Coimisiún na Scrúduithe Stáit

An Ardteistiméireacht 2016

Aistriúchán
Ar Scéim Mharcála

Matamaitic Fheidhmeach

Ardleibhéal

Nóta do mhúinteoirí agus do scoláirí faoi úsáid na scéimeanna marcála foilsithe

Níl na scéimeanna marcála a fhoilsíonn Coimisiún na Scrúduithe Stáit ceaptha lena n-úsáid mar cháipéisí astu féin. Is áis riachtanach iad ag scrúdaitheoirí a théann faoi oiliúint i léirléamh agus i gcur i bhfeidhm ceart na scéime. Mar chuid den oiliúint sin, as measc rudaí eile, déantar samplaí d'obair na scoláirí a mharcáil agus déantar plé ar na marcanna a bhronntar, mar mhaithe le cur i bhfeidhm ceart na scéime a shoiléiriú. Déanann Scrúdaitheoirí Comhairleacha monatóireacht ar obair na scrúdaitheoirí ina dhiaidh sin le cinntiú go gcuirtear an scéim mharcála i bhfeidhm go comhleanúnach agus go beacht. Bíonn an Príomhscrúdaitheoir i bhfeighil an phróisis agus is gnách go mbíonn Príomhscrúdaitheoir Comhairleach ag cuidiú leis. Is é an Príomhscrúdaitheoir an t-údarás deiridh i dtaca le cé acu a cuireadh an scéim mharcála i bhfeidhm i gceart ar aon phíosa d'obair iarrthóra nó nár cuireadh.

Is cáipéisí oibre na scéimeanna marcála. Cé go n-ullmhaítear dréachtscéim mharcála roimh an scrúdú, ní chuirtear bailchríoch uirthi go dtí go gcuireann scrúdaitheoirí i bhfeidhm ar obair iarrthóirí í agus go dtí go mbailítear agus go meastar an t-aiseolas ó na scrúdaitheoirí uile, i bhfianaise raon iomlán na bhfreagraí a thug na hiarrthóirí, leibhéal foriomlán deacrachta an scrúdaithe agus an ghá le comhleanúnachas caighdeán a choimeád ó bhliain go bliain. Aistriúchán ar an scéim chríochnaithe atá sa cháipéis fhoilsithe seo, mar a cuireadh i bhfeidhm ar obair na n-iarrthóirí uile í.

Is cóir a nótáil i gcás scéimeanna ina bhfuil freagraí nó réitigh eiseamláireacha nach bhfuil sé i gceist a chur in iúl go bhfuil na freagraí ná na réitigh sin uileghabhálach. D'fhéadfadh sé go bhfuil leaganacha éagsúla nó malartacha ann a bheadh inghlactha freisin. Ní mór do na scrúdaitheoirí tuillteanas gach freagra a mheas agus téann siad i gcomhairle lena Scrúdaitheoirí Comhairleacha nuair a bhíonn amhras orthu.

Scéimeanna Marcála san am atá le teacht

Ní cóir talamh slán a dhéanamh d'aon rud a bhaineann le scéimeanna marcála san am atá le teacht bunaithe ar scéimeanna a bhí ann cheana. Cé go mbíonn na bunphrionsabail mheasúnachta mar an gcéanna, is féidir go mbeadh athrú ar shonraí marcála cineál áirithe ceiste i gcomhthéacs na páirte a bheadh ag an gceist sin sa scrúdú foriomlán bliain áirithe ar bith. Bíonn sé de fhreagracht ar an bPríomhscrúdaitheoir bliain áirithe ar bith a dhéanamh amach cén tslí is fearr a chinnteoidh go measfar obair na n-iarrthóirí go cothrom agus go cruinn, agus go gcoimeádfar caighdeán comhleanúnach measúnachta ó bhliain go bliain. Dá réir sin, d'fhéadfadh gnéithe de struchtúr, de mhionsonraí agus de chur i bhfeidhm na scéime marcála in ábhar áirithe athrú ó bhliain go bliain gan rabhadh.

Treoirlínte Ginearálta

1 Cuirtear trí chineál pionóis i bhfeidhm ar obair iarrthóirí mar a leanas:

Sciorrthaí	- sciorrthaí uimhriúla	S(-1)
Botúin	- earráidí matamaiticiúla	B(-3)
Miléamh	- mura bhfuil sé tromchúiseach	M(-1)

Botún tromchúiseach nó ábhar ar lár nó míléamh as a leanann róshimpliú:
- tabhair an marc i leith iarrachta, agus an marc sin amháin.

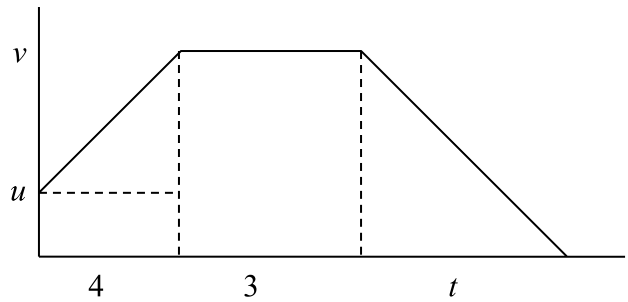
Tugtar marcanna i leith iarrachta mar a leanas: 5 (iarr 2).

2 Sa scéim mharcála, taispeántar réiteach ceart amháin ar gach ceist.
In a lán cásanna, tá modhanna eile ann atá chomh bailí céanna.

1.(a) Tá luas tosaigh u m s^{-1} ag carr. Gluaiseann sé i líne dhíreach le luasghéarú tairiseach f ar feadh 4 shoicind. Taistealaíonn sé 40 m agus é ag luasghéarú. Ansin gluaiseann an carr ar luas aonfhoirmeach agus taistealaíonn sé 45 m i 3 shoicind.
Ansin tugtar chun fois é trí mhoilliú tairiseach $2f$.

(i) Tarraing graf luais is ama don ghluaisne.
(ii) Faigh luach u.
(iii) Faigh an fad iomlán a taistealaíodh.

(i)



5

(ii)

$$3v = 45$$

$$v = 15$$

5

$$4u + \tfrac{1}{2}(4)(15-u) = 40$$

$$4u + 30 - 2u = 40$$

$$u = 5 \text{ m s}^{-1}$$

5

(iii)

$$f = \frac{15-5}{4} = 2.5$$

5

$$t = \frac{15}{2f} = 3$$

$$d = 40 + 45 + \tfrac{1}{2}(3)15$$

$$= 