadar sa soicind cearnaithe } (\text{m/s}^2 \text{ nó } \text{m s}^{-2})$$

**Fadhb 1:** Athraíonn treoluas gluasteáin ó  $10 \text{ m s}^{-1}$  Soir go dtí  $40 \text{ m s}^{-1}$  Soir in imeacht 5 shoicind. Ríomh meán-luasghéarú an ghluasteáin.

**Réiteach:** An meán-luasghéarú =

$$\frac{\text{Treoluas deiridh} - \text{Treoluas tosaigh}}{\text{An fad ama}} = \frac{40 \text{ m s}^{-1} \text{ Soir} - 10 \text{ m s}^{-1} \text{ Soir}}{5 \text{ s}} = 6 \text{ m s}^{-2} \text{ Soir}$$

Dá réir sin géaraíonn ar luas an ghluasteáin ar ráta  $6 \text{ m s}^{-1}$  gach soicind. Nó, tá luas breise  $6 \text{ m s}^{-1}$  faoin ngluasteán gach soicind.

**Fadhb 2:** Rothar atá ag taisteal ina líne dhíreach, moillíonn ar an luas atá faoi ó  $15 \text{ m s}^{-1}$  go dtí  $3 \text{ m s}^{-1}$  in imeacht 6 shoicind. Ríomh meán-luasghéarú an rothair.

**Réiteach:** An meán-luasghéarú =  $\frac{\text{Treoluas deiridh} - \text{Treoluas tosaigh}}{\text{An fad ama}} = \frac{3 - 15}{6} = -2 \text{ m s}^{-2}$ .

Tá luas an rothair ag laghdú sa chás seo. Chun é sin a chur in iúl tá comhartha diúltach leis an luasghéarú. **Luasmhoilliú** a thugtar ar mhoilliú nó luasghéarú diúltach uaireanta. Cailleann an rothar  $2 \text{ m s}^{-1}$  de luas gach soicind ar meán agus é ag luasmhoilliú. Tá sé ag luasmhoilliú ar ráta  $2 \text{ m s}^{-1}$  sa soicind.

### CLEACHTADH 7.1

- Athraíonn treoluas gluasteáin ó  $10 \text{ m s}^{-1}$  ó Thuaidh go dtí  $30 \text{ m s}^{-1}$  ó Thuaidh in imeacht 3 shoicind. Ríomh meán-luasghéarú an ghluasteáin.
- Athraíonn treoluas gluasteáin ó  $0 \text{ m s}^{-1}$  go dtí  $10 \text{ m s}^{-1}$  Siar in imeacht 2 shoicind. Ríomh meán-luasghéarú an ghluasteáin.
- Athraíonn treoluas eitleáin ó  $40 \text{ m s}^{-1}$  go dtí  $25 \text{ m s}^{-1}$  sa treo céanna in imeacht 10 soicind. Aimsigh meán-luasghéarú an eitleáin.
- Déanann gluaisrothar luasghéarú tairiseach  $3 \text{ m s}^{-2}$  i dtreo áirithe. Más é  $0 \text{ m s}^{-1}$  an treoluas tosaigh atá faoi, faigh an treoluas atá faoi, i gceann:
  - 1 s,
  - 4 s,
  - 13.5 s,
  - $t$  soicind.
- 6 shoicind a thógann sé ar reathaí luas  $10 \text{ m s}^{-1}$  a bhaint amach agus é ag tosú amach ó fhos. Ríomh meán-luasghéarú an reathaí.
- Athraíonn treoluas gluasteáin ó  $5 \text{ m s}^{-1}$  Soir go dtí  $9 \text{ m s}^{-1}$  Siar in imeacht 2.5 soicind. Ríomh meán-luasghéarú an ghluasteáin.

### LUASGHÉARÚ TAIRISEACH (AONFHOIRMEACH)

Má ghéaraíonn nó má mhoillíonn ar an luas atá faoi réad ar ráta seasta, is luasghéarú tairiseach (nó aonfhoirmeach) atá faoi. Nó, más ionann meán-luasghéarú an réada i gcónaí, is luasghéarú tairiseach a dhéanann an réad. **Luasghéarú tairiseach** a bheidh á phlé sa chaibidil seo.

### COTHROMÓIDÍ GLUAISNE DO RÉAD ATÁ AG GLUAISEACHT INA LÍNE DHÍREACH AGUS LUASGHÉARÚ TAIRISEACH FAOI

Agus réad (a bhfuil **treoluas tosaigh**  $u$  faoi) ag taisteal ina líne dhíreach agus luasghéarú tairiseach  $a$  faoi, athraíonn an **díláithriú**  $s$  a dhéantar ón bpointe tosaithe, agus an **treoluas**  $v$  atá faoi, i gcaitheamh an **ama**  $t$ . Léiríonn na cothromóidí seo a leanas na cainníochtaí sin i gcoibhneas a chéile:

$$v = u + at \quad s = ut + \frac{1}{2} at^2 \quad v^2 = u^2 + 2as$$

Tá na cothromóidí seo ar lch. 40 de na Táblaí Matamaitice agus úsáidtear i bhfadhbanna 3-6 thíos iad. Tá siad (díorthaithe) cruthaithe ar leathanach 69.



**Fíor 7.2**

Íomhánna iar-aga de John Stapp agus é strapáilte i gcarr sleamhnáin le linn trialacha luasghéaraithe agus luasmhoillithe faoi g-fhórsa ard. Bain Stapp 632 míle san uair amach in imeacht 5 shoicind agus tugadh ar ais go fos é i mbeagán thar soicind amháin. Cé go raibh sé dall ar feadh tamaill ina dhiaidh agus gur impléasc a scamhóga, tháinig sé chuige féin go luath, cruthú gur féidir le duine teacht slán má theilgtear as eitleán forshonach é.

**NÓTÁIL**

**Is fiú na nithe seo a leanas a dhéanamh agus fadhbanna uimhriúla á réiteach leis na cothromóidí sin:**

- Déan liosta de na cainníochtaí atá ar eolas agus de na cinn sin atá le ríomh.
- Breac síos na trí cothromóidí.
- Déan amach cé acu de na trí cothromóidí nach bhfuil ach cainníocht anaithnid amháin inti.
- Cuir na luachanna atá ar eolas isteach sa chothromóid sin agus aimsigh luach na cainníochta anaithnide

**Fadhb 3:**

Gluaisteán a thosaíonn ó fhos, cuirtear luasghéarú  $4 \text{ m s}^{-2}$  i bhfeidhm air. Ríomh:  
 (i) an treoluas atá faoi i gceann 8 soicind, (ii) an fad a chuireann sé de in imeacht 8 soicind.  
 Cé mhéad soicind a thógfaidh sé ar an ngluaisteán treoluas  $100 \text{ m s}^{-1}$  a bhaint amach?

**Réiteach:**

Tá  $u = 0$  anseo (tosaíonn sé ó fhos),  $a = 4$ ,  $t = 8$ ,  $v = ?$ ,  $s = ?$

(i) chun  $v$  a aimsiú

$$\begin{aligned} \text{Bain úsáid as } v &= u + at \\ v &= 0 + (4)(8) \\ \text{i.e. } v &= 32 \text{ m s}^{-1} \end{aligned}$$

(ii) Chun  $s$  a aimsiú

$$\begin{aligned} \text{Bain úsáid as } s &= ut + \frac{1}{2} at^2 \\ s &= (0)(8) + \frac{1}{2} (4)(8)^2 \\ \Rightarrow s &= 0 + (2)(64) \\ \text{i.e. } s &= 128 \text{ m} \end{aligned}$$

Don chuid dheireanach den cheist tá:  $u = 0$ ,  $a = 4$ ,  $v = 100$  agus is cainníocht anaithnid é  $t$

Bain úsáid as  $v = u + at$ :

$$100 = 0 + 4 t \Rightarrow t = \frac{100}{4} = 25 \text{ s}$$

**Fadhb 4:**

Cuireann gluaisteán achar  $100 \text{ m}$  de agus luasghéarú tairiseach faoi. Le linn an aistir athraíonn an treoluas ó  $10 \text{ m s}^{-1}$  go dtí  $25 \text{ m s}^{-1}$ . Ríomh an luasghéarú.

**Réiteach:**

Anseo, tá:  $u = 10$ ,  $v = 25$ ,  $s = 100$ ,  $a = ?$  Chun  $a$  a aimsiú, bain úsáid as  $v^2 = u^2 + 2as$

$$v^2 = u^2 + 2as \Rightarrow (25)^2 = (10)^2 + 2a(100) \Rightarrow a = 2.625 \text{ m s}^{-2}$$

**Fadhb 5:**

Gluaisteán a bhfuil luas  $10 \text{ m s}^{-1}$  faoi, gabhann sé thar cuaille ar thaobh an bhóthair ag meandar áirithe. Luasghéaraíonn sé láithreach ar ráta  $2 \text{ m s}^{-2}$  ag an meandar sin. Cén fad atá sé ón gcuaille agus luas  $30 \text{ m s}^{-1}$  faoi?

**Réiteach:**

Anseo, tá:  $u = 10$ ,  $a = 2$ ,  $v = 30$ ,  $s = ?$

Chun  $s$  a aimsiú bain úsáid  $v^2 = u^2 + 2as$

$$\begin{aligned} 30^2 &= 10^2 + (2)(2)(s) \\ 900 &= 100 + 4s \\ 800 &= 4s \\ s &= \frac{800}{4} = 200 \text{ m} \end{aligned}$$

**Fadhb 6:**

Traein a bhfuil luasghéarú tairiseach fúithi, cuireann sí achar  $2 \text{ km}$  di in imeacht  $50 \text{ s}$ . Más é  $20 \text{ m s}^{-1}$  an treoluas tosaigh a bhí fúithi, ríomh an luasghéarú a bhí fúithi.

**Réiteach:**

Anseo tá  $u = 20$ ,  $s = 2000$ ,  $t = 50$ ,  $a = ?$

Chun  $a$  a aimsiú úsáid  $s = ut + (\frac{1}{2})at^2$

$$\begin{aligned} 2000 &= (20)(50) + \frac{1}{2} (a)(50)^2 \\ 2000 &= 1000 + 1250a \\ 1250a &= 1000 \\ \Rightarrow a &= \frac{1000}{1250} = 0.8 \text{ m s}^{-2} \end{aligned}$$

**NA COTHROMÓIDÍ GLUAISNE A DHÍORTHÚ****Le cruthú:**  $v = u + at$ 

Ón sainmhíniú ar an luasghéarú tá:

$$a = \frac{v-u}{t} \Rightarrow at = v-u \Rightarrow v = u + at$$

**Le cruthú:**  $s = ut + \frac{1}{2} at^2$ 

Is féidir a chruthú (agus is féidir glacadh leis gur fíor) go dtugtar an meán-treoluas nuair atá an luasghéarú tairiseach leis an bhfoirmle seo a leanas:

$$\frac{\text{Treoluas tosaigh} + \text{Treoluas deiridh}}{2} \quad \text{i.e. an meán-treoluas} = \frac{u+v}{2}$$

$$\begin{aligned} \text{Chonacthas ar leathanach 58 go bhfuil:} \quad \text{an meán-treoluas} &= \frac{\text{díláithriú}}{\text{am}} \\ \Rightarrow \text{an dÍláithriú} &= \text{an meán-treoluas} \times \text{am} \end{aligned}$$

i.e.  $s = \frac{u+v}{2} \times t$  ach  $u + at$  a chur in áit  $v$  sa chothromóid seo faighimid:

$$s = \frac{(u+u+at)t}{2} = \frac{(2u+at)t}{2} \quad \text{i.e. } s = ut + \frac{1}{2} at^2$$

**Le cruthú:**  $v^2 = u^2 + 2as$ Ach an dá thaobh den chothromóid  $v = u + at$  a chearnú faighimid:

$$v^2 = (u + at)^2$$

$$\Rightarrow v^2 = u^2 + 2uat + (at)^2$$

$$= u^2 + 2uat + a^2 t^2$$

$$= u^2 + 2a \{ut + \frac{1}{2} at^2\}$$

Ach tá  $ut + \frac{1}{2} at^2 = s \therefore v^2 = u^2 + 2as$ **CLEACHTADH 7.2**

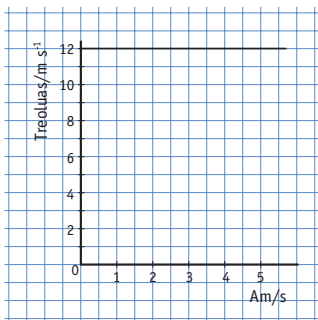
- Gluaisteán a bhfuil luas tosaigh  $10 \text{ m s}^{-1}$  faoi, cuirtear luasghéarú  $2 \text{ m s}^{-1}$  faoi. Cén luas atá faoi i gceann 12 shoicind? Cén fad a thaistealaíonn sé sa 12 shoicind sin?
- Géaraíonn ar luas leoraí ó  $14 \text{ m s}^{-1}$  go dtí  $30 \text{ m s}^{-1}$  in imeacht 20 soicind. Aimsigh:
  - an luasghéarú,
  - an fad a thaistil an leoraí sa tréimhse ama sin.
- Géaraíonn go tairiseach ar luas rothair ó  $2 \text{ m s}^{-1}$  go dtí  $12 \text{ m s}^{-1}$  le linn dó fad 50 m a chur de. Aimsigh a luasghéarú agus an t-am a thóg sé air an fad sin a chur de.
- Moillíonn go tairiseach ó  $60 \text{ m s}^{-1}$  go dtí  $20 \text{ m s}^{-1}$  ar luas gluaisteáin rása in imeacht 4 shoicind. Aimsigh:
  - an luasmhoilliú,
  - an fad a thaistil sé agus é ag moilliú.
- Gluaisteán atá ag luasghéarú go tairiseach, tá treoluas  $6 \text{ m s}^{-1}$  faoi ag meandar áirithe? Cuireann sé fad 3 km de sa chéad nóiméad eile. Cén luasghéarú agus cén treoluas atá faoi tar éis an nóiméid sin?
- Le linn do ghluaisteán fad 200 m a thaisteal, moillíonn ar a luas ó  $30 \text{ m s}^{-1}$  go dtí  $10 \text{ m s}^{-1}$ . Cén luasmhoilliú é sin?
- Leoraí a bhfuil luas  $20 \text{ m s}^{-1}$  faoi, luasmhoillíonn sé ar ráta  $3 \text{ m s}^{-2}$ . Cén fad ama a thogfaidh sé ar an leoraí stopadh?

8. Eitleán a bhfuil treoluas  $120 \text{ m s}^{-1}$  i dtreo áirithe faoi, cuirtear luasghéarú tairiseach  $10 \text{ m s}^{-2}$  faoi:
- (i) in aon treo leis an treoluas,
  - (ii) ar mhalairt treo leis an treoluas.
- Ríomh méid agus treo threoluas an eitleáin faoi cheann 12 shoicind sa dá chás.
9. Gluaisteán a bhfuil treoluas  $5 \text{ m s}^{-1}$  i dtreo áirithe faoi, cuirtear luasghéarú tairiseach  $4 \text{ m s}^{-2}$  faoi:
- (i) in aon treo leis an treoluas,

(ii) ar mhalairt treo leis an treoluas.

Ríomh méid agus treo threoluas an ghluaisteáin faoi cheann 5 shoicind sa dá chás.

10. Rothar a bhfuil luas tairiseach  $12 \text{ m s}^{-1}$  faoi agus é ag taisteal ar bhóthar, gabhann cúl an rothair thar an bpointe P. Ar an meandar céanna tosaíonn tosach gluaisteáin ó fhos ag P, gluaiseann sé in aon treo leis an rothar agus luasghéarú  $2 \text{ m s}^{-2}$  faoi. Cathain agus cén fad ó P a thiocfaidh tosach an ghluaisteáin suas le cúl an rothair?



Fíor 7.3

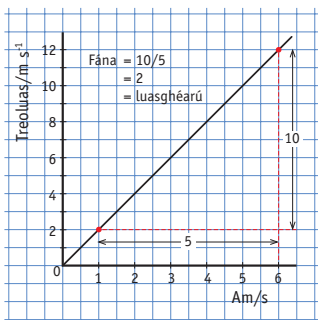
### GRAIF TREOLUAIS IS AMA

Graf a léiríonn méid an treoluis atá faoi réad agus é breactha in aghaidh ama, is graf treoluis is ama a thugtar air. Graf treoluis is ama do réad atá ag gluaiseacht faoi threoluas tairiseach  $12 \text{ m s}^{-1}$  atá á léiriú i bhFíor 7.3. Graf treoluis is ama do réad gluaisteach a thosaíonn ó fhos agus luasghéarú tairiseach  $2 \text{ m s}^{-2}$  faoi, sin atá á léiriú i bhFíor 7.4. Líne dhíreach is ea an graf ós rud é go méadaíonn an treoluas faoi  $2 \text{ m s}^{-1}$  gach soicind.

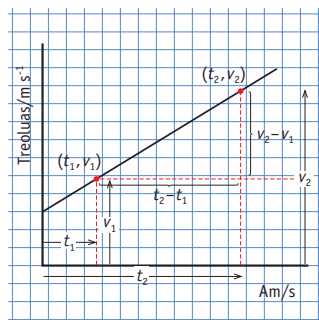
#### FÁNA GHRAF TREOLUAIS IS AMA, SIN AN LUASGHÉARÚ

$$\begin{aligned} \text{I bhFíor 7.5 tá fána an ghraif} &= \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \quad (\text{Fána} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}) \\ &= \frac{\text{Athrú ar an treoluas in imeacht } t_2 - t_1}{\text{An fad ama}} = \text{Luasghéarú an réada} \end{aligned}$$

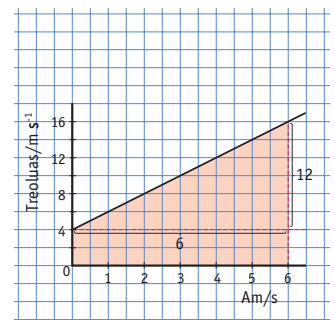
I bhFíor 7.4 is é 2 fána an ghraif. Sin luasghéarú an réada freisin.



Fíor 7.4



Fíor 7.5



Fíor 7.6

**Réad gluaisteach a bhfuil luasghéarú tairiseach faoi, is líne dhíreach atá sa **ghraf treoluis is ama** a fhreagraíonn dó.**

**Fána an ghraif, sin an luasghéarú.**

**An t-achar faoin ngraf, sin an fad a taistealaíodh.**

#### AN TACHAR FAOI GHRAF TREOLUAIS IS AMA, SIN AN FAD A TAISTEALÁIDH

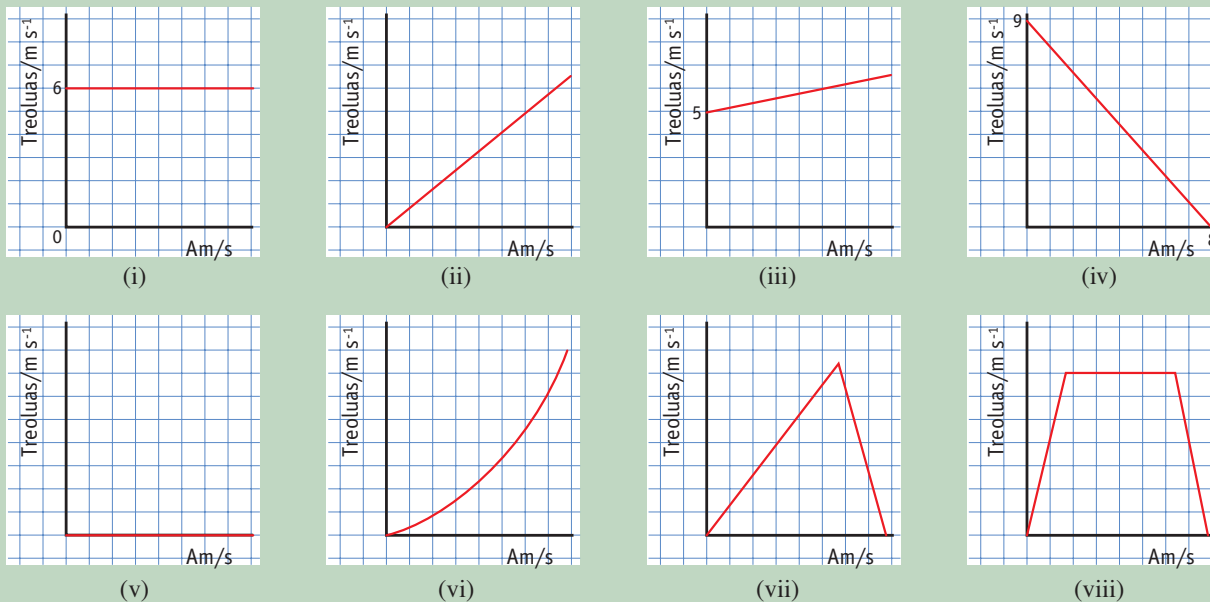
An t-achar faoi ghráf treoluis is ama, sin an fad a thaistil an réad, beag beann ar chastacht na gluaisne. Is léir an méid sin nuair is gluaisne ina líne dhíreach agus luasghéarú tairiseach atá i gceist. Graf de réad a bhfuil treoluas tosaigh  $4 \text{ m s}^{-1}$  agus luasghéarú  $2 \text{ m s}^{-2}$  faoi atá á léiriú i bhFíor 7.6.

$$\begin{aligned} \text{An t-achar faoin ngraf ó } t = 0 \text{ go } t = 6 & \left| \begin{array}{l} \text{An fad a thaistil sé in imeacht 6 shoicind} \\ s = ut + \frac{1}{2} at^2 \\ = (4)(6) + \frac{1}{2} (2)(6)^2 \\ = 24 + 36 = 60 \text{ m} \end{array} \right. \\ = \text{achar } \square + \text{achar } \triangle & \\ = (4)(6) + \frac{1}{2} (6) (16 - 4) & \\ = 24 + 36 = 60 & \end{aligned}$$

Is fíor an toradh sin i gcónaí agus is féidir glacadh leis – ní gá é a chruthú.

**CLEACHTADH 7.3**

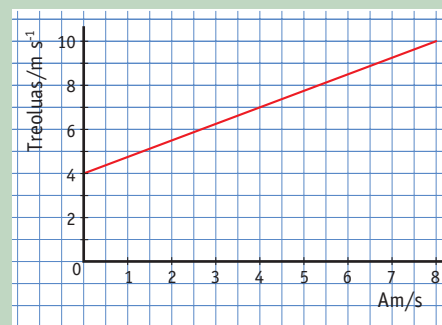
1. Scata graf treoluais is ama atá i bhFíor 7.7. Cuir síos ar ghluaisne an réada ghluaistigh i gcás gach graif díobh.



**Fíor 7.7**

2. Tá leoraí ag taisteal i dtreo áirithe ar bhóthar. Graf den treoluas atá faoi breactha in aghaidh ama atá i bhFíor 7.8. Faigh ón ngraf:

- (i) an treoluas atá faoin leoraí faoi cheann 4.5 s,
- (ii) an fad ama a thóg sé ar an leoraí treoluas  $7.0 \text{ m s}^{-1}$  a bhaint amach,
- (iii) luasghéarú an leoraí,
- (iv) an fad a thaistil an leoraí in imeacht 5 shoicind.



**Fíor 7.8**

3. Tomhaiseadh treoluas réada i saotharlann ag amanna éagsúla agus comhlánaíodh an tábla seo a leanas:

<b>Treoluas / <math>\text{m s}^{-1}</math></b>	0.84	1.58	2.32	3.06	3.80	4.54	5.28
<b>Am / s</b>	0	1.5	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0

- (i) Breac graf treoluais is ama don ghluaisne.
- (ii) Ríomh ón ngraf luasghéarú an réada.
- (iii) Faigh ón ngraf an fad a thaistil an réad sa chéad 5.25 s.
- (iv) Faigh ón ngraf an fad a taistealaíodh sa chéad 4 s den ghluaisne.

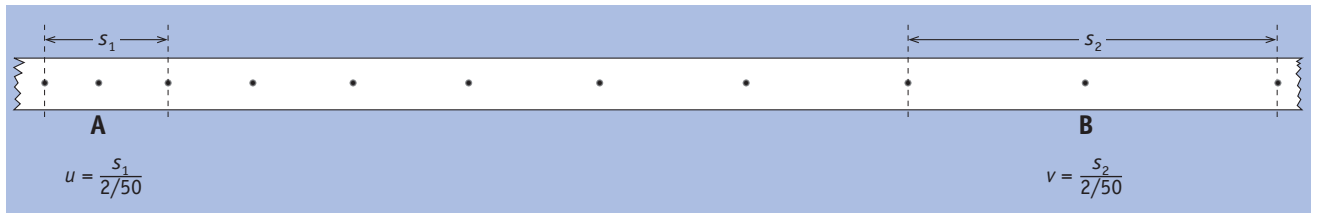


## AN LUASGHÉARÚ TAIRISEACH A THOMHAS LE HAMADÓIR TICEÁLA AGUS TÉIP THICEÁLA

Cuirtear stiall de théip thiceála trí amadóir ticeála agus ceanglaítear de thralaí í. Má ghluaiseann an tralaí agus luasghéarú tairiseach faoi, gheofar go mbeidh na poncanna níos faide ó chéile diaidh ar ndiaidh de réir mar a ghluaiostear ar feadh na téipe (Fíor 7.9). Tarlaíonn sé sin toisc go ngluaiseann an tralaí fad difriúil gach caogadú cuid de shoicind, de réir mar a ghéaraíonn ar an treoluas.

Is féidir an luasghéarú a ríomh ón téip leis an bhfoirmle  $a = \frac{v-u}{t}$

Tomhais an meán-treoluas thar dhá spás gar do thús na téipe chun  $u$  a aimsiú (Fíor 7.9).



**Fíor 7.9**

Téip thiceála a tháirg réad a bhí ag luasghéarú.

Tomhais an meán-treoluas thar dhá spás gar do dheireadh na téipe chun  $v$  a aimsiú.

Is é  $t$  an fad ama chun dul ó A go dtí B i bhFíor 7.9, geall leis. Is féidir é a léamh ón téip. Mar sin, is féidir an luasghéarú a ríomh ach  $a = (v - u) / t$  a úsáid.

**Fadhb 7:**

**Réiteach:**

Aimsigh an luasghéarú a taifeadadh ar an téip thiceála i bhFíor 7.9.

Tá  $s_1 = 1.6 \text{ cm} = 0.016 \text{ m}$ ; tá  $s_2 = 4.8 \text{ cm} = 0.048 \text{ m}$ .  $^{2}/_{50}$  de shoicind a thógann sé chun gach fad díobh a thaisteal.

Tá an fad ama ( $t$ ) chun an luas a athrú ó  $u$  go dtí  $v$  = an fad ama chun dul ó A go dtí B =  $8 \text{ (}^{1}/_{50}\text{)} = 0.16 \text{ s}$

$u = \frac{s_1}{0.04} = \frac{0.016}{0.04} = 0.4 \text{ m s}^{-1}$ $v = \frac{s_2}{0.04} = \frac{0.048}{0.04} = 1.2 \text{ m s}^{-1}$	$a = \frac{v-u}{t} = \frac{(1.2-0.4)}{0.16}$ $\Rightarrow \text{An Luasghéarú } a = 5 \text{ m s}^{-2}$
---	---

## AN LUASGHÉARÚ A THOMHAS LE DHÁ GHEATA UAINIÚCHÁIN AGUS AMADÓIR SCÁLAITHE

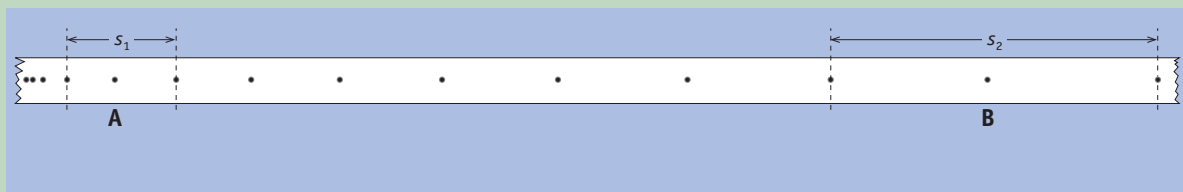
Féach ar Fhíor 7.11 ar an gcéad leathanach eile. Agus an fhoirmle a leanas in úsáid:

$$a = \frac{v^2 - u^2}{2s} \text{ (díorthaithe ó } v^2 = u^2 + 2as\text{)}$$

Déantar  $u$  a thomhas leis an gcéad gheata uainiúcháin, agus déantar  $v$  a thomhas leis an dara geata uainiúcháin. An fad idir an dá léas solais, sin  $s$  agus déantar é a thomhas leis an méadarshlat. Is féidir an luasghéarú a ríomh ach na luachanna tomhaiste sin a chur isteach san fhoirmle.

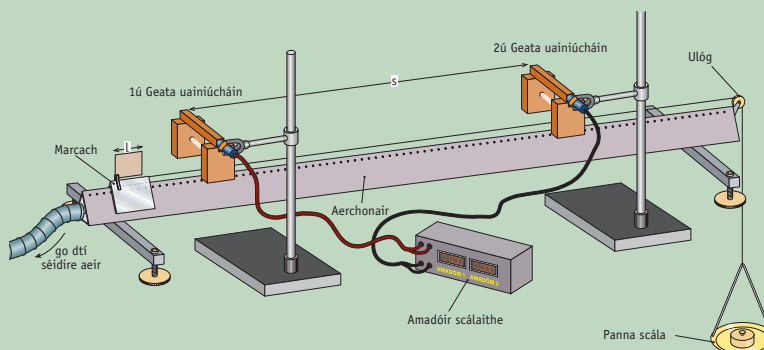
## CLEACHTADH 7.4

1. Aimsigh an luasghéarú a raifeadadh ar an téip thiceála i bhFíor 7.10.



Fíor 7.10

2. Greamaíodh cárta 4 cm ar fad de mharcach ar aerchonair líneach mar atá i bhFíor 7.11 agus ligeadh don mharcach luasghéarú ar feadh na conaire. Bhí an chéad léas briste ar feadh 0.1333 s agus bhí an dara léas briste ar feadh 0.0167 s. Ba é 1.4 m an fad a bhí idir an dá léas. Ríomh luasghéarú an mharcaigh.



Fíor 7.11



## TURGNAMH

## MEICNIC I CUID 2

## CHUN LUASGHÉARÚ TAIRISEACH TRALAÍ A THOMHAS LE HAMADÓIR TICEÁLA AGUS TÉIP THICEÁLA

## Achoimre ar an Modh

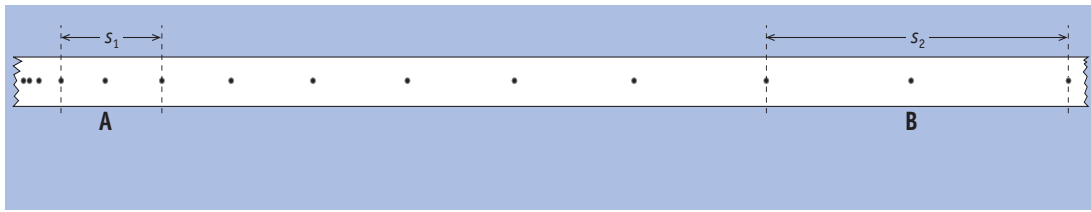
Sa turgnamh seo déanfaidh tú tralaí a luasghéarú ar rúidbhealach: ardóidh tú ceann amháin den rúidbhealach. Déanfaidh tú an luasghéarú a ríomh ón spásáil neamhrialta idir na poncanna a dhéantar ar an téip thiceála atá greamaithe de.

## An Trealamh a Theastaíonn

- Tralaí agus Rúidbhealach
- Amadóir ticeála agus téip thiceála
- Soláthar cumhachta 12V, 50 Hz s.a. (ag brath ar an amadóir ticeála)
- Seoláin cheangailte, méadarshlat, tacóid ordóige nó téip ghreamaitheach.

## An Modh

1. Déan an rúidbhealach agus rothaí an tralaí a dhustáil chun grean nó salachar ar bith a ghlanadh díobh, mar d'fhéadfadh a leithéid an luasghéarú a chur ag athrú.
2. Cuir blocanna nó leabhair faoi cheann an rúidbhealaigh chun é a ardú. Coigeartaigh airde an rúidbhealaigh i dtreo is go luasghéaróidh an tralaí leis síos an rúidbhealach má scaoiltear leis.
3. Socraigh an t-amadóir ticeála agus an tralaí ar an gceann den rúidbhealach atá ardaithe. Cuir an téip tríd an amadóir agus greamaigh den tralaí é.
4. Cuir an t-amadóir ag obair agus lig don tralaí imeacht leis síos an rúidbhealach agus an téip thiceála á tarraingt aige.
5. Stop an tralaí ag bun an rúidbhealaigh, stop an t-amadóir agus bain an téip as. Ba chóir go mbeadh an téip cosúil go leor leis an téip atá léirithe i bhFíor 7.12 (ar an gcéad leathanach eile).



**Fíor 7.12**  
An luasghéarú a aimsiú ón téip thiceála.

- Ná bac na poncanna geamhacha ar an gcuid tosaigh den téip (Fíor 7.12), ach tomhais fad dhá spás chónagaracha réasúnta gar do thosach na téipe ( $s_1$ ), agus tomhais fad dhá spás chónagaracha gar do dheireadh na téipe ( $s_2$ ). Cláraigh na luachanna sin.
- Comhairigh líon na spásanna ( $n$ ) idir ponc láir  $s_1$  agus ponc láir  $s_2$  (i.e. idir A agus B i bhFíor 7.12). Cláraigh na luachanna sin ar an Tábla.
- Comhlánaigh an Tábla agus ríomh an luasghéarú  $a$ .
- Is féidir an turgnamh a dhéanamh arís agus fána éagsúil ar an rúidbhealach gach uair, rud a thabharfaidh luachanna difriúla ar an luasghéarú.

$s_1 / \text{cm}$	$s_2 / \text{cm}$	$n$	Treoluas tosaigh $u / \text{cm s}^{-1}$ [ $u = s_1 / (\frac{2}{50})$ ]	Treoluas deiridh $v / \text{cm s}^{-1}$ [ $v = s_2 / (\frac{2}{50})$ ]	Am $t / \text{s}$ [ $t = n (\frac{1}{50})$ ]	An Luasghéarú $a / \text{cm s}^{-1}$ [ $a = \frac{v-u}{t}$ ]

**Ceisteanna**

- Cad chuige a ndéantar an rúidbhealach agus rothaí an tralaí a dhustáil?
- Seachas a bheith ag breathnú air, conas a bheadh a fhios agat go raibh an tralaí ag luasghéarú?
- Más é  $s = \frac{1}{2} at^2$  an fhoirmle a d'úsáid tú chun an luasghéarú a ríomh, cén fáth a gcaithfear  $s$  a thomhas ón géad phonc a rinneadh ar an téip. Cén míbhuntáiste a bhaineann leis an modh sin?
- Luaigh dhá réamhchúram a ghlacfa sa turgnamh seo lena chinntiú go bhfaighfeá toradh cruinn.



**TURGNAMH**

**MEICNIC I CUID 2**

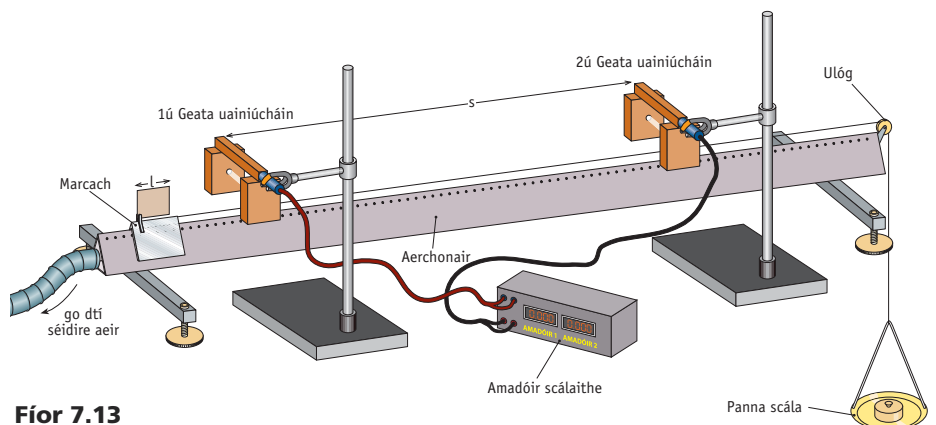
**LUASGHÉARÚ TAIRISEACH MARCAIGH AR AERCHONAIR LÍNEACH A THOMHAS LE DHÁ GHEATA UAINIÚCHÁIN, AGUS AMADÓIR SCÁLAI THE.**

**Achoimre ar an Modh**

Sa turgnamh seo déanfaidh tú marcach a luasghéarú ar aerchonair líneach trí fhórsa tairiseach a chur i bhfeidhm air. Meáchain ar phanna scála atá ar crochadh ag ceann na conaire faoi deara an fórsa (Fíor 7.13).

Déanfaidh tú an luasghéarú a ríomh leis an bhfoirmle:

$$a = \frac{v^2 - u^2}{2s}$$



**Fíor 7.13**  
An luasghéarú á thomhas le dhá gheata solais agus amadóir scálaithe.

*An Trealamh a Theastaíonn*

- Aerchonair líneach, séidire aeir agus marcach
- Amadóir scálaithe agus 2 gheata uainiúcháin
- 2 sheastán freangáin (ag brath ar na geataí uainiúcháin a úsáidtear) agus méadarshlat
- Panna scála, píosa snátha agus roinnt meáchain

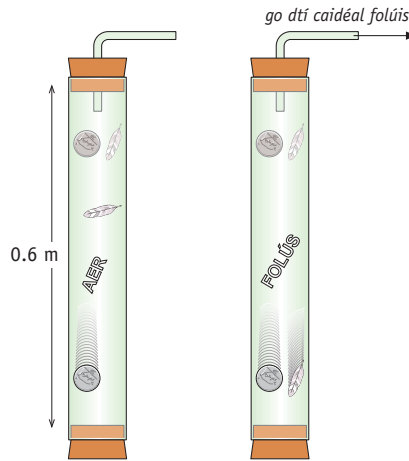
*An Modh*

1. Socraigh an aerchonair ar an mbinse agus coigeartaigh na scriúna leibhéalta go dtí go bhfuil cuma réasúnta leibhéalta uirthi. Ceangail an séidire aeir den aerchonair agus socraigh an marcach uirthi. Coigeartaigh na scriúna leibhéalta arís go dtí go bhfanfaidh an marcach ar fos ag áit ar bith ar an gconair.
2. Socraigh an dá gheata uainiúcháin ar sheastáin fhreangáin agus nasc leis an amadóir scálaithe iad (seiceáil sa lámhleabhar nó le do mhúinteoir más gá). Cuir air an t-amadóir agus deimhnigh go bhfuil an dá gheata uainiúcháin ag feidhmiú i gceart – i.e. athraíonn na huimhreacha ar an amadóir nuair a bhristear an léas solais agus fanann siad gan athrú agus an léas slán. Cuir na geataí uainiúcháin cóngarach do dhá cheann na haerchonaire. Coigeartaigh airde na ngeataí ionas go mbrisfidh an cárta ar an marcach an léas solais.
3. Ceangail an marcach den phanna scála leis an snáth agus cuir roinnt meáchan ar an bpanna beag. Cuir an marcach ar an gceann eile den chonair ón ulóg. Cuir an snáth thar an ulóg agus coinnigh greim láimhe ar an bpanna.
4. Greamaigh an giota cárta den mharcach agus cas air an séidire. Scaoil leis an bpanna. Ba chóir go luasghéaródh an marcach ar feadh na conaire agus go mbrisfí an dá léas agus é ag gluaiseacht.
5. Beir ar an marcach ag deireadh na conaire. Múch an séidire aeir.
6. Cláraigh na léimh ar an amadóir scálaithe ( $t_1$  agus  $t_2$ ). Múch an t-amadóir scálaithe agus tomhais an fad ( $s$ ) idir an dá léas solais leis an méadarshlat. Cláraigh an luach sin freisin. Mura bhfuil fad an chárta ar an marcach ar eolas cheana, tomhais é agus cláraigh an luach sin freisin.
7. Comhlánaigh an Tábla agus ríomh luasghéarú an mharcaigh.
8. Má tá am le spáráil, déan an turgnamh arís agus meáchain éagsúla ar an bpanna, rud a thabharfaidh luachanna difriúla ar an luasghéarú.

Am trasdula 1	Am trasdula 2	Fad idir na geataí	Fad an chárta	Treoluas tosaigh	Treoluas deiridh	An Luasghéarú
$t_1 / s$	$t_2 / s$	$s / \text{cm}$	$l / \text{cm}$	$u / \text{cm s}^{-1}$ ( $u = l/t_1$ )	$v / \text{cm s}^{-1}$ ( $v = l/t_2$ )	$a / \text{cm s}^{-2}$ $\left( a = \frac{v^2 - u^2}{2s} \right)$

## AN LUASGHÉARÚ DE BHARR NA HIMTHARRAINGTHE 'g'

Má ligeann tú do réad titim as do lámh, déanfaidh fórsa na himtharraingthe luasghéarú air i dtreo na talún. **Meáchan an réada** a thugtar ar an bhfórsa sin. Má ligeann tú do bhonn airgid agus do chleite titim ón airde chéanna, bainfidh an bonn an talamh amach roimh an gcleite. Tógann sé níos faide ar an gcleite titim mar ní ligeann an t-aer dó géarú ar a luas oiread agus a dhéanann an bonn. Tugtar **fríotaíocht an aeir** nó **frithchuimilt an aeir** ar éifeacht sin an aeir ar an gcleite.



**Fíor 7.14**

Nuair a bhaintear an t-aer as an bhfeadán, titeann an bonn agus an cleite agus an luasghéarú céanna fúthu.

Má chuirtear an bonn agus an cleite i soitheach (Fíor 7.14) agus má bhaintear an t-aer as le caidéal folúis, feicfead an bonn agus an cleite le chéile, agus go mbainfidh siad bun an tsoithigh amach ag an am céanna. Is ionann luasghéarú an bhoinn agus an chleite. Is fíric thurgnamhach í seo a leanas:



Réada ar bith atá i gcóngar do dhromhcla an Domhain, nuair nach ann d'fhriotaíocht an aeir titfidh siad síos agus an luasghéarú céanna fúthu má scaoiltear leo. An **luasghéarú de bharr na himtharraingthe** a thugtar ar an luasghéarú sin. Is é 'g' an tsiombail air.

Athraíonn luach 'g' beagán ó áit go háit ar dhromhcla an Domhain. In áit ar bith atá cóngarach do dhromhcla an Domhain tá  $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$ , agus é sin ceart go dtí an chéad deachúil.

Áit	An Meánchiorcal	An Pol Thuaidh	Londain	Mullach Everest
An Luasghéarú de bharr Imtharraingthe (ina $\text{m s}^{-2}$ )	9.78	9.83	9.81	9.77

- Laghdaíonn luach 'g' de réir mar a imíonn tú amach ó lár an Domhain. Ní laghdú suntasach é mura mbíonn fad an-mhór i gceist (e.g. tá luach  $g$  thart ar  $0.1 \text{ m s}^{-2}$  níos lú ag 33 km os cionn dromhcla an Domhain ná ar an dromhcla).
- Ní mar a chéile an luasghéarú de bharr imtharraingthe ar na pláinéid eile ná ar na reanna eile neimhe. Mar shampla is é  $1.6 \text{ m s}^{-2}$  luach  $g$  ar an nGealach, ach is é  $25 \text{ m s}^{-2}$  luach 'g' ar Iúpatar. Feicfidh tú ar leathanach 115 go mbraitheann a luach ar mhais agus ar gha an phláinéid. Tairiseach atá sa luasghéarú de bharr imtharraingthe. Dá réir sin, maidir le réad atá ag gluaiseacht faoi luasghéarú tairiseach feidhmíonn na trí **Chothromóid Ghluaisne** i gcás réad atá ag titim nó réad a chaitear suas go ceartingearach cóngarach do dhromhcla an Domhain.

**Fadhb 8:** Ligtear do réad titim ó bharr foirgnimh atá 30 m ar airde. Cén luas atá faoin réad nuair a bhuaileann sé an talamh? Cén fad ama a thogfaidh sé air titim go talamh?

**Réiteach:** Do ghluaisne síos an réada : tá  $u = 0$  (ligtear dó titim ó fhos),

$$s = 30 \text{ m}, a = 9.8 \text{ m s}^{-2}, v = ?, t = ?$$

Chun  $v$  a aimsiú úsáid:  $v^2 = u^2 + 2as$

$$v^2 = 0^2 + 2(9.8)(30)$$

$$\Rightarrow v^2 = 588$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{588} = 24.2 \text{ m s}^{-1}$$

Chun  $t$  a aimsiú úsáid:  $v = u + at$

$$24.2 = 0 + 9.8t$$

$$t = \frac{24.2}{9.8} = 2.47 \text{ s}$$

**Fadhb 9:** Titeann réad ó bharr foirgnimh agus buaileann sé an talamh 5 shoicind ina dhiaidh sin. Aimsigh airde an fhoirgnimh.

**Réiteach:**  $u = 0, t = 5, a = 9.8$ . Abair gurb é  $s$  = airde an fhoirgnimh

Úsáid  $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

$$s = (0)(5) + \frac{1}{2}(9.8)(5)^2$$

$$\Rightarrow s = 0 + 122.5$$

$$\Rightarrow s = 122.5 \text{ m}$$

**Fadhb 10:** Caitear cloch in airde agus treoluas tosaigh  $20 \text{ m s}^{-1}$  faoi. Aimsigh an airde is mó a bhaineann an chloch amach.

**Réiteach:** Ós suas a chaitear an chloch agus ós síos a fheidhmíonn an luasghéarú de bharr na himtharraingthe, ní mór sín diúltach a chur leis an luasghéarú.

Stopann an chloch ar feadh meandair ag an bpointe is airde. Dá réir sin, don ghluaisne suas tá  $v = 0$ .

$$u = 20, a = -9.8, v = 0, s = ?$$

Úsáid  $v^2 = u^2 + 2as$

$$0^2 = 20^2 - 2(9.8)s$$

$$\Rightarrow s = \frac{20^2}{(2)(9.8)}$$

$$\Rightarrow s = 20.41 \text{ m} = \text{an airde is mó.}$$

Ach ainneoin go stopann an chloch ar feadh meandair ag an airde is mó, beidh luasghéarú  $9.8 \text{ m s}^{-2}$  ceartingearach síos fúithi fós. Sin sampla de **réad a bhfuil idir threoluas nialasach agus luasghéarú neamhnialasach ag baint leis.**

**Fadhb 11:** Caitear réad in airde agus luas tosaigh  $u$  faoi ó phointe  $P$  atá 20 m os cionn na talún. Faoi cheann 4 shoicind is ag pointe  $Q$  atá sé agus treoluas  $6 \text{ m s}^{-1}$  síos faoi (Fíor 7.15). Faigh luach  $u$  agus airde  $Q$  os cionn na talún.

**Réiteach:**  $u = ?, t = 4, a = -9.8, v = -6, s = ?$

Úsáid  $v = u + at$  chun  $u$  a aimsiú

$$\Rightarrow -6 = u + (-9.8)(4)$$

$$\Rightarrow u = 33.2 \text{ m s}^{-1}$$

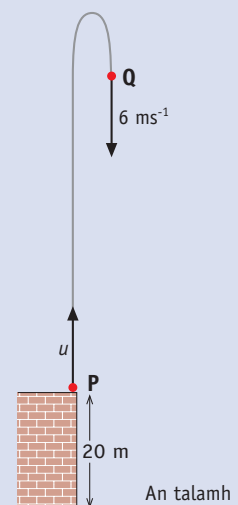
Úsáid  $s = ut + \frac{1}{2}at^2$  chun an airde a aimsiú.

$$= (33.2)(4) + \frac{1}{2}(-9.8)(4^2)$$

$$= 54.4 \text{ m}$$

i.e. Tá  $Q$  54.4 m os cionn  $P$

$$\Rightarrow \text{Tá } Q \text{ } 54.4 + 20 = 74.4 \text{ méadar os cionn na talún}$$



**Fíor 7.15**

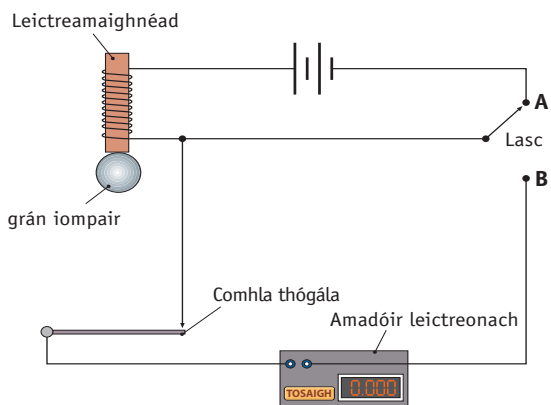
## CLEACHTADH 7.5

Sna ceisteanna seo a leanas glac leis go bhfuil luasghéarú  $9.8 \text{ m s}^{-2}$  ceartingearach síos faoi gach réad atá ag titim.

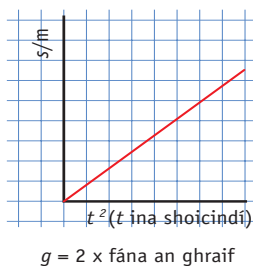
- Ligtear do chloch titim ó bharr aille atá 60 m ar airde. Cén fad ama a thógann sé uirthi titim go talamh?
- Déantar corp a theilgean go ceartingearach suas ón talamh agus treoluas tosaigh  $200 \text{ m s}^{-1}$  faoi. Aimsigh an airde is mó a bhaineann sé amach, agus an fad ama a thógann sé air an airde sin a bhaint amach.
- Scaoiltear le cloch ó bharr aille ceartingearaí agus baineann sí an t-uisce amach ag bun na haille faoi cheann 3 shoicind. Aimsigh airde na haille.
- Síota a thosaíonn ó fhos, baineann sé luas  $22 \text{ m s}^{-1}$  amach le linn dó achar 30 m a chur de. Ag glacadh leis gur luasghéarú tairiseach atá faoi, faigh luach an luasghéaraithe agus an fad ama a thóg sé air an fad sin a chur de.
- Teilgtear cloch go ceartingearach suas ón talamh agus treoluas tosaigh  $80 \text{ m s}^{-1}$  fúithi. Aimsigh an airde is mó a bhaineann sí amach agus an fad ama a tógadh chun an airde sin a bhaint amach. Cathain a bheidh an chloch 96 m os cionn na talún?
- Teilgtear cloch go ceartingearach suas ón talamh agus baineann sí airde 100 m amach in imeacht 2 shoicind. Aimsigh:
  - an treoluas tosaigh,
  - an airde is mó a bhaineann sí amach,
  - an fad ama idir í a bheith 100 m os cionn na talún go dtí go mbeidh sí 100 m os cionn na talún arís.
- Caitear liathróid go ceartingearach suas ó phointe atá 16 m os cionn na talún agus treoluas tosaigh  $24 \text{ m s}^{-1}$  fúithi. Faigh:
  - an airde is mó a bhaineann sí amach,
  - an fad ama iomlán a thógann sé uirthi titim go talamh,
  - an treoluas faoina mbuaileann sí an talamh.
- Má tá duine in ann liathróid a chaitheamh 2 m suas ceartingearach ón Domhan, Cén fad suas ón nGealach a d'fhéadfadh spásaire an liathróid a chaitheamh agus an treoluas tosaigh ceartingearach céanna fúithi. Glac leis gurb ionann an luasghéarú de bharr na himtharraingthe ar an nGealach agus an séú cuid den luasghéarú de bharr na himtharraingthe ar an Domhan.
- Fágann corp an pointe A agus gluaiseann sé ina líne dhíreach faoi threoluas tairiseach  $40 \text{ m s}^{-1}$ . 10 soicind ina dhiaidh sin tugtar luasghéarú  $2 \text{ m s}^{-2}$  do chorp eile atá ar fos ag an bpointe A agus gluaiseann sé sa treo céanna. Cén fad ama a thógann sé ar an dara corp teacht suas leis an gcéad chorp? Cén fad ó A a tharlaíonn sin?
- Caitear corp suas faoi luas tosaigh  $u$  ó phointe P atá 40 m os cionn na talún. Faoi cheann 6 shoicind tá sé ag an bpointe Q agus treoluas  $8 \text{ m s}^{-1}$  síos faoi. Faigh luach  $u$  agus airde Q os cionn na talún.

## AN LUASGHÉARÚ DE BHARR NA HIMTHARRAINGTHE 'g' A THOMHAS LE GAIREAS SAORTHITIME AGUS AMADÓIR SCÁLAITHE

Is féidir luach 'g' a aimsiú ach an fad ama a thomhas a thógann sé ar liathróid chruach titim fad tomhaiste  $s$  tar éis scaoileadh léi ó fhos. Ós rud é gur ligeadh di titim ó fhos, tá  $u = 0$ . Mar sin athraíonn an fhoirmle  $s = ut + \frac{1}{2} at^2$  go dtí  $s = \frac{1}{2} gt^2$ . Ó tá luachanna  $s$  agus  $t$  ar eolas againn, is féidir 'g' a ríomh. Tá cineál amháin trealaimh a rinneadh go speisialta don chúram sin léirithe i bhFfor 7.16. Nuair atá an lasc ag A tá an leictreamaighnéad fuinnmhithe agus coinníonn sé an liathróid ina hionad. Nuair a chastar an lasc go B go tapa, ní leictreamaighnéad é an solanóideach a thuilleadh agus titeann an liathróid ar an toirt. Ag an meandar céanna castar air an t-amadóir. Nuair a bhuaileann an liathróid an chomhla thógála múchtar an t-amadóir, agus tá an fad ama a thógann sé ar an liathróid titim fad  $s$  ar eolas. Le méadarshlat a thomhaistear fad  $s$ .



Fíor 7.16



Fíor 7.17

Déantar an méid sin uile ceithre nó cúig huaire eile agus luach difriúil ar  $s$  gach uair. Ríomhtar meánluach ‘ $g$ ’ ansin.

**NA SONRAÍ A LÁIMHSEÁIL LE GRAF**

Má bhreactar graf de  $s$  in aghaidh  $t^2$ , faightear gur line dhíreach tríd an mbunphointe é (Fíor 7.17). Fána an ghraif agus é iolraithe faoi 2, sin an luasghéarú de bharr na himtharraingthe. Tá sé sin amhlaidh mar gurb é  $y = mx$  an chothromóid do líne dar fána  $m$  tríd an mbunphointe. Ach é sin a chur i gcomparáid le  $s = \frac{1}{2}gt^2$  feictear dúinn go bhfuil fána an ghraif  $s$  i gcoinne  $t^2 = \frac{1}{2}g$ . Dá réir sin tá  $g = 2 \times$  fána an ghraif.



**TURGNAMH**

**MEICNIC 4**

**AN LUASGHÉARÚ DE BHARR IMTHARRAINGTHE ‘ $g$ ’ A THOMHAS LE GAIREAS SAORTHITIME AGUS AMADÓIR SCÁLAI THE.**

*Achoimre ar an Modh*

Ligfidh tú do liathróid chruach titim fad tomhaiste  $s$  le gaireas tomhaiste ‘ $g$ ’ trí shaorthitim agus amadaóir scálaithe. Déanfaidh tú an fad ama  $t$  don titim sin a thomhas. Is féidir an luasghéarú de bharr na himtharraingthe a ríomh leis an bhfoirmle  $s = (\frac{1}{2})gt^2$ .

*Trealamh a theastaíonn*

- Gaireas tomhaiste ‘ $g$ ’ trí shaorthitim
- Amadóir scálaithe agus seoláin cheangailte
- Seastán freangáin, teanntán agus méadarshlat

*An Modh*

1. Socraigh an trealamh mar atá léirithe i bhFíor 7.16. Tá an lasc sa suíomh A agus coinníonn an leictreamaighnéad an liathróid ina hionad.
2. Bíodh an t-amadóir ceangailte i gceart (seiceáil sa lámhleabhar nó leis an múinteoir más gá). Cinntigh go dtosaíonn agus go stopann an t-amadóir mar is ceart.
3. Tomhais leis an méadarshlat an fad  $s$  ó bhun na liathróide (agus í ina hionad ag an leictreamaighnéad) go dtí barr na comhla tógála. Cláraigh an luach sin.
4. Socraigh an t-amadóir ag nialas. Cas an lasc go B, chun an liathróid a scaoileadh agus an t-amadóir a thosú. Stopann an t-amadóir nuair a bhuaileann an liathróid an chomhla thógála. Cláraigh an léamh atá ar an amadóir.
5. Athshocraigh an t-amadóir agus déan céim 4 trí huaire ar a laghad. An luach is ísle a taifeadh, sin an luach a úsáidfeá le haghaidh  $t$ .
6. Déan an turgnamh arís ón tús ceithre nó cúig huaire, agus luach difriúil ar  $s$  gach uair.



*Na Sonraí a Láimhseáil*

- Comhlánaigh an Tábla agus ríomh meánluach ar  $\frac{2s}{t^2} (= g)$
- Breac graf ar ghrafpháipéar de luachanna  $s$  (ar an  $y$ -ais) in aghaidh  $t^2$  (ar an  $x$ -ais). Tarraing an líne dhíreach is fearr a réitíonn leis na pointí agus tomhais an fhána. Tá an luasghéarú de bharr imtharraingthe ' $g$ ' =  $2 \times$  fána an ghraif. Cuir an luach sin i gcomparáid leis an luach a fuarthas i gcéim 7.

Fad na titime $s / m$	Faid ama don titim ina soicindí $t_1 \ t_2 \ t_3 \ t_4$	An Fad ama is lú $t / s$	Luasghéarú de bharr imtharraingthe $g / m \ s^{-2}$ (= $2 \ s / t^2$ )

Meánluach ' $g$ ' =  $\quad m \ s^{-2}$

*Ceisteanna*

- San áireamh chun ' $g$ ' a aimsiú, cén fáth ar cheart an fad ama is lú do thitim trí fhad áirithe a úsáid?
- Dá mbeadh an fad ama a léadh ar an amadóir níos mó ná an fad ama a tógadh dáiríre, cén tionchar a bheadh ag a leithéid ar luach an toraidh dheireanaigh.
- Cruthaigh gurb ionann ' $g$ ' agus fána an ghraif iolraithe faoi dhó.
- Cén fáth a n-úsáidtear an fhoirmle  $s = (\frac{1}{2}) \ gt^2$  in ionad  $s = ut + (\frac{1}{2}) \ gt^2$  sa turgnamh seo?
- Abair nár ligeadh don liathróid chruach titim ach fad gearr (cuir i gcás 40 cm) sa turgnamh seo. Luaigh dhá mhíbhuntáiste leis sin.
- Luaigh trí réamhchúram ba cheart a ghlacadh chun a chinntiú go mbeidh an toradh cruinn.



**LIOSTA SEICEÁLA NA CAIBIDLE**

- **Tabhair** an t-aonad luasghéaraithe.
- **Liostaigh** na slite difriúla inar féidir le corp a bheith ag luasghéarú.
- **Le meabhrú:** is líne dhíreach í graf treoluais is ama do réad gluaiستهach a bhfuil luasghéarú tairiseach faoi. Fána an ghraif, sin an luasghéarú  $g$  agus an t-achar faoin ngraf, sin an fad a taistealaíodh. Réada ar bith atá cóngarach do dhromchla an Domhain, titeann siad síos go talamh agus an luasghéarú céanna ( $g$ ) fúthu nuair nach ann d'fhriotaíocht an aeir.
- **Bí in ann** cur síos a dhéanamh ar ghluaisne réada má thugtar an graf treoluais is ama a bhaineann leis.
- **Cuir síos** ar thurgnamh chun luasghéarú tairiseach a thomhas, agus chun an luasghéarú de bharr imtharraingthe ( $g$ ) trí shaorthitim a thomhas, agus déan na turgnaimh sin.
- **Meabhraigh** agus bain úsáid as na foirmlí:  
 $v = u + at;$                        $s = ut + \frac{1}{2} at^2;$                        $v^2 = u^2 + 2as$
- **Díorthaigh** na foirmlí:  
 $v = u + at;$                        $s = ut + \frac{1}{2} at^2;$                        $v^2 = u^2 + 2as$

# Veicteoirí agus Scálaigh

8

CAIBIDIL

## CAINNÍOCHTAÍ FISICEACHA

Chonaic tú i gCaibidil 1 gur cainníocht is ea airí fisiceach ar bith ar féidir é a thomhas. Chonaic tú freisin, agus réad á thomhas gurb ionann an tomhas sin agus an **mhéid** a bhaineann leis. Roinntear cainníochtaí ina dhá aicme san fhisic: **cainníochtaí scálacha** agus **cainníochtaí veicteoireacha**.

## CAINNÍOCHTAÍ SCÁLACHA

Cainníocht scálach a thugtar ar chainníocht **nach bhfuil ach méid** ag gabháil léi. Ní ghabhann treo sa spás le cainníocht scálach.

### Roinnt Cainníochtaí Scálacha

- |              |            |                  |                           |
|--------------|------------|------------------|---------------------------|
| • an fad     | • an obair | • an fuinneamh   | • an lucht leictreach     |
| • an t-achar | • an mhais | • an mhinicíocht | • an sruth leictreach     |
| • an toirt   | • an dlús  | • an chumhacht   | • an fhriotaíocht         |
| • fad ama    | • an brú   | • an teocht      | • an difríocht poitéinsil |

Trí shuimiú a fhaightear an comhthoradh ar dhá chainníocht scálacha, mar shampla  $1000 \text{ kg} + 500 \text{ kg} = 1500 \text{ kg}$

## CAINNÍOCHTAÍ VEICTEOIREACHA

Cainníocht a bhfuil **idir mhéid agus threo** sa spás ag gabháil léi, sin cainníocht veicteoireach. Chun cainníocht veicteoireach a shonrú i gceart is gá an mhéid agus an treo a ghabhann léi a thabhairt. Ní mór a bheith in ann a rá cé acu cainníocht scálach nó cainníocht veicteoireach í gach cainníocht atá ar an gcúrsa. Bealach éasca chun é sin a dhéanamh ná na samplaí seo thíos, ar cainníochtaí veicteoireacha iad, a chur de ghlanmheabhair. Is cainníochtaí scálacha iad gach cainníocht eile atá ar an gcúrsa.

### Samplaí de Chainníochtaí Veicteoireacha

- |                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| • An díláithriú | • An fórsa                   |
| • An treoluas   | • Neart réimse leictrigh     |
| • An luasghéarú | • An Floscdhlús maighnéadach |
| • An móiminteam |                              |

## CAINNÍOCHTAÍ VEICTEOIREACHA A LÉIRIÚ

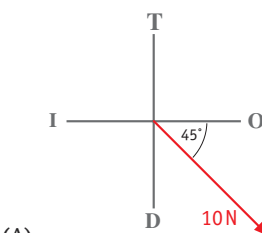
Le saighead a chuirtear cainníocht veicteoireach in iúl ar léaráid. Cuireann fad na saighde méid na cainníochta in iúl, agus cuireann treo na saighde treo na cainníochta in iúl. Mar shampla, fórsa 10 niútan Soir ó Dheas atá á léiriú i bhFíor 8.1 (A). Treoluas  $2 \text{ m s}^{-1}$  deiseal atá á léiriú i bhFíor 8.1 (B).

### CAINNÍOCHT SCÁLACH

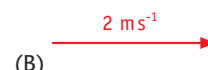
Cainníocht nach bhfuil ach méid ag gabháil léi, agus nach ngabhann treo sa spás léi, sin **cainníocht scálach**.

### CAINNÍOCHT VEICTEOIREACH

Cainníocht a bhfuil idir mhéid agus threo sa spás ag gabháil léi, sin **cainníocht veicteoireach**.

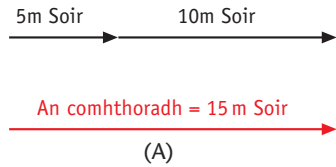


(A) Fórsa 10 N ag feidhmiú Soir ó Dheas.

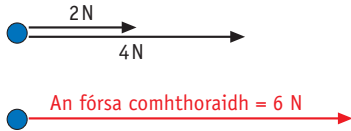


(B) Treoluas  $2 \text{ m s}^{-1}$  deiseal.

Fíor 8.1



(A)

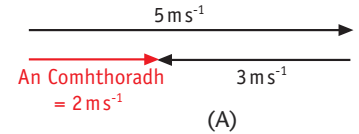


(B)

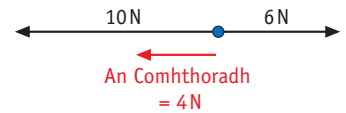
Fíor 8.2

**COMHTHORADH DHÁ CHAINNÍOCHT VEICTEIREACHA**

- Díláithriú 5 m Soir agus 10 m Soir ina dhiaidh sin, is é comhthoradh an díláithrithe sin, díláithriú 15 m Soir (Fíor 8.2 (A)).
- Fórsa 2 niútan agus fórsa 4 niútan in aon treo leis, comhthoradh an dá fhórsa sin, sin fórsa 6 niútan sa treo céanna (Fíor 8.2 (B)).
- Má ghluaiseann traein chun tosaigh faoi  $5 \text{ m s}^{-1}$  agus má shiúlann cailín siar i dtreo cúl na traenach ar ráta  $3 \text{ m s}^{-1}$ , treoluas an chailín thar an talamh, sin  $2 \text{ m s}^{-1}$  (Fíor 8.3 (A)).
- Fórsa 10 N agus fórsa 6 N ag feidhmiú ar mhalairt treo, comhthoradh an dá fhórsa sin, sin fórsa 4 N in aon treo leis an bhfórsa 10 N (Fíor 8.3 (B)).



(A)

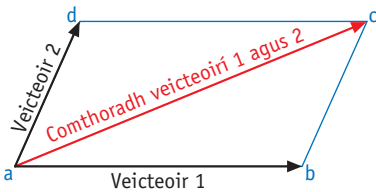


Fíor 8.3

(B)

**VEICTEORÍ**

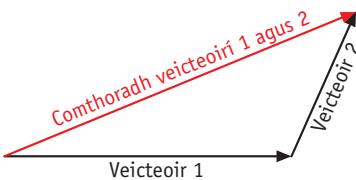
**Veicteoirí** a thugtar ar na saigheada a léiríonn na méideanna i gcainníochtaí veicteoireacha (b'fhéidir go bhfaca tú é sin cheana féin ar an gcúrsa matamaice). Le **Dlí an Chomhthreomharáin** nó le **Dlí an Triantáin** a thugtar comhthoradh dhá veicteoir.



Fíor 8.4

**DLÍ AN CHOMHTHREOMHARÁIN CHUN COMHTHORADH DHÁ VEICTEOR A FHÁIL**

Dhá veicteoir atá eireaball le heireaball agus iad ina sleasa cóngaracha  $ab$  agus  $ad$  den chomhthreomharán  $abcd$  (Fíor 8.4), is é an trasnán ó  $a$  go dtí  $c$  comhthoradh an dá veicteoir sin.



Fíor 8.5

**DLÍ AN TRIANTÁIN CHUN COMHTHORADH DHÁ VEICTEOR A FHÁIL**

Dhá veicteoir, ceann an chéad veicteora le heireaball an dara veicteoir (Fíor 8.5), is é an veicteoir ó dheireadh veicteoir a haon go dtí ceann veicteoir a dó comhthoradh an dá veicteoir. Is cuma cé acu Dlí an Triantáin nó Dlí an Chomhthreomharáin a úsáidtear is é an veicteoir céanna an comhthoradh, mar atá léirithe i bhFíoracha 8.4 agus 8.5.

**NÁDÚR VEICTEIREACH CAINNÍOCHTAÍ VEICTEIREACHA**

Le **Dlí an Chomhthreomharáin** nó le **Dlí an Triantáin** a thugtar comhthoradh dhá dhíláithriú. Le **Dlí an Chomhthreomharáin** nó le **Dlí an Triantáin** a thugtar comhthoradh dhá threoluas, nó dhá fhórsa, leis. Go deimhin, is le **Dlí an Chomhthreomharáin** nó le **Dlí an Triantáin** a thugtar comhthoradh dhá mhéid de chainníocht veicteoireach ar bith.

**Fadhb 1:**

Baineann díláithriú 3 km Soir do chapall agus díláithriú 5 km ó Thuaidh dó ina dhiaidh sin. Cad é an díláithriú iomlán a bhaineann dó ón bpointe tosaithe, i.e. faigh comhthoradh an dá dhíláithriú?

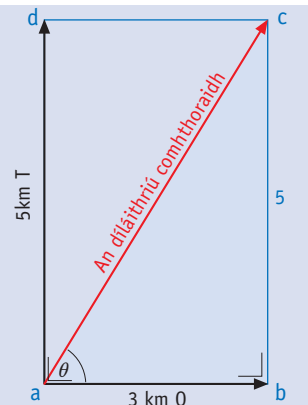
**Réiteach:**

Léiríonn an saighead veicteora  $ab$  an díláithriú 3 km i bhFíor 8.6, agus léiríonn an saighead veicteora  $dc$  an díláithriú 5 km. De réir Dhlí an Chomhthreomharáin is é an veicteoir  $ac$  a léiríonn an díláithriú comhthoraidh. Faightear méid an chomthoraidh ach Teoirim Phíotagaráis a chur i bhfeidhm ar an triantán  $abc$ .

$$\begin{aligned} \text{Méid an chomhthoraidh} &= \text{fad na saighde } ac = \sqrt{3^2 + 5^2} \\ &= 5.83 \text{ km} \end{aligned}$$

$$\text{Treo na saighde } ac: \tan \theta = \frac{5}{3} \Rightarrow \tan^{-1} \frac{5}{3} = 59^\circ$$

$\therefore$  Is é 5.83 km Soir  $59^\circ$  ó Thuaidh an díláithriú comhthoraidh.



Fíor 8.6

**Fadhb 2:**

Gluaiseann long comhthreomhar le bruach díreach abhann ar ráta  $4 \text{ m s}^{-1}$  (Fíor 8.7). Siúlann fear trasna na loinge go hingearach le gluaisne na loinge ar ráta  $3 \text{ m s}^{-1}$ . Faigh treoluas iomlán an fhir ó thaobh méide agus treo.

**Réiteach:**

Comhthoradh an dá threoluas tugtha, sin treoluas iomlán an fhir. Mar veicteoirí atá an dá threoluas léirithe i bhFíor 8.7, trasnán an chomhthreomharáin, sin an comhthoradh.

Méid an chomhthoraidh = fad na saighde

$$ac = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5 \text{ m s}^{-1}$$

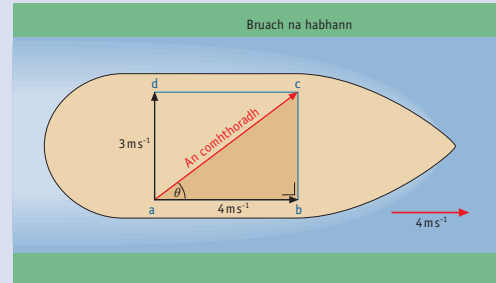
Treo an chomhthoraidh =  $\theta^\circ$

le gluaisne na loinge chun tosaigh

$$\text{Áit a bhfuil } \tan \theta = \frac{3}{4} \Rightarrow \theta = 36.87^\circ$$

Treoluas comhthoraidh an fhir =  $5 \text{ m s}^{-1}$  ag  $36.87^\circ$

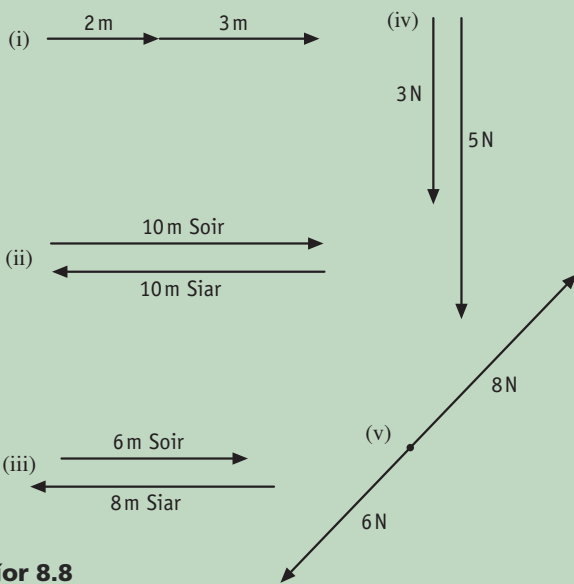
le gluaisne na loinge chun tosaigh.



**Fíor 8.7**

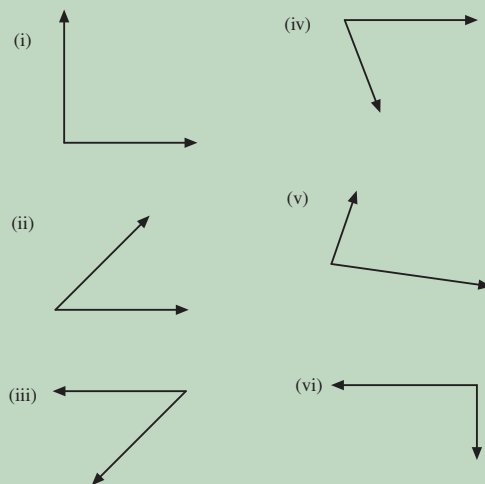
**CLEACHTADH 8.1**

- Déan cóip de gach ceann de na léaráidí i bhFíor 8.8 ar pháipéar agus tarraing an comhthoradh i ngach cás. Tabhair méid agus treo an chomhthoraidh i ngach cás.



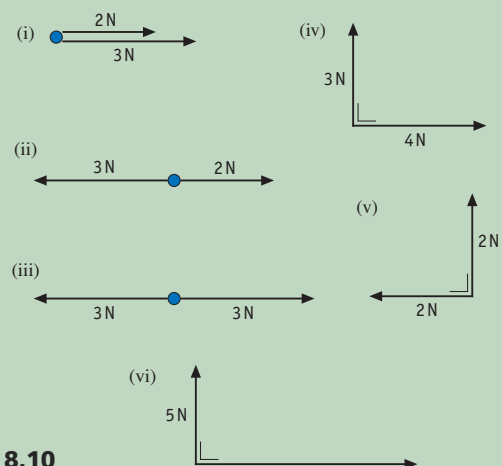
**Fíor 8.8**

- Déan cóip de gach ceann de na léaráidí i bhFíor 8.9 ar pháipéar agus tarraing comhthoradh gach péire veicteoirí.



**Fíor 8.9**

- Faigh méid agus treo chomhthoradh gach péire fórsaí i bhFíor 8.10



**Fíor 8.10**

**COMHTHORADH TRÍ VEICTEOIR (NÓ NÍOS MÓ) A FHÁIL**

Chun é sin a dhéanamh, faigh comhthoradh dhá veicteoir i dtosach le Dlí an Chomhthreomharáin. Tabhair  $R_1$  air sin. Ansin, faigh comhthoradh  $R_1$  agus an tríú veicteoir le Dlí an Chomhthreomharáin arís. Sin comhthoradh na dtrí veicteoir.

**Fadhb 3:  
Réiteach:**

Faigh méid agus treo chomhthoradh na dtrí fhórsa atá léirithe i bhFíor 8.11 (A).

An bealach is éasca chun é sin a dhéanamh ná comhthoradh an dá fhórsa 4 N a fháil i dtosach ó tá siad sin ingearach le chéile. I bhFíor 8.11 (B) tá:

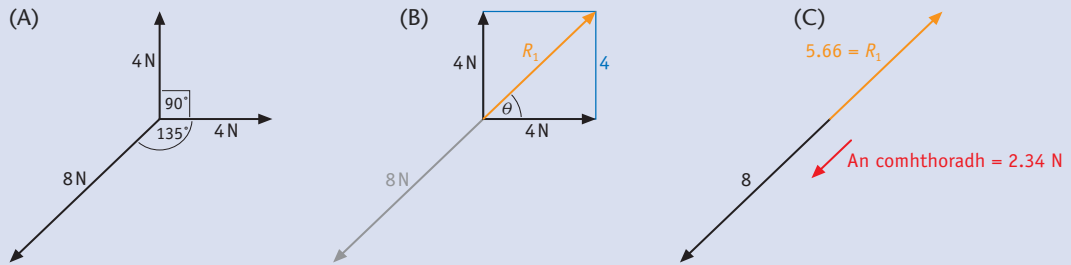
$$R_1^2 = 4^2 + 4^2 \Rightarrow R_1 = \sqrt{32} \Rightarrow R_1 = 5.66 \text{ N} \quad \tan \theta = \frac{4}{4} = 1 \Rightarrow \theta = 45^\circ$$

Feicimid go bhfuil  $R_1$  sa líne dhíreach chéanna leis an bhfórsa 8 N ach ar mhalairt treo.

Dá réir sin, is é an comhthoradh iomlán ná  $8 - 5.66 = 2.34 \text{ N}$  (Fíor 8.11 (C))

Tá sé in aontreo leis an bhfórsa 8 N.

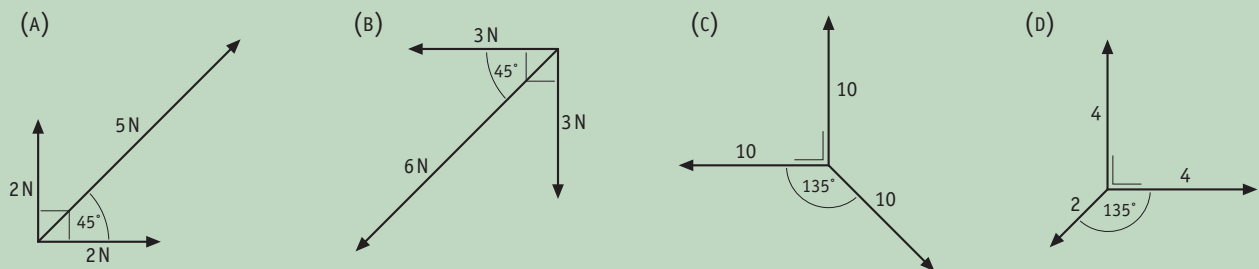
I gceist den chineál sin, bí cinnte comhthoradh na veicteoirí ingearach a fháil i dtosach!



**Fíor 8.11**

**CLEACHTADH 8.2**

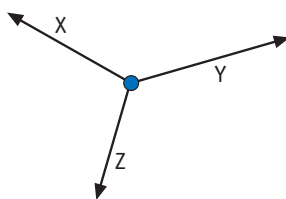
1. Aimsigh méid agus treo chomhthoradh gach 3 fhórsa i bhFíor 8.12.



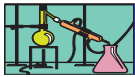
**Fíor 8.12**

**COMHTHORADH DHÁ FHÓRSA**

Cainníocht veicteoireach is ea an fórsa. An **niútan**, sin an t-aonad fórsa. An fórsa singil sin a mbeadh an éifeacht chéanna aige, agus é ag feidhmiú as féin, is a bheadh ag an dá fhórsa eile agus iad ag feidhmiú le chéile, sin comhthoradh an dá fhórsa. Conas a aimsímid comhthoradh dhá fhórsa? Cuir i gcás go bhfuil trí fhórsa X, Y agus Z ag feidhmiú ar réad beag agus go gcoimeádann siad ar fos é (Fíor 8.13). Cuir i gcás gurb é an fórsa R comhthoradh X agus Y. Is léir go bhfuil R agus Z ar cóimhéid mar sin, ach go bhfuil siad ag feidhmiú ar mhalairt treonna. Ní fhanfadh an réad ar fos mura mbeadh R agus Z ar cóimhéid. Dá réir sin, **má tá cáithnín á choimeád ar fos ag trí fhórsa, tá a fhios againn go bhfuil comhthoradh aon dá fhórsa díobh ar cóimhéid leis an tríú fórsa ach ar mhalairt treo leis.** Baintear leas as an bhfíric sin chun comhthoradh dhá fhórsa a aimsiú sa chéad turgnamh eile.



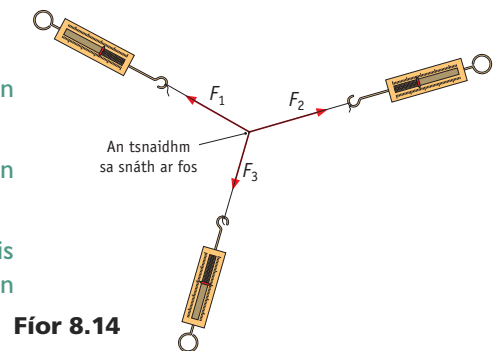
**Fíor 8.13**



## TURGNAMH

### CHUN COMHTHORADH DHÁ FHÓRSA A AIMSÍÚ

- Socraigh an trealamh mar atá léirithe i bhFíor 8.14 le meátáin niútain (lingmheátáin atá grádaithe ina niútain).
- Coigeartaigh méid agus treo na dtí fhórsa go dtí go bhfanfaidh an tsnaidhm ar an snáth ar fos.
- Má theastaíonn uainn comhthoradh an dá fhórsa  $F_1$  agus  $F_2$  a fháil, is é an léamh ar an tríú meátán ( $F_3$ ), méid an fhórsa sin. Tá treo an chomhthoraidh ar mhalairt treo le  $F_3$ .

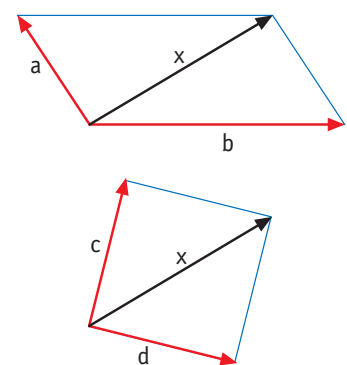


Fíor 8.14

### VEICTEOIR A THAIFEACH INA CHUIDITHE

Má tá dhá veicteoir tugtha, tá a fhios agat conas an comhthoradh a aimsiú. Féachfaimid ar an bpróiseas droim ar ais anois. Abair go dteastaíonn uainn veicteoir áirithe a scríobh mar chomhthoradh dhá veicteoir eile.

Veicteoir a thaifeach ina **chuidithe**, sin veicteoir a scríobh i dtéarmaí dhá veicteoir eile arb é féin comhthoradh an dá veicteoir sin. Cuidithe an veicteora a tugadh is ea an dá veicteoir sin. Mar shampla, is dhá chuidí eile de  $x$  iad  $a$  agus  $b$  i bhFíor 8.15, mar is é  $x$  comhthoradh  $a$  agus  $b$  de réir Dhlí an Chomhthreomharáin. Agus ar an gcaoi chéanna is dhá chuidí eile de  $x$  iad  $c$  agus  $d$ .

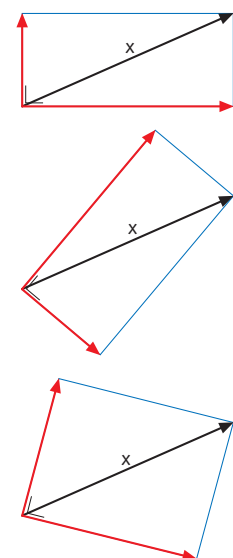


Fíor 8.15

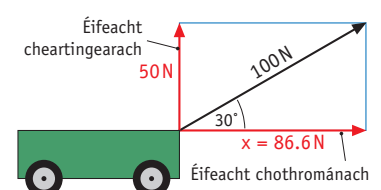
### CUIDITHE INGEARACHA

Má dhéantar veicteoir a thaifeach ina chuidithe atá ingearach lena chéile, is **cuidithe ingearacha** a thugtar orthu sin. Cuidithe ingearacha amháin a bheidh á bplé ar Chúrsa Fisice na hArdteistiméireachta. Trí phéire dhifriúla de chuidithe ingearacha an veicteora chéanna  $x$  atá léirithe i bhFíor 8.16.

Cuir i gcás go léirítear cainníocht veicteoireach le veicteoir agus go ndéantar an veicteoir sin a thaifeach ina chuidithe ingearacha. Mar shampla, tá fórsa 100 N ag feidhmiú ar an gcairt i bhFíor 8.17 sa treo a thaispeántar. Is féidir an fórsa sin a thaifeach ina chuidí cothrománach  $x$  agus ina chuidí ceartingearach  $y$ . (Cinntigh le Dlí an Chomhthreomharáin gurb é 100 N ag  $30^\circ$  leis an gothromán an comhthoradh ar 86.6 N ag feidhmiú go cothrománach agus 50 N ag feidhmiú go ceartingearach). Léiríonn gach cuidí díobh an éifeacht iomlán atá leis an gcainníocht veicteoireach thugtha sa treo sin. Feidhmíonn an chairt amhail is go raibh fórsa 50 N ag iarraidh í a ardú suas go ceartingearach agus fórsa 86.6 N ag iarraidh í a tharraingt feadh na talún. Fórsa 86.6 N ag feidhmiú go tuathalach a theastódh chun gluaiseacht na cairte feadh na talún a stopadh. Dá mbeadh méachan na maise níos lú ná 50 N d'ardófaí den talamh í.



Fíor 8.16

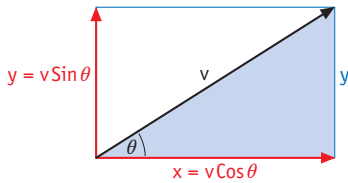


Fíor 8.17

**MÉID NA GCUIDITHE INGEARACHA A RÍOMH**

Veicteoir dar méid  $v$ , má tá dhá chuidí ingearacha ann,  $x$  agus  $y$ , agus má dhéanann  $v$  uillinn  $\theta$  leis an gcuidí  $x$ , is mar seo a leanas do mhéideanna na gcuidithe:

$x = v \text{ Cos } \theta$        $y = v \text{ Sin } \theta$       (Féach Fíor 8.18)



**Fíor 8.18**

**An Cruthú:** Sa triantán scáthaithe i bhFíor 8.18 tá:

$\text{Cos } \theta = \frac{\text{slios cóngarach}}{\text{taobhagán}}$ $\Rightarrow \text{Cos } \theta = \frac{x}{v}$ $\Rightarrow x = v \text{ Cos } \theta$	$\text{Sin } \theta = \frac{\text{slios urchomhaireach}}{\text{taobhagán}}$ $\Rightarrow \text{Sin } \theta = \frac{y}{v}$ $\Rightarrow y = v \text{ Sin } \theta$
---	--

**Fadhb 4:**

Faigh an cuidí ceartingearach agus an cuidí cothrománach atá ag veicteoir 20 N agus é ag feidhmiú ar uillinn  $60^\circ$  leis an gcothromán.

**Réiteach:**

Léiríonn Fíor 8.19 na cuidithe.  
 An cuidí cothrománach =  $x = 20 \text{ Cos } 60^\circ = 10 \text{ N}$   
 An cuidí ceartingearach =  $y = 20 \text{ Sin } 60^\circ = 17.32 \text{ N}$

**Fadhb 5:**

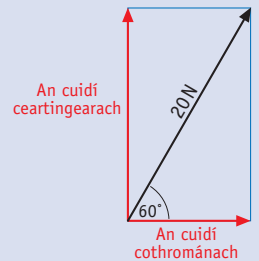
Rópa atá ceangailte de chairt agus tarraingíonn fear air le fórsa 300 N. Déanann an rópa uillinn  $20^\circ$  leis an gcothromán. Faigh an fórsa éifeachtach ceartingearach agus an fórsa éifeachtach cothrománach atá ag feidhmiú ar an gcairt de bharr tarraingt an rópa

**Réiteach:**

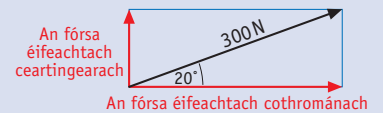
Léiríonn Fíor 8.20 an fhadhb. Cuidí ceartingearach agus cuidí cothrománach an fhórsa 300 N, sin iad na fórsaí atá le ríomh.

Fórsa éifeachtach ceartingearach =  $300 \text{ Sin } 20^\circ$   
 =  $(300)(0.342) = 102.6 \text{ N}$

Fórsa éifeachtach cothrománach =  $300 \text{ Cos } 20^\circ$   
 =  $(300)(0.940) = 282 \text{ N}$



**Fíor 8.19**



**Fíor 8.20**

**NÓTÁIL**

Teastaíonn fórsa 102.6 N ceartingearach síos ar a laghad chun an chairt a choinneáil ar an talamh. Teastaíonn fórsa cothrománach 282 N chun an chairt a chosc ar ghluaiseacht feadh na talún.

Agus veicteoir á thaifeach in dhá chuidí ingearacha, déan mar seo a leanas:

- Tarraing an dá threo ingearacha a theastaíonn trí eireaball an veicteora.
- Comhlánaigh an dronuilleog (an comhthreomharán) a bhfuil an veicteoir ina thrasnán inti.
- Sleasa cóngaracha den dronuilleog, sin iad na cuidithe.
- Bain úsáid as an eolas sa cheist chun an uillinn a aimsiú idir an veicteoir tugtha agus cuidí amháin.
- Ríomh méid na gcuidithe leis na foirmlí:

$x = v \text{ Cos } \theta$        $y = v \text{ Sin } \theta$

**Fadhb 6:** Cloch a bhfuil meáchan 50 N inti, ar fos ar dhíon claonta atá sí. Tá an díon claonta ar uillinn  $20^\circ$  leis an gcothromán. Taifigh meáchan na cloiche ina chuidí comhthreomhar agus ina chuidí ingearach leis an díon.

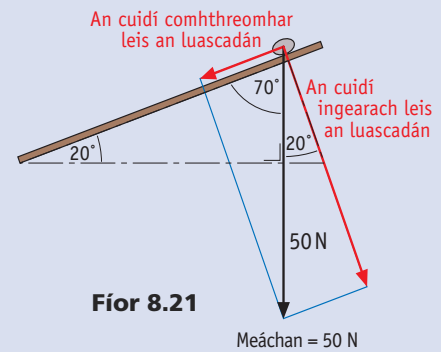
**Réiteach:** Léiríonn Fíor 8.21 veicteoir an mheáchain agus an dá chuidí a bhaineann leis. **Féach leis na cuidithe a tharraingt i gceart.**

Cuidí an mheáchain atá ingearach leis an díon  
 $= 50 \cos 20^\circ = 46.98 \text{ N}$

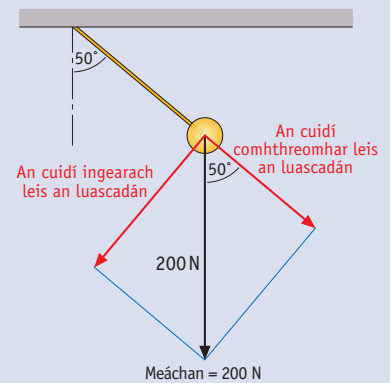
Cuidí an mheáchain atá comhthreomhar leis an díon  
 $= 50 \sin 20^\circ = 17.10 \text{ N}$

**Fadhb 7:** Tá luascadán mar atá léirithe i bhFíor 8.22 ag meandar áirithe agus é claonta  $50^\circ$  leis an gceartingear. Is é 200 N an meáchan atá i mirleán an luascadáin. Taifigh an meáchan sin ina chuidí comhthreomhar agus ina chuidí ceartingearach leis an luascadán.

**Réiteach:** Féach leis na cuidithe a tharraingt i gceart. Tá:  
 An cuidí comhthreomhar =  $200 \cos 50^\circ = 128.6 \text{ N}$   
 An cuidí ingearach =  $200 \sin 50^\circ = 153.2 \text{ N}$



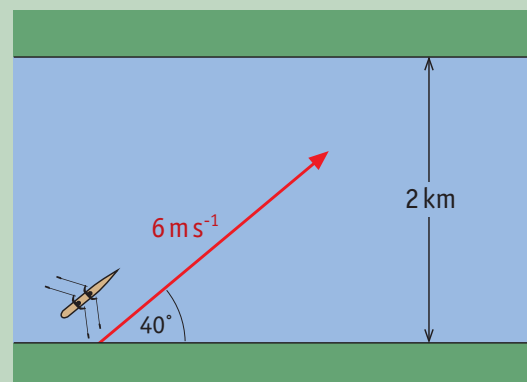
Fíor 8.21



Fíor 8.22

### CLEACHTADH 8.3

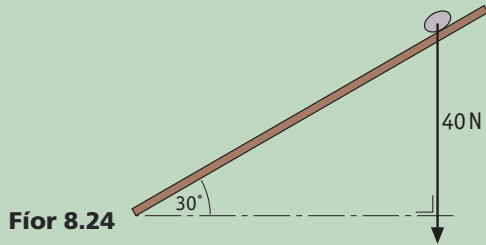
- Tá fórsa 200 N claonta ar uillinn  $70^\circ$  leis an gcothromán. Taifigh an fórsa ina chuidí cothrománach agus ina chuidí ceartingearach.
- Tarraingíonn rópa cairt le fórsa 3500 N. Má tá an rópa claonta ar uillinn  $25^\circ$  leis an gcothromán, faigh:
  - An fórsa cothrománach atá ag feidhmiú ar an gcairt de bharr tarraingt an rópa,
  - An fórsa ceartingearach atá ag feidhmiú ar an gcairt de bharr tarraingt an rópa.
- Veicteoir dar méid 100 agus atá ag feidhmiú ar uillinn  $60^\circ$  leis an gcothromán, faigh an cuidí cothrománach agus an cuidí ceartingearach a bhaineann leis.
- Veicteoir dar méid 200 agus atá ag feidhmiú ar uillinn  $40^\circ$  leis an gceartingear, faigh an cuidí cothrománach agus an cuidí ceartingearach a bhaineann leis.
- Bád a bhfuil treoluas  $6 \text{ m s}^{-1}$  faoi, gluaiseann sí trasna loch ciúin ar uillinn  $40^\circ$  le bruach amháin den loch mar atá léirithe i bhFíor 8.23. Má tá bruacha an locha comhthreomhar le chéile agus iad 2 km ó chéile, cén fad ama a thógfaidh sé ar an mbád an taobh thall a bhaint amach? Cén fad a thaistealaíonn an bád comhthreomhar le bruach an locha i rith an ama sin? Cén fad atá an bád óna phointe tosaigh nuair a bhaineann sé amach an bruach thall?



Fíor 8.23

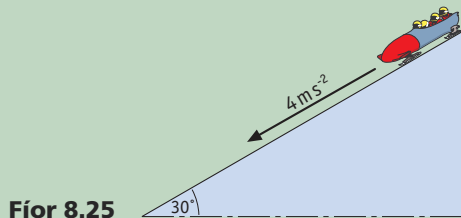


6. Tá cáithnín ar fos ar dhíon tí atá claonta ar uillinn  $30^\circ$  leis an gcothromán (Fíor 8.24). Tá fórsa 40 N ceartingearach síos ag feidhmiú ar an gcáithnín. Taifigh an fórsa sin ina chuidithe ingearacha, cuidí amháin comhthreomhar leis an díon agus an cuidí eile ingearach leis.



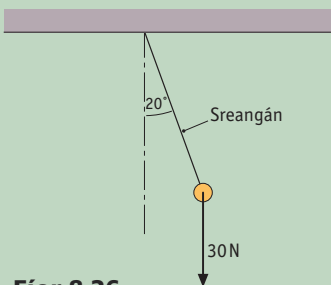
Fíor 8.24

7. Luasghéaraíonn carr sleamhnáin síos cnoc atá claonta ar uillinn  $30^\circ$  leis an gcothromán agus luasghéarú  $4 \text{ m s}^{-2}$  faoi (Fíor 8.25). Taifigh an luasghéarú sin ina chuidí cothrománach agus ina chuidí ceartingearach.



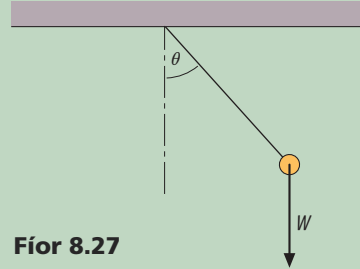
Fíor 8.25

8. Déanann luascadán uillinn  $20^\circ$  leis an gceartingear ag meandar áirithe mar atá léirithe i bhFíor 8.26. Taifigh an meáchan atá ann (a fheidhmíonn go ceartingearach síos) ina chuidithe atá comhthreomhar agus ingearach leis an sreangán.



Fíor 8.26

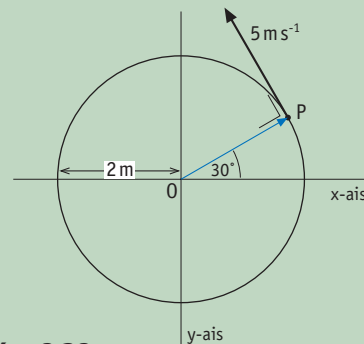
9. Déanann luascadán uillinn  $\theta$  leis an gceartingear ag meandar áirithe mar atá léirithe i bhFíor 8.27. Taifigh an meáchan  $W$  atá ann ina chuidithe atá comhthreomhar agus ingearach leis an sreangán.



Fíor 8.27

10. Timpeall i gchiorcail atá an cáithnín  $P$  ag gluaiseacht mar atá léirithe i bhFíor 8.28. Ag meandar ar bith tá an treo ina bhfuil an cáithnín ag gluaiseacht ingearach leis an nga ó lár an chiorcail go dtí an cáithnín. Má tá an ga 2 m ar fad, más luas  $5 \text{ m s}^{-1}$  atá faoin gcáithnín, agus más é  $3 \text{ m s}^{-2}$  méid a luasghéaraithe:

- (i) Taifigh díláithriú an cháithnín ó  $O$  ina chuidithe comhthreomhar leis an  $x$ -ais agus an  $y$ -ais.
- (ii) Taifigh treoluas an cháithnín ina chuidithe comhthreomhar leis an  $x$ -ais agus an  $y$ -ais.
- (iii) Má tá luasghéarú an cháithnín dírithe i dtreo lár an chiorcail, taifigh é ina chuidithe comhthreomhar leis an  $x$ -ais agus an  $y$ -ais.



Fíor 8.28



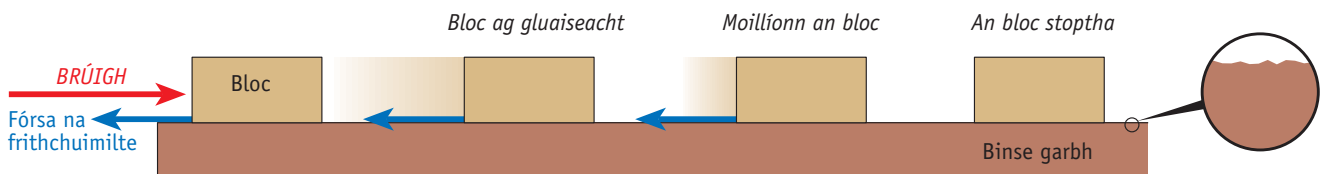
**LIOSTA SEICEÁLA NA CAIBIDLE**

- **Sainmhíneadh:** Cainníocht scálach; Cainníocht veicteoireach; An comhthoradh.
- **Luaigh:** Cé acu cainníocht scálach nó cainníocht veicteoireach í cainníocht ar bith atá tugtha; Dlí an chomhthreomharáin; Dlí an triantáin.
- **Ríomh:** Comhthoradh dhá veicteoir ingearacha ar bith maidir le méid agus treo; cuidithe veicteora in dhá threo ingearacha.
- **Cuir síos** ar thurgnamh chun comhthoradh dhá fhórsa a aimsiú, agus déan an turgnamh.

# An Fórsa, An Mhais agus an Móiminteam

## AN FÓRSA

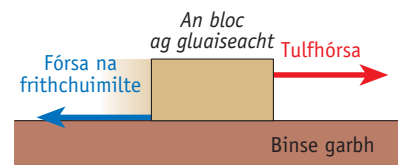
Taispeánann Fíor 9.1 bloc ar bhinse. Má thugtar brú don bhloc agus má scaoiltear leis, gluaisfidh sé ar feadh an bhinse. Is é sin, **is féidir le fórsa réad a chur ag gluaiseacht**.



Fíor 9.1

Ní fada go stopann an bloc mar gníomhaíonn an binse fórsa (ar a dtugtar **fórsa na frithchuimilte**) ar an mbloc agus moillíonn sé é. Mar sin, **is féidir le fórsa moill a chur ar réad gluaiستهach** agus stop a chur leis. Chun an bloc a choimeád ag gluaiseacht faoi luas tairiseach caithfidh tú leanúint ort á tharraingt (nó á bhrú) le fórsa chun fórsa na frithchuimilte a sháru (Fíor 9.2).

Má chuirtear snas ar an mbinse agus ar an mbloc, agus má chuirtear bealaitheoir eatarthu, ola mar shampla, agus má thugtar an brú céanna don bhloc is a tugadh an chéad uair, cad a tharlóidh anois? Gluaisfidh an bloc i bhfad níos faide sula stopann sé. Tarlaíonn sé sin toisc go bhfuil an fórsa frithchuimilte a chuireann moill ar an mbloc i bhfad níos lú anois.



Fíor 9.2

Má tá an bloc ag gluaiseacht, agus más ionann an tulhfórsa agus fórsa na frithchuimilte gluaisfidh an bloc faoi luas tairiseach.

(A)

An fórsa a fheidhmíonn an cábla ar an duine, tagann sé ó fhoinsé taobh amuigh de. Fórsa seachtrach a thugtar air. Ardaíonn sé an duine.



Fíor 9.3

D'aithin Galileo Galilei, fisiceoir Iodálach, sa séú haois déag dá bhféadfaí na fórsaí frithchuimilte ar fad a bhí ag gníomhú ar chorp a chealú go leanfadh an corp air ag gluaiseacht ina líne dhíreach faoi luas tairiseach go deo nuair a thabharfaí brú dó. Rinne sé amach **gurb é a dhéanann fórsa do chorp ná an treoluas atá faoi a athrú** i.e. gurb é **an fórsa a thugann an luasghéarú**. Léiríonn aerchonair líneach (lch. 62) go soiléir mar a fheidhmíonn corp nuair atá fórsaí na frithchuimilte ag nialas nach mór.

(B)



Ní bheidh an fear in ann é féin a ardú riamh trí bheith ag tarraingt ar iallacha a chuid bróg, mar nach ó fhoinsé taobh amuigh de féin don fhórsa atá á chur i bhfeidhm ar a chuid iallacha aige.



### FÓRSA

– Rud ar bith a athraíonn treoluas coirp (i.e. a ghéaraíonn ar a luas, a mhoillíonn ar a luas, nó a athraíonn a threo), sin **fórsa**.



**Fíor 9.4**

Is ionann niútan amháin agus meáchan coirp thart ar 100 gram.

**AN tAONAD FÓRSA**

An **niútan (N)**, sin an t-aonad fórsa.

Bíonn luasghéarú coirp i gcomhréir dhíreach leis an bhfórsa is cúis leis, i.e. maidir le corp áirithe:

$$a \propto F \quad (1)$$

**AN MHAIS**

**Mais (m)** choirp, sin tomhas ar a dheacra is atá sé luasghéarú a chur faoin gcorp sin.

**AN tAONAD MAISE**

An **cileagram (kg)**, sin an t-aonad maise.

Tá luasghéarú coirp  $\propto \frac{1}{\text{An mhais}}$  i.e. maidir le fórsa áirithe:

$$a \propto \frac{1}{m} \quad (2)$$

An niútan i dtéarmaí bunaonad: Leanann ó  $F = ma$  go bhfuil: Aonad fórsa = Aonad maise × aonad luasghéaraithe i.e. **1 N = 1 kg m s<sup>-2</sup>**.

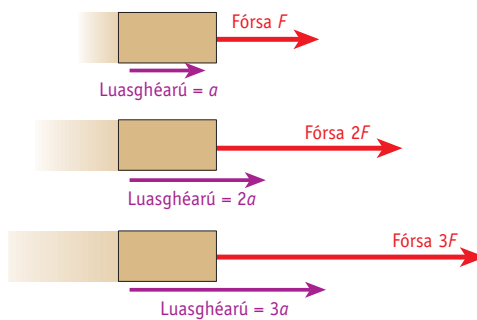
**IS CAINNÍOCHT VEICTEOIREACH É AN FÓRSA**

Is **cainníocht veictoireach** é an fórsa ó tá treo ag gabháil leis – an treo ina bhfuil sé ag gníomhú. Is é  $F$  an tsiombail ar an bhfórsa. An **niútan (N)**, sin an t-aonad fórsa. Fórsa réasúnta beag atá in aon niútan amháin (Fíor 9.4). Tugtar sainmhíniú ar an niútan thíos.

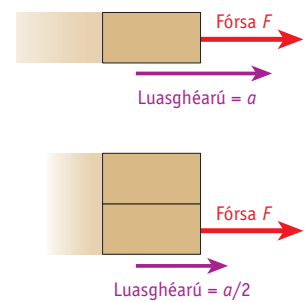
**AN FÓRSA AGUS AN LUASGHÉARÚ A GHINEANN SÉ.**

Dá mhéad é an fórsa a chuirtear i bhfeidhm ar réad, is ea is mó a ghéaraíonn ar a luas i bhfad ama áirithe, i.e. dá mhéad é an fórsa is ea is mó é an luasghéarú. Léiríonn turgnaimh a dhéantar go cruinn go bhfuil **an luasghéarú  $a$  atá faoi chorp áirithe i gcomhréir dhíreach leis an bhfórsa  $F$  is cúis leis**. Mar seo a scríobhtar é:  $a \propto F$  (féach Aguisín 1).

Ciallaíonn sé sin go gineann a dhá oiread d'fhórsa a dhá oiread de luasghéarú, agus go gineann a thrí oiread d'fhórsa a thrí oiread de luasghéarú etc. (Fíor 9.5).



Fíor 9.5



Fíor 9.6

**AN MHAIS**

Ní chuirfeadh fórsa áirithe an luasghéarú céanna faoi choirp éagsúla. Má chuireann fórsa áirithe luasghéarú  $a$  faoi chorp, ní chuirfidh an fórsa céanna ach leath an luasghéaraithe faoi dhá cheann de na coirp sin le chéile (Fíor 9.6). Dá mhéad é méid an damhna atá á luasghéarú ag fórsa, is ea is lú é an luasghéarú a chuirtear faoi. **Mais** choirp, sin tomhas ar a dheacra is atá sé an corp sin a luasghéarú. **Cainníocht scálach** is ea an mhais. An t-aonad maise, sin **an cileagram (kg)**. Glacaimid leis nach n-athraíonn mais choirp. Leanann uaidh sin, **maidir le corp áirithe, go bhfuil an luasghéarú a tháirgeann fórsa áirithe i gcomhréir inbhéartach le mais an choirp sin**.

**AN NIÚTAN**

An niútan, an t-aonad fórsa, mar seo a leanas a shainmhínítear é:

**AN NIÚTAN**

An fórsa a chuireann luasghéarú  $1 \text{ m s}^{-2}$  faoi mhais  $1$  chileagram, sin **1 niútan**.

Ó tá  $a \propto F$  agus  $a \propto \frac{1}{m}$  leanann uaidh sin go bhfuil:

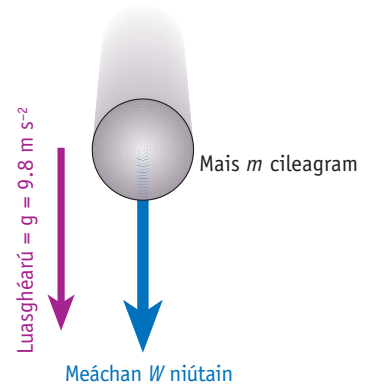
$$a \propto \frac{F}{m} \Rightarrow F = kma \text{ nuair is tairiseach é } k.$$

Ar leathanach 95 feicfidh tú go bhfuil  $k = 1$ ; dá réir sin:

$$F = ma \text{ i.e. Fórsa} = \text{Mais} \times \text{Luasghéarú}$$

## AN MEÁCHAN AGUS AN MHAIS

Má scaoiltear le réad ar bith agus nuair nach ann d'fhriotaíocht an aeir, titfidh sé faoi luasghéarú de bharr domhantarraingthe  $g$ ,  $9.8 \text{ m s}^{-2}$ . An fórsa is cúis leis an luasghéarú sin, sin **fórsa na domhantarraingthe**, agus tugtar **meáchan** an réada air. **Tomhaistear an meáchan ina níútain** ós rud é gur fórsa é.



Fíor 9.7

**AN MEÁCHAN** – An fórsa a chuireann an domhantarraingt i bhfeidhm ar réad, sin **meáchan** an réada.

Réad dar mais  $m$  cileagram agus é ag titim faoi luasghéarú  $g$ , sin é atá á léiriú i bhFíor 9.7. An fórsa atá ag gníomhú air, sin  $W$ , an meáchan atá ann.

Bain feidhm as  $F = ma$  agus gheofar:

$$W = mg \quad \text{i.e. Meáchan} = \text{Mais} \times \text{Luasghéarú de bharr na domhantarraingthe}$$

**Fadhb 1:** Cén meáchan atá i réad dar mais 24 kg?

**Réiteach:**  $W = mg = (24)(9.8) = 235.2$  níútan.



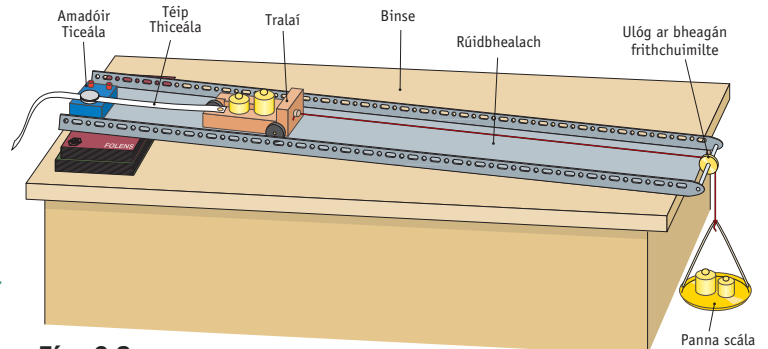
## TURGNAMH

### MEICNIC 2

**CHUN A THAISPEÁINT GO BHFUIL AN LUASGHÉARÚ ATÁ FAOI CHORP I GCOMHRÉIR DHÍREACH LEIS AN BHFÓRSA ATÁ AG FEIDHMIÚ AIR, i.e.  $a \propto F$ .**

*Achoimre ar an Modh*

Sa turgnamh seo cuirfidh tú fórsa  $F$  i bhfeidhm ar thralaí le panna scála a bhfuil meáchain air agus é ar crochadh go ceartingearach (Fíor 9.8). Tomhaisfidh tú an luasghéarú  $a$  a tháirgear le hamadóir ticeála agus téip thiceála. Méadóidh tú an fórsa luasghéaraithe ach na meáchain a aistriú ón tralaí go dtí an panna scála agus tomhaisfidh tú an luasghéarú arís. Déanfaidh tú an méid sin arís roinnt uaireanta. Nuair a bhreacfaidh tú graf de  $a$  i gcoinne  $F$ , an toradh a gheobhaidh tú ná líne dhíreach tríd an mbunphointe, rud a fhíoraíonn go bhfuil  $a \propto F$ .



Fíor 9.8

*An Trealamh a theastaíonn*

- Tralaí, rúidbhealach, ulóg ar bheagán frithchuilte agus roinnt maiseanna (e.g. 0 – 800 gram)
- Amadóir ticeála, téip thiceála, soláthar cumhachta agus seoláin cheangailte

*An Modh*

1. Cuir na maiseanna go léir ar an tralaí, seachas mais amháin díobh, agus ceangail an téip thiceála den tralaí.
2. Ardaigh ceann amháin den rúidbhealach ionas go ngluaisfidh an tralaí agus an téip ceangailte de faoi luasghéarú tairiseach ar feadh an rúidbhealaigh nuair a thugtar brú dó.
3. Ceangail an panna scála den tralaí agus cuir an mhais atá fágtha (100 gram) air. Coinnigh an tralaí socair.
4. Cuir air an t-amadóir ticeála, scaoil leis an tralaí agus luasghéaróidh sé síos an rúidbhealach.
5. Tomhais mais iomlán ( $m$ ) an phanna scála (i.e. an panna scála féin agus a bhfuil ann) agus cláraigh an mhais sin. Meáchan na maise sin, sin an fórsa luasghéaraithe.
6. Cláraigh an luach sin ar an téip thiceála.
7. Aistrigh mais amháin (100 gram cuir i gcás) ón tralaí go dtí an panna scála agus déan céimeanna 4, 5 agus 6 arís.

- Déan céim 7 roinnt uaireanta agus bíodh an fórsa luasghéaraithe níos mó gach uair: cuir timpeall 100 gram de mhais bhreise ar an bpanna gach uair. Meáchan ar bith a chuirtear ar an bpanna, caithfear é a bhaint den tralaí, agus má bhaintear meáchan ar bith den phanna ní mór é a chur ar ais ar an tralaí arís, ionas go bhfanfaidh an mhais iomlán atá á luasghéarú ina tairiseach.
- Comhlánaigh an tábla agus ríomh **fórsa** an luasghéaraithe agus an **luasghéarú** a thugtar gach uair. Is féidir an luasghéarú a ríomh ó na téipeanna ticeála leis an modh ar leathanach 72.
- Breac graf ar ghrafpháipéar den luasghéarú  $a$  ar an  $y$ -ais i gcoinne Fórsa  $F$  ar an  $x$ -ais.

An Tábla

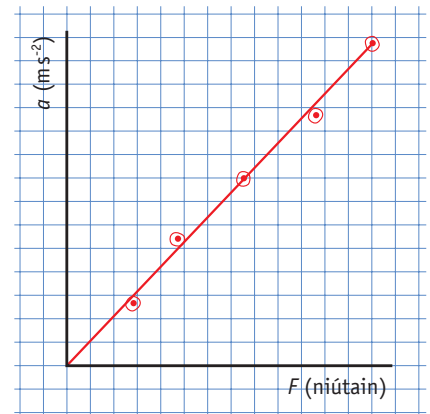
$s_1/cm$	$s_2/cm$	Treoluas Tosaigh $u / cm s^{-1}$ $(v = s_1/(2/50))$	Treoluas Deiridh $v / cm s^{-1}$ $(v = s_2/(2/50))$	Fad ama $t / s$ $(t = n \times \frac{1}{50})$	An Luasghéarú $a / cm s^{-2}$ $(a = \frac{v-u}{t})$	An Mhais $m / gram$	An Fórsa $F/N$ $(\frac{m}{1000} \times 9.8)$

An toradh

Ba chóir go mbeadh an toradh cosúil leis an ngraf i bhFíor 9.9, líne dhíreach tríd an mbunphointe, rud a fhíoraíonn go bhfuil  $a \propto F$ .

Ceisteanna

- Cén fáth a gcaitear na maiseanna a aistriú ón tralaí go dtí an panna scála agus ón bpanna ar ais go dtí an tralaí arís sa turgnamh seo?
- Cén fáth a gcaithfear an rúidbhealach a chúiteamh ar an bhfrithchuimilt trí cheann amháin de a ardú?
- Tarraing léaráid a thaispeánann na fórsaí atá ag gníomhú ar an tralaí agus é ag luasghéarú.
- Mura dtéann an graf tríd an mbunphointe cad é an réamhchúram is dóichí nár glacadh?
- Mínigh conas a bhfaighfeá, ón ngraf, an mhais atáthar á luasghéarú.



Fíor 9.9

**Fadhb 2:** Cén fórsa a chuireann luasghéarú  $4 \text{ m s}^{-2}$  faoi mhais 10 kg?

**Réiteach:**  $F = ma = (10)(4) = 40 \text{ N}$

**Fadhb 3:** Tá fórsa 2000 N ag gníomhú ar ghluaisteán dar mais 1000 kg. Beirt dar mais 60 kg agus 110 kg atá sa ghluaisteán. Cén luasghéarú a chuirtear faoin ngluaisteán.

**Réiteach:**  $F = ma \Rightarrow a = F/m$

$$\therefore a = \frac{(2000)}{(1000 + 60 + 110)} = \frac{2000}{1170} = 1.71 \text{ m s}^{-2}$$

**Fadhb 4:** Gníomhaíonn fórsa 20 N ar chorp dar mais 5 kg atá ar fos. Cad é treoluas an choirp faoi cheann 8 soicind?

**Réiteach:** Gluaiseann an corp faoi luasghéarú tairiseach  $a = \frac{F}{m} = \frac{20}{5} = 4 \text{ m s}^{-2}$

$$u = 0, v = ?, t = 8 \text{ agus } a = 4 \qquad v = u + at = 0 + (4)(8) = 32 \text{ m s}^{-1}$$

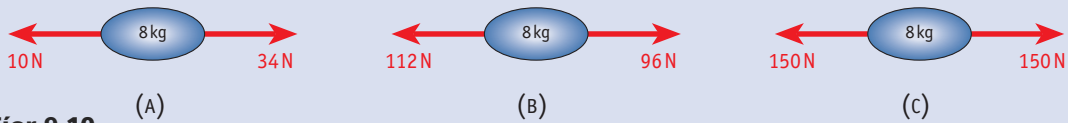
**Fadhb 5:** Corp dar mais 105 kg, tá treoluas 10 m s<sup>-1</sup> faoi. Cad é an fórsa a theastaíonn chun stop a chur leis faoi cheann 0.5 s?

**Réiteach:** Anseo tá  $u = 10, v = 0, t = 0.5, a = ?,$  agus  $F = ?$

$$\text{Faigh } a: v = u + at \Rightarrow a = \frac{v-u}{t} = \frac{0-10}{0.5} = -20 \text{ m s}^{-2}$$

$$\text{Faigh } F: F = ma = 105 \times 20 = 2100 \text{ N}$$

**Fadhb 6:** Aimsigh an luasghéarú faoi gach mais i bhFíor 9.10 agus na fórsaí atá léirithe ag gníomhú orthu.



**Fíor 9.10**

**Réiteach:** Cuir  $F = ma$  i bhfeidhm. Is é  $F$  an **glanfhórsa** nó an fórsa **comhthoraidh** ar an mais. Is é  $a$  an luasghéarú a chuirtear faoi.

(i)  $F = 34 - 10 = 24 \text{ N}$  deiseal  $\Rightarrow a = F/m = 24/8 = 3 \text{ m s}^{-2}$  deiseal

(ii)  $F = 112 - 96 = 16 \text{ N}$  tuathal  $\Rightarrow a = F/m = 16/8 = 2 \text{ m s}^{-2}$  tuathal.

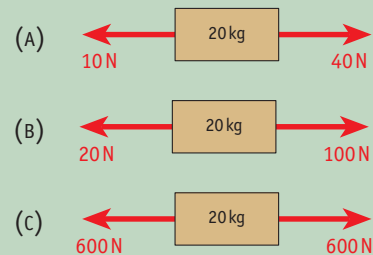
(iii) An glanfhórsa =  $150 - 150 = 0 \text{ N} \Rightarrow$  An luasghéarú =  $0 \text{ m s}^{-2}$

### CLEACHTADH 9.1

- Cén fórsa a chuirfeadh luasghéarú 5 m s<sup>-2</sup> faoi chorp dar mais 20 kg?
- Corp dar mais 10 kg agus fórsa 4 N ag gníomhú air. Cén luasghéarú atá faoin gcorp?
- Cén fórsa a chuirfeadh luasghéarú 2 m s<sup>-2</sup> faoi chorp dar mais 100 kg?
- Cuireann fórsa 4 kN luasghéarú 3 m s<sup>-2</sup> faoi chorp áirithe. Cén mhais atá sa chorp?
- Is é 6 m s<sup>-1</sup> i dtreo áirithe an treoluas tosaigh atá faoi chorp dar mais 10 kg. Cuirtear fórsa tairiseach 40 N i bhfeidhm ar an gcorp ar feadh 12 shoicind sa treo céanna. Aimsigh:
  - luasghéarú an choirp,
  - treoluas an choirp faoi cheann 12 s,
  - an fad slí a chuir sé de in imeacht 12 s.
- Fórsa a athraíonn an treoluas atá faoi chorp ó 2 m s<sup>-1</sup> go dtí 10 m s<sup>-1</sup> in imeacht 4 shoicind. Más mais 20 kg atá sa chorp, ríomh an fórsa.
- Cén meáchan atá i gcorp dar mais:
  - 1 kg
  - 1 ghram
  - 105 kg
  - $m$  kg

- Cuireann fórsa 2000 N luasghéarú 4 m s<sup>-2</sup> faoi chloch. Cad é mais na cloiche? Más ar fos a bhí an chloch i dtosach, agus má ghníomhaíonn an fórsa uirthi ar feadh 20 soicind, aimsigh:
  - treoluas na cloiche
  - an fad slí a chuir an chloch di le linn don fhórsa a bheith ag gníomhú.

Cén fórsa eile, agus é ag gníomhú as féin, a chuirfeadh stop leis an gloch in imeacht 0.1 soicind?
- Faigh an luasghéarú faoi gach ceann de na bloc i bhFíor 9.11:



**Fíor 9.11**

Má tá treoluas 20 m s<sup>-1</sup> deiseal faoi gach bloc díobh ag meandar áirithe, faigh an treoluas atá faoi gach ceann díobh i gceann 2 shoicind.

10. Bloc adhmaid dar mais 6 kg agus é á tharraingt ag fórsa cothrománach 500 N ar feadh bord garbh cothrománach. Más 400 N suim na bhfórsaí frithchuimilte atá ag gníomhú in aghaidh na gluaisne, aimsigh an luasghéarú atá faoin mbloc.

11. Gluaisteán dar mais 1200 kg agus é ag gluaiseacht faoi 100 km u<sup>-1</sup>. Teastaíonn uaidh stopadh faoi cheann 100 m chun imbhualadh a sheachaint. Más é 2000 N an fórsa uasta moillithe de bharr gníomhú na gcoscán, an seachnóidh an gluaisteán an t-imbhualadh? Cad é an fórsa fosta a theastaíonn chun an t-imbhualadh a sheachaint?

**AN MÓIMINTEAM**

An Móiminteam =  
Mais × Treoluas  $p = mv$

**AN MÓIMINTEAM**

De réir sainmhínte, is ionann móiminteam coirp agus mais an choirp iolraithe faoin treoluas atá faoi. Is é  $p$  an tsiombail ar mhóiminteam. **Cainníocht veicteoireach** é an móiminteam. Téann sé in aon treo leis an treoluas.

$$\text{Ó tá } p = mv$$

$$\text{An t-aonad móimintim} = (\text{aonad mais}) \times (\text{aonad treoluais})$$

$$= \text{cileagram méadar sa soicind (kg m s}^{-1}\text{)}$$

**AN tAONAD MÓIMINTIM**

An cileagram méadar sa soicind (kg m s<sup>-1</sup>), sin an t-aonad móimintim.

**Fadhb 7:** Gluaiseann bus dar mais 5000 kg Soir faoi 15 m s<sup>-1</sup>. Cad é móiminteam an bhus.

**Réiteach:**  $p = mv = (5000)(15) = 75\,000 \text{ kg m s}^{-1}$  Soir.

Tugann an tábla thíos na cainníochtaí nua agus na haonaid nua sa chaibidil seo.

Cainníocht	Siombail	Aonad	Siombail	Aonad i dtéarmaí na mbunaonad
Mais	$m$	cileagram	kg	kg
Fórsa	$F$	niútan	N	kg m s <sup>-2</sup>
Móiminteam	$p$	cileagram méadar sa soicind	kg m s <sup>-1</sup>	kg m s <sup>-1</sup>

**DLÍTHE GLUAISNE NEWTON**

Ba é Isaac Newton a rinne an chéad chur síos iomlán ar an tslí a dtéann fórsa i bhfeidhm ar ghluaisne sa bhliain 1867 sna trí dhlí gluaisne aige:

**CÉAD DLÍ GLUAISNE NEWTON:** Fanfaidh gach corp ar fos nó ag gluaiseacht faoi threoluas tairiseach mura ngníomhaíonn fórsa seachtrach neamhchothrom air.

**DARA DLÍ GLUAISNE NEWTON:** Nuair atá fórsa neamhchothrom ag gníomhú ar chorp bíonn ráta athraithe móimintim an choirp i gcomhréir dhíreach leis an bhfórsa agus ngníomhaíonn sé in aon treo leis an bhfórsa.

**TRIÚ DLÍ GLUAISNE NEWTON:** Má chuireann corp A fórsa i bhfeidhm ar chorp B, ansin cuireann corp B fórsa urchomhaireach atá ar cóimhéid leis i bhfeidhm ar chorp A, i.e. bíonn an gníomhú agus an frithghníomhú ar cóimhéid agus urchomhaireach lena chéile.

**CÉAD DLÍ NEWTON**

Is é atá i gceist leis an dlí sin go luasghéaróidh corp má tá fórsa comhthoraidh ag gníomhú air. Mura bhfuil fórsa nó mura bhfuil fórsa comhthoraidh ag gníomhú ar an gcorp, leanfaidh sé air ag taisteal faoi threoluas tairiseach, nó fanfaidh sé ar fos. Cuimhnigh gur i dtreo neamhathraitheach agus faoi luas seasta a thaistealaíonn corp a bhfuil treoluas tairiseach faoi. Is féidir Dlí a hAon a fhíorú ar aerchonair líneach. Má tá an aerchonair ar leibhéal agus má chuirtear marcach faoi threoluas nialasach

uirthi fanfaidh sé ar fos ar an gconair. Má thugtar brú don mharcach agus má scaoiltear leis, feictear go ngluaiseann sé ar feadh na conaire faoi luas seasta go dtí go dtagann sé go dtí deireadh na conaire. Má ghníomhaíonn fórsa cothrománach ar bith ar an marcach, géaraíonn nó moillíonn ar a luas nó déanann sé iarracht imeacht den chonair.

Cuir i gcás go bhfuil tú ag taisteal i ngluaisteán faoi  $30 \text{ m s}^{-1}$  agus go stopann an gluaisteán go tobann (imbhuailteann sé faoi bhalla láidir, mar shampla). De réir Chéad Dlí Newton bhí tú ag gluaiseacht faoi  $30 \text{ m s}^{-1}$  agus leanfá ort mar sin (trí fhuinneog thosaigh an ghluaisteáin b'fhéidir!) go dtí go n-athródh fórsa éigin an treoluas a bhí fút (Fíor 9.12). Is í an fheidhm atá ag an gcrios sábhála agus/nó an mála aeir ná an fórsa sin a shóláthar sa tslí is lú dochar duit.



Fíor 9.12

### $F = ma$ , SIN CÁS AR LEITH DE DHARA DLÍ NEWTON

Deir Dara Dlí Newton: Fórsa  $\propto$  Ráta athraithe an mhóimintim

$$\text{i.e. } F \propto \frac{\text{Athrú móimintim}}{\text{fad ama don athrú}}$$

$$\text{i.e. } F \propto \frac{\text{Móiminteam deiridh} - \text{Móiminteam tosaigh}}{\text{Fad ama don athrú}}$$

$$\Rightarrow F \propto \frac{mv - mu}{t} \Rightarrow F = \frac{km(v - u)}{t} \quad (3)$$

$$\text{Ach tá an luasghéarú } a = \frac{v - u}{t} \quad \therefore F = kma \text{ nuair is tairiseach é } k \quad (4)$$

Cuimhnigh freisin go gcuireann niútan amháin luasghéarú  $1 \text{ m s}^{-2}$  faoi mhais  $1$  chileagram. Cuir na luachanna sin isteach i gcothromóid (4) agus gheobhaimid:

$$1 = k(1)(1) \Rightarrow k = 1. \text{ Dá réir sin tá: } F = ma$$

Leanann uaidh sin go léirítear fírinne Dhlí 2 sa turgnamh a thaispeánann go bhfuil  $a \propto F$  (lch 91). Chomh maith leis sin, ó tá  $k = 1$ , is é atá i gcothromóid (3) anois ná:

$$F = \frac{mv - mu}{t} \quad \text{i.e. is ionann an fórsa agus ráta athraithe an mhóimintim}$$

### TRÍÚ DLÍ NEWTON

Deir an dlí sin go ngníomhaíonn fórsaí ina bpéirí i gcónaí. Má fheicimid réad agus é ag luasghéarú de bharr fórsa atá ag gníomhú air, ní foláir nó tá fórsa atá ar cóimhéid leis ag gníomhú ar réad eile ach ar mhalairt treo leis an gcéad fhórsa. Tabhair faoi deara **go ngníomhaíonn an dá fhórsa ar choirp dhifriúla**. Seo thíos roinnt samplaí:

- Nuair a bhuaileann gluaisteán faoi bhalla, cuireann an balla fórsa i bhfeidhm ar an ngluaisteán a mhoillíonn go tobann é agus a dhéanann damáiste dó. Cuireann an gluaisteán fórsa atá ar cóimhéid agus urchomhaireach leis an bhfórsa sin i bhfeidhm ar an mballa a bhrúnn chun tosaigh é agus a dhéanann damáiste dó freisin.
- Nuair a theastaíonn ó roicéad (nó scairdeitleán) luasghéarú chun tosaigh, scairdeann sé toirt de ghás te amach ar gcúl faoi ardluas (Fíor 9.13). Cuireann an roicéad fórsa i bhfeidhm ar an ngás, á bhrú siar. Cuireann an gás fórsa urchomhaireach agus ar cóimhéid i bhfeidhm ar an roicéad (de réir Dhlí 3) agus luasghéaraíonn sé chun tosaigh.

### FÓRSA NA FRITHCHUIMILTE

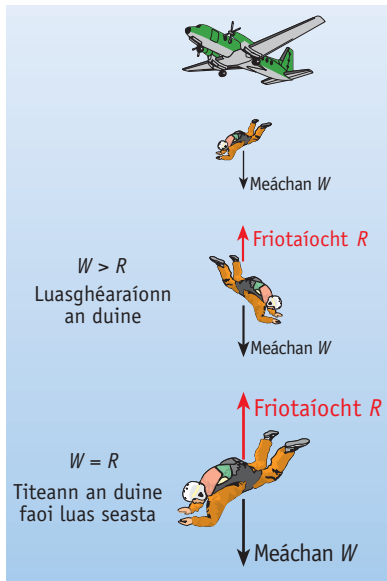
Má shleamhaíonn tú corp amháin i gcoinne coirp eile nó má thugann tú faoina leithéid a dhéanamh, tagann fórsa chun cinn a chuireann in aghaidh na gluaisne sin. **Fórsa na frithchuimilte** a thugtar ar an bhfórsa sin. Bíonn frithchuimilt i gceist i gcás solad, leachtanna agus gás. Murach an fhrithchuimilt ní bheifeá in ann siúl, ná ní ghreamódh boinn ghluaisteán den talamh. Agus coirp ag gluaiseacht, gluaisteán mar shampla, bíonn fórsaí na frithchuimilte á moilliú. Ní mór fuinneamh a shóláthar



Fíor 9.13

Cuireann an roicéad fórsa i bhfeidhm ar an ngás, á bhrú ar gcúl. Cuireann an gás fórsa atá ar cóimhéid ach urchomhaireach leis sin ar an roicéad, agus luasghéaraíonn sé chun tosaigh dá réir.





Fíor 9.14

chun an fhrithchuimilt a shárú agus an corp a choinneáil ag gluaiseacht. Cuireann an t-aer fhrithchuimilt i bhfeidhm ar chorp ar bith atá ag gluaiseacht tríd freisin, friotaíocht an aeir.

Dá mbeadh an iomarca fhrithchuimilte idir na páirteanna gluaiستهacha in innill d'éireodh na hinnill róthe go tapa, agus bheidís caite sula i bfad. Is féidir an fhrithchuimilt sin a laghdú go mór ach ábhar sleamhain (ar a dtugtar **bealaitheoir**) a chur idir na páirteanna gluaiستهacha ann. Bealaitheoirí coitianta iad ola, gréisc agus graifit. Úsáidtear an t-aer mar bhealaitheoir ar an gconair aerlíneach agus in ártach foluaineach.



Fíor 9.15  
Ag titim faoi luas seasta

Duine ag titim ó eitleán, sin é atá á léiriú i bhFíor 9.14. Níl ach fórsa a mheáchain féin ag gníomhú air i dtosach agus luasghéaraíonn sé síos dá réir. De réir mar a ghéaraíonn ar a luas tosaíonn friotaíocht an aeir (fhrithchuimilt an aeir) ag gníomhú. In aghaidh na gluaisne a ghníomhaíonn friotaíocht an aeir. Dá réir sin is suas a ghníomhaíonn sí anseo. De réir mar a ghéaraíonn ar an luas is amhlaidh a mhéadaíonn ar fhriotaíocht an aeir freisin. Baintear luas áirithe amach ar deireadh nuair atá méid na friotaíochta aeir cothrom le meáchan an fhir. Ní luasghéaraíonn an fear a thuilleadh mar is é nialas an fórsa comhthoraidh atá ag gníomhú air anois. Ó tá sé ag gluaiseacht, de réir Chéad Dlí Newton, leanann sé air ag gluaiseacht faoi threoluas tairiseach (Fíor 9.15). **Críoch-threoluas** a thugtar ar an treoluas sin.

**Fadhb 8:**

Ardaíonn crann tógála bloc dar mais 20 kg ón talamh go barr foirgnimh ar chábla.

- (i) Cén fórsa a chuireann an cábla i bhfeidhm ar an mbloc má tá an bloc ag luasghéarú suas faoi 1.5 m s<sup>-2</sup>?
- (ii) Cén fórsa a chuireann an cábla i bhfeidhm ar an mbloc má tá sé ag luasghéarú faoi luas tairiseach?

**Réiteach:**

Taispeánann Fíor 9.16 na fórsaí atá ag gníomhú ar an mbloc: meáchan an bhloic, ( $W = 20 \times g$ ) agus an teannas sa chábla ( $T$ ).

- (i) Má luasghéaraíonn an bloc suas, caithfidh go bhfuil  $T$  níos mó ná  $W$  ionas gurb é  $T - W$  an glanfhórsa suas. Ach  $F = ma$  a úsáid, faightear:

$$T - W = ma \quad \text{i.e.} \quad T - (20)(9.8) = (20)(1.5)$$

$$\Rightarrow T = 226 \text{ N}$$

- (ii) Treoluas tairiseach  $\Rightarrow$  luasghéarú = 0 m s<sup>-2</sup>. Ach  $F = ma$  a úsáid, faightear:

$$T - W = ma \quad \text{i.e.} \quad T - W = (20)(0)$$

$$\Rightarrow T = W = 196 \text{ N (meáchan an bhloic)}$$

**Fadhb 9:**

Fear dar mais 80 kg, seasann sé ar mheá in ardaitheoir. Más ina niútain atá an mheá grádaithe faigh an léamh uirthi nuair atá an t-ardaitheoir:

- (i) ar fos,
- (ii) ag dul suas faoi luas tairiseach 3 m s<sup>-1</sup>,
- (iii) ag dul síos faoi luas tairiseach 4 m s<sup>-1</sup>,
- (iv) ag luasghéarú suas faoi 2 m s<sup>-2</sup>,
- (v) ag luasghéarú síos faoi 2 m s<sup>-2</sup>,
- (vi) ag luasghéarú síos faoi 9.8 m s<sup>-2</sup>.



Fíor 9.16

**Réiteach:**

Taispeánann Fíor 9.17 na fórsaí atá ag gníomhú ar an bhfear. An **frithghníomhú normalach** a thugtar ar an bhfórsa suas atá ag gníomhú ar an bhfear de bharr urlár an ardaitheora. Sin é an léamh atá ar an meá. Is féidir  $F = ma$  a chur i bhfeidhm in aon treo leis an luasghéarú i ngach cuid den fhadhb.

Luasghéarú nialas atá i gcuid (i), (ii) agus (iii)

Dá bhrí sin:  $80 - N = (80)(0)$

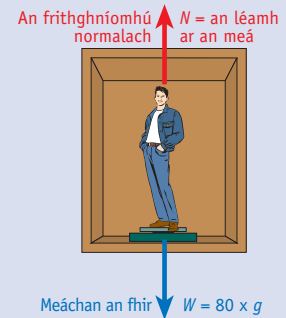
$\Rightarrow N = 80g = 784$  niútan = meáchan an fhir

(iv)  $N - 80g = (80)(2) \Rightarrow N = 160 + 784 = 944$  niútan.

(v)  $80g - N = (80)(2) \Rightarrow N = 784 - 160 = 624$  niútan.

(vi)  $80g - N = (80)(9.8) \Rightarrow N = 0$

Is é nialas an léamh ar an meá agus tá an fear **gan mheáchan** i gcoibhneas an ardaitheora. Baineann spásairí feidhm as an bhfric sin le linn a gcuid traenála. Eitlíonn eitleán suas go dtí airde áirithe agus ansin titeann sé go saor. De réir mar a thiteann an t-eitleán braitheann na spásairí mar a bheidís gan mheáchan (Fíor 9.18)



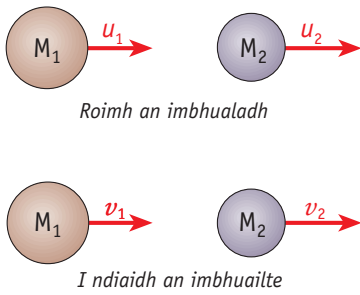
**Fíor 9.17**



**Fíor 9.18**

**CLEACHTADH 9.2**

- Tá gluasteán dar mais 725 kg ag taisteal ar bhóthar díreach réidh ar luas seasta  $30 \text{ m s}^{-1}$ . Más é 600 N an fhriotaíocht iomlán i gcoinne na gluaisne, cad é an fórsa tiomána de bharr an innill? Tabhair fáth le do fhreagra. Má tá an t-inneall in ann fórsa 1000 N a chur i bhfeidhm, cad é an t-am is lú a thógfaidh sé ar an ngluasteán treoluas  $100 \text{ km u}^{-1}$  a bhaint amach má thosaíonn sé ó fhos agus má fhanann na fórsaí friotaíochta in aghaidh na gluaisne gan athrú?
- Piléar atá ag taisteal de réir  $200 \text{ m s}^{-1}$ , téann sé isteach i mbloc adhmaid agus 0.005 soicind ina dhiaidh sin tagann sé amach an taobh eile ar luas  $50 \text{ m s}^{-1}$ . Más é 0.002 kg mais an philéir, aimsigh an meánfhorsa a chuir an bloc i bhfeidhm ar an bpiléar.
- Tá réad dar mais 2000 kg á ísliú ó bharr foirgnimh le cábla miotail. Aimsigh teannas an chábla má tá:
  - an réad á ísliú faoi threoluas tairiseach,
  - an réad á ísliú faoi luasghéarú  $2 \text{ m s}^{-2}$  síos.
- Tá mais 10 kg ar crochadh ar lingmheátán atá greamaithe de shléáil ardaitheora. Más ina niútain atá an lingmheátán grádaithe, aimsigh an léamh atá air nuair atá an t-ardaitheoir:
  - ag dul suas faoi luas tairiseach  $3 \text{ m s}^{-1}$ ,
  - ag dul suas faoi luasghéarú  $2 \text{ m s}^{-2}$ ,
  - ag teacht anuas faoi luasghéarú  $2 \text{ m s}^{-2}$ ,
  - ag teacht anuas de réir  $3 \text{ m s}^{-1}$ ,
  - ag teacht anuas faoi luasghéarú  $9.8 \text{ m s}^{-2}$ .
- Fear dar mais 100 kg, seasann sé ar mheá in ardaitheoir. Más ina niútain atá an mheá grádaithe, aimsigh an léamh atá uirthi nuair atá an t-ardaitheoir:
  - ar fos,
  - ag dul suas ar luas seasta  $4 \text{ m s}^{-1}$ ,
  - ag dul síos ar luas seasta  $4 \text{ m s}^{-1}$ ,
  - ag luasghéarú suas de réir  $3 \text{ m s}^{-2}$ ,
  - ag luasghéarú síos de réir  $3 \text{ m s}^{-2}$ ,
  - ag luasghéarú síos de réir  $9.8 \text{ m s}^{-2}$ .
- Nuair a bhuaitear liathróid leadóige le raicéad tagann athrú  $2.25 \text{ kg m s}^{-1}$  i dtreo áirithe ar a móiminteam. Cad é an meánfhorsa a ghníomhaíonn an raicéad ar an liathróid má tá an liathróid i dteagmháil leis an raicéad ar feadh  $0.05 \text{ s}$ ?



Fíor 9.19

### PRIONSABAL IMCHOIMEÁD AN MHÓIMINTIM

Nuair a bhuaileann corp faoina chéile faightear ó thurgnaimh gurb ionann móiminteam iomlán na gcorp roimh an imbhuiladh agus ina dhiaidh. Sin sampla de phrionsabal imchoimeád an mhóimintim.

I gcás idirghníomhú idir dhá chorp, nó níos mó, deir **PRIONSABAL IMCHOIMEÁD AN MHÓIMINTIM** gurb ionann móiminteam iomlán na gcorp roimh an idirghníomhú agus móiminteam iomlán na gcorp ina dhiaidh, fad is nach ngníomhaíonn **aon fhórsaí seachtracha** ar chóras na gcorp sin.

I bhFíor 9.19 trí phrionsabal imchoimeád an mhóimintim, faighimid go bhfuil:

$$m_1 u_1 + m_2 u_2 = m_1 v_1 + m_2 v_2$$

**Fadhb 10:**

Corp dar mais 20 kg agus é ag gluaiseacht ar luas 4 m s<sup>-1</sup>, imbhuailteann sé faoi chorp eile dar mais 14 kg atá ar fos. Má ghreamaíonn an dá chorp dá chéile ar imbhuiladh dóibh, aimsigh an treoluas faoina dtosaíonn an dá mhais ag gluaiseacht le chéile.

**Réiteach:**

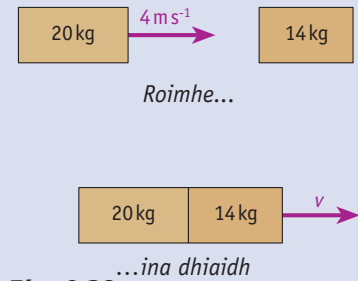
Léiríonn Fíor 9.20 an suíomh roimh an imbhuiladh agus ina dhiaidh. Is é 34 kg mais an dá chorp le chéile tar éis an imbhuailte. Ní fios an treoluas nua sin. Tugaimis *v* air.

‘Imchoimeád Móimintim’ ⇒

Móiminteam roimh an imbhuiladh = móiminteam ina dhiaidh

i.e.  $(20)(4) + (14)(0) = 34 \times v$  i.e.  $80 + 0 = 34v$

⇒  $v = 80/34 = 2.35 \text{ m s}^{-1}$  sa treo ina raibh an mhais 20 kg ag gluaiseacht i dtosach



Fíor 9.20

Chun móiminteam iomlán roinnt corp a aimsiú **ní mór dúinn a chur san áireamh gur cainníocht veicteoireach é an móiminteam**. Maidir le corp atá ag gluaiseacht sa líne dhíreach chéanna, cuirtear comhartha deimhneach leis an móiminteam i dtreo amháin agus comhartha diúltach leis an móiminteam sa treo eile. Is féidir an móiminteam iomlán a fháil ansin trí shuimiú ailgéabrach.

**Fadhb 11:**

Tá mais 10 kg ag gluaiseacht ar luas 5 m s<sup>-1</sup>. Tá mais 4 kg ag gluaiseacht ar mhalairt treo ar 20 m s<sup>-1</sup>. Aimsigh móiminteam iomlán na maiseanna.

**Réiteach:**

Móiminteam iomlán =  $(10)(5) + (4)(-20) = -30$

∴ Móiminteam iomlán = 30 kg m s<sup>-1</sup> sa treo ina raibh an mhais 4 kg ag gluaiseacht ar dtús.

**Fadhb 12:**

Corp dar mais 20 kg agus treoluas 3 m s<sup>-1</sup> faoi, imbhuailteann sé faoi chorp eile dar mais 15 kg agus atá ag gluaiseacht ar mhalairt treo ar 6 m s<sup>-1</sup>. Greamaíonn an dá chorp dá chéile nuair a imbhuailteann siad. Aimsigh an treoluas faoina dtosaíonn an dá mhais ag gluaiseacht le chéile.

**Réiteach:**

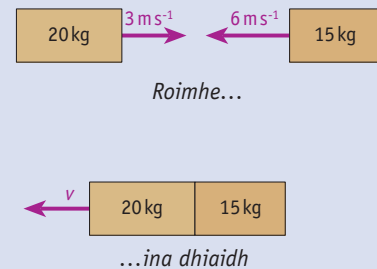
An Móiminteam roimhe = An Móiminteam ina dhiaidh ⇒

$(20)(3) + (15)(-6) = 35v$

⇒  $60 - 90 = 35v$  ⇒  $v = -30/35$

i.e.  $v = 0.86 \text{ m s}^{-1}$  sa treo ina raibh an mhais

15 kg ag gluaiseacht roimh an imbhuiladh.



Fíor 9.21

**Fadhb 13:**

Gunna dar mais 3 kg, scaoileann sé piléar dar mais 10 gram faoi threoluas  $500 \text{ m s}^{-1}$ . Ríomh treoluas aisléime an ghunna.

**Réiteach:**

Léiríonn Fíor 9.22 an suíomh roimh an bpléasc agus ina dhiaidh. Roimh an bpléasc níor bhain móiminteam ar bith leis an gcóras. I ndiaidh na pléisce baineann móiminteam leis an ngunna agus leis an bpiléar – ach ar mhalairt treo lena chéile. Caithfidh gurb é nialas suim na móiminteam sin.

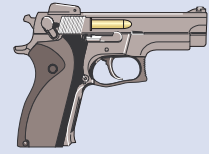
Abair gurb é  $v$  méadar sa soicind treoluas aisléime an ghunna. De réir Phrionsabal Imchoimeád an Mhóimintim faighimid:

$$\text{Móiminteam roimhe} = \text{Móiminteam ina dhiaidh}$$

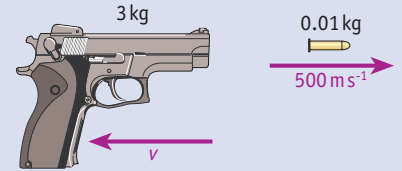
$$\Rightarrow (3)(0) + (0.01)(0) = 3v + (0.01)(500)$$

$$\Rightarrow 0 = 3v + 5 \Rightarrow v = -1.67 \text{ m s}^{-1}$$

i.e. aisléimeann an gunna **ar gcúl** ar luas  $1.67 \text{ m s}^{-1}$ .



Roimhe...



...ina dhiaidh

**Fíor 9.22**

**SPÁSÁRTHACH AG LUASGHÉARÚ**

Is féidir an luasghéarú a dhéanann roicéad nó scairdeitleán a mhíniú le prionsabal imchoimeád an mhóimintim freisin. Scairdeann roicéad gáis teo amach ar gcúl faoi mhóiminteam áirithe. Bíonn an móiminteam céanna faoin roicéad, ach ar mhalairt treo, i.e. is ionann an t-athrú ar mhóiminteam an roicéid agus an móiminteam a tugadh do na gáis. Luasghéaraíonn an roicéad chun tosaigh dá réir sin. Mar an gcéanna na scairdeitleáin. Mar go leanann Prionsabal Imchoimeád an Mhóimintim ó thrí dhlí Newton, mar a chéile an míniú sin ar luasghéarú spásárthaigh agus an míniú ar leathanach 95.

**Fadhb 14:**

Spásárthach dar mais 400 kg agus é ag gluaiseacht faoi  $1000 \text{ m s}^{-1}$ , eisteilgeann sé réad dar mais 20 kg ar luas  $2000 \text{ m s}^{-1}$  ingearach leis an treo ina bhfuil an spásárthach féin ag gluaiseacht. Ríomh treoluas comhthoraidh an spásárthaigh ó thaobh méide agus treo.

**Réiteach:**

Ós rud é nach bhfuil fórsa ar bith ag gníomhú i mbuntreo na gluaisne fanann treoluas an árthaigh sa treo sin ag  $1000 \text{ m s}^{-1}$ . Abair gurb é  $x$  an treoluas aisléime a ghnóthaigh an spásárthach ingearach leis an  $1000 \text{ m s}^{-1}$  (Fíor 9.23). Cuir prionsabal imchoimeád an mhóimintim i bhfeidhm ingearach le buntreo na gluaisne:

$$(400)(0) = (380)(x) + (20)(-2000) \Rightarrow$$

$$0 = 380x - 40\,000 \Rightarrow x = 105.26 \text{ m s}^{-1}$$

Faighítear treoluas comhthoraidh  $v$  an spásárthaigh

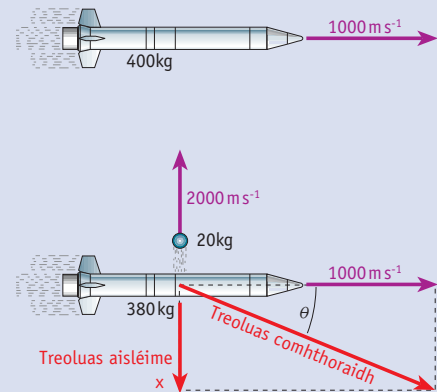
(Fíor 9.24) mar seo a leanas:

$$v^2 = (105.26)^2 + (1000)^2 \Rightarrow$$

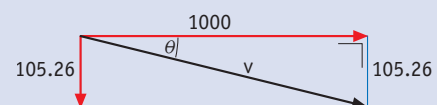
$$v = 1005.5 \text{ m s}^{-1}$$

$$\tan \theta = \frac{105.26}{1000} \Rightarrow \theta = 6^\circ$$

i.e.  $v = 1005.5$  ag  $6^\circ$  le buntreo na gluaisne.



**Fíor 9.23**



**Fíor 9.24**

## CLEACHTADH 9.3

1. Gluaisteán dar mais 800 kg agus é ag gluaiseacht ar luas  $20 \text{ m s}^{-1}$ , cén móiminteam a bhaineann leis?
2. Cén móiminteam a bhaineann le gluaisteán dar mais 1200 kg agus é ag gluaiseacht faoi threoluas:
  - (a)  $30 \text{ m s}^{-1}$ ,                      (b)  $0 \text{ m s}^{-1}$ ,
  - (c)  $100 \text{ km/u}$ ,                      (d)  $500 \text{ m s}^{-1}$ ?
3. Baineann móiminteam  $40\,000 \text{ kg m s}^{-1}$  le réad. Cén luas atá faoin réad má tá mais 1200 kg ann? Cén luas a bheadh faoi dá mbeadh mais 2 kg ann?
4. Cad é an móiminteam iomlán a bhaineann le mais 20 kg agus é ag gluaiseacht faoi threoluas  $40 \text{ m s}^{-1}$  agus mais 50 kg ag gluaiseacht faoi threoluas  $20 \text{ m s}^{-1}$  ar mhalairt treo?
5. Gluaisteán dar mais 800 kg agus é ag gluaiseacht faoi  $20 \text{ m s}^{-1}$ , imbhuailteann sé faoi ghluaiseán eile dar mais 1500 kg agus atá ar fos. Má ghreamaíonn an dá ghluaiseán dá chéile, aimsigh an treoluas tosaigh atá fúthu i ndiaidh an imbhuailte.
6. Carráiste traenach dar mais 6000 kg agus é ag gluaiseacht faoi  $10 \text{ m s}^{-1}$ , tagann sé suas le carráiste eile dar mais 2000 kg agus atá ag gluaiseacht in aon treo leis faoi  $2 \text{ m s}^{-1}$ . Greamaíonn an dá charráiste dá chéile. Aimsigh an treoluas tosaigh atá fúthu i ndiaidh an imbhuailte.
7. Carráiste traenach dar mais 6000 kg agus é ag gluaiseacht faoi luas  $10 \text{ m s}^{-1}$ , tagann sé suas le carráiste eile dar mais 2000 kg agus atá ag gluaiseacht ar mhalairt treo faoi  $2 \text{ m s}^{-1}$ . Greamaíonn an dá charráiste dá chéile. Aimsigh an treoluas tosaigh atá fúthu i ndiaidh an imbhuailte.
8. Gunna dar mais 2 kg, scaoileann sé piléar dar mais 10 gram faoi threoluas  $400 \text{ m s}^{-1}$ . Aimsigh treoluas aisléime tosaigh an ghunna.
9. Bloc 100 kg atá ag gluaiseacht faoi  $10 \text{ m s}^{-1}$ , imbhuailteann sé faoi bhloc 60 kg atá ag gluaiseacht ar mhalairt treo ar  $15 \text{ m s}^{-1}$ . I ndiaidh an imbhuailte gluaiseann an bloc 60 kg faoi luas  $8 \text{ m s}^{-1}$  i dtosach ar mhalairt treo leis an treoluas bunaidh a bhí faoi. Aimsigh an treoluas a bhí faoin mais 100 kg díreach i ndiaidh an imbhuailte mura raibh aon fhórsaí seachtracha ag gníomhú ar an gcóras.
10. Sféar  $A$  dar mais  $m$  agus é ag gluaiseacht faoi luas  $0.6 \text{ m s}^{-1}$ , imbhuailteann sé faoi sféar  $B$  dar mais  $3m$  atá ar fos. Tar éis an imbhuailte gluaiseann  $A$  agus  $B$  in aon treo agus is é  $0.2 \text{ m s}^{-1}$  treoluas tosaigh  $A$ . Aimsigh treoluas tosaigh  $B$ .
11. Gunna dar mais 500 kg, scaoileann sé sliogán dar mais 2 kg faoi luas béil  $500 \text{ m s}^{-1}$ . Ríomh:
  - (i) treoluas aisléime an ghunna,
  - (ii) an fórsa a theastaíonn chun an gunna a stopadh faoi cheann 0.25 m.
12. Piléar dar mais 12 ghrám atá ag gluaiseacht faoi  $200 \text{ m s}^{-1}$  téann sé isteach i mbloc adhmaid atá ar fos. Tagann sé amach ar an taobh eile  $0.002$  soicind ina dhiaidh sin faoi luas  $50 \text{ m s}^{-1}$ . Má tá mais 10 kg sa bhloc, aimsigh an treoluas a fhaigheann sé. Glac leis nach n-athraíonn mais an bhloic. Fíoraigh go bhfuil an fórsa a ghníomhaigh an bloc ar an bpiléar agus an fórsa a ghníomhaigh an piléar ar an mbloc ar cóimhéid.
13. Tá gluaisteán agus leoraí ag taisteal ar bhóithre a thrasnaíonn a chéile go hingearach. Mais 1000 kg atá sa ghluaiseán agus tá sé ag gluaiseacht faoi  $50 \text{ m s}^{-1}$ . Imbhuailteann sé faoin leoraí a bhfuil mais 4000 kg ann agus atá ag taisteal faoi luas  $20 \text{ m s}^{-1}$  nuair a bhaineann siad araon an crosaire amach. Má chomhtháthaíonn na feithiclí (i.e. má raiceáiltear iad) nuair a imbhuailteann siad faoina chéile, aimsigh méid agus treo threoluas na raice díreach tar éis an imbhuailte.
14. Roicéad dar mais 5000 kg agus atá ag taisteal faoi  $40 \text{ m s}^{-1}$ . Astaíonn sé mais 10 kg faoi  $2000 \text{ m s}^{-1}$  ingearach le treo a ghluaisne. Is féidir neamhaird a thabhairt ar an laghdú maise sa roicéad. Aimsigh treoluas an roicéid maidir le méid agus treo tar éis an astaithe.
15. Corp dar mais 80 g atá ag taisteal faoi luas  $5 \text{ m s}^{-1}$  imbhuailteann sé faoi chorp eile dar mais 200 g atá ar fos. Tar éis an imbhuailte gluaiseann an dá chorp leo le chéile. Ríomh:
  - (i) an t-athrú móimintim i ngach corp díobh,
  - (ii) meánmhéid an fhórsa a ghníomhaíonn gach corp díobh ar an gcorp eile más in imeacht 0.1 s a tharlaíonn an t-athrú móimintim.



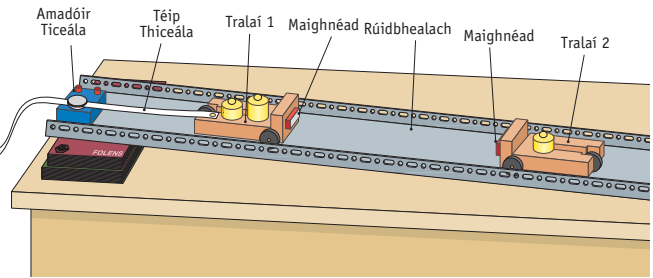
## TURGNAMH

### MEICNIC 3

#### CHUN PRIONSABAL IMCHOIMEÁD AN MHÓIMINTIM A FHÍORÚ

##### Achoimre ar an Modh

Sa turgnamh seo déanfaidh tú treoluas tralaí a imbhuaileann faoi thralaí eile agus a ghreamaíonn de, a thomhas roimh an imbhuiladh agus ina dhiaidh. Tomhaisfidh tú mais gach tralaí díobh. Déanfaidh tú móiminteam an tralaí a ríomh roimh an imbhuiladh agus móiminteam an dá thralaí le chéile a ríomh tar éis an imbhuaile, agus feicfidh tú gur mar a chéile iad.



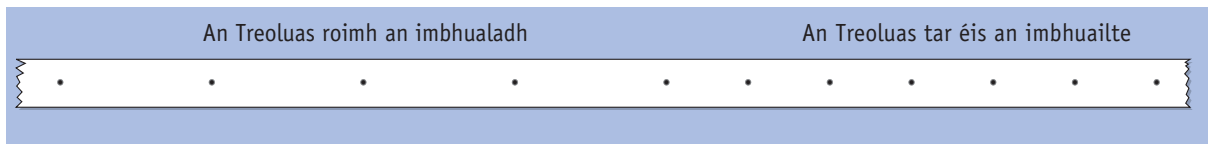
Fíor 9.25

##### An trealamh a theastaíonn

- Rúidbhealach, dhá thralaí agus roinnt maiseanna a bhfuil a luachanna ar eolas (e.g. 250, 500 agus 1000 gram)
- Amadóir ticeála, téip thiceála agus soláthar cumhachta
- Dhá mhaighnéad ar féidir iad a ghreamú de thosach na dtrealaithe (nó slí éigin eile chun an dá thralaí a ghreamú dá chéile nuair a imbhuaileann siad faoina chéile)

##### An Modh

1. Socraigh an trealamh mar atá léirithe i bhFíor 9.25.
2. Ardaigh ceann amháin den rúidbhealach ionas go rithfidh tralaí 1, agus an téip thiceála greamaithe de, síos an rúidbhealach faoi luas tairiseach má thugtar brú dó.
3. Cuir tralaí 1 ar an gceann ardaithe den rúidbhealach agus tralaí 2 leath bealaigh síos. Cuir an t-amadóir ticeála ar siúl. Tabhair brú do thralaí 1 chun go ngluaisfidh sé síos an rúidbhealach, go n-imbhuailfidh sé faoi thralaí 2 agus greamóidh sé de.
4. Stop na tralaithe ag deireadh an rúidbhealaigh agus bain amach an téip. Ba cheart go mbeadh sé cosúil leis an téip i bhFíor 9.26



Fíor 9.26

5. Ríomh an treoluas faoi thralaí 1 roimh an imbhuiladh ( $u$ ) agus ina dhiaidh ( $v$ ) ón téip thiceála. (Bain úsáid as an modh a léirítear ar lch 61)
6. Aimsigh mais thralaí 1 ( $m_1$ ) agus thralaí 2 ( $m_2$ ) le meátán.
7. Aimsigh an móiminteam roimh an imbhuiladh ( $m_1u$ ) agus ina dhiaidh ( $(m_1 + m_2)v$ ).

##### An Toradh

8. Beidh an móiminteam roimh an imbhuiladh cothrom leis an móiminteam i ndiaidh an imbhuaile, i.e.  $m_1u = (m_1 + m_2)v$
9. Déan an turgnamh arís le maiseanna difriúla ar gach tralaí agus luasanna difriúla fúthu. Is féidir na torthaí go léir a chlárú ar an Tábla.

Roimh an Imbhualadh				Tar éis an imbhuaile					
Treoluas ón téip thiceála			Mais	Móiminteam	Treoluas ón téip thiceála			Mais	Móiminteam
$s_1$	Líon na spásanna ( $n$ ) san fhad $s_1$	$u = s_1(n/50)$	$m_1$	$m_1u$	$s_2$	Líon na spásanna ( $n$ ) san fhad $s_2$	$v = s_2(n/50)$	$m_2$	$(m_1 + m_2)v$

##### Ceisteanna

1. Má úsáidtear maighnéid sa turgnamh: cén fáth nach n-athraíonn fórsaí na maighnéad an móiminteam iomlán sa chóras?
2. Luaigh trí réamhchúram ba cheart a ghlacadh chun a chinntiú go mbeidh an toradh cruinn.



### LIOSTA SEICEÁLA NA CAIBIDLE

- **Sainmhínigh:** An fórsa; An níútan; An mhais; An meáchan; An móiminteam.
- **Tabhair** an t-aonad fórsa; mais; meáchain; móimintim
- **Tabhair:** Trí Dhlí Gluaisne Newton: Prionsabal imchoimeád an mhóimintim.
- **Taispeáin:** gur cás ar leith de dhara dlí Newton é  $F = ma$ .
- **Le Meabhrú:** Is veicteoir é an fórsa; is veicteoir é an móiminteam; Tá luasghéarú coirp i gcomhréir dhíreach leis an bhfórsa a ghineann é; Tá an luasghéarú a chuireann fórsa áirithe faoi chorp i gcomhréir inbhéartach lena mhais; Is ionann an fórsa agus ráta athraithe an mhóimintim; Feidhmíonn frithchuimilt i gcoinne gluaisne agus is féidir í a laghdú le bealaitheoirí.
- **Cuir síos** ar thurgnamh chun a thaispeáint go bhfuil  $a \propto F$ ; agus déan an turgnamh; Fíoraigh prionsabal imchoimeád an mhóimintim.
- **Bain úsáid as:** Tríú Dlí Newton chun luasghéarú spásárthaí agus scairdeitleán a mhíniú; prionsabal imchoimeád an mhóimintim chun luasghéarú spásárthaí agus scairdeitleán a mhíniú.
- **Scríobh** an níútan i dtéarmaí na mbunaonad.
- **Tabhair** samplaí de thábhacht na frithchuimilte sa ghnáthshaol.
- **Meabhraigh** agus bain úsáid as na foirmlí seo a leanas:
- $a \propto F$ ;  $a \propto \frac{1}{m}$ ;  $F = ma$ ;  $W = mg$ ;  $p = mv$ ;
- $F = \frac{mv - mu}{t}$ ;  $m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$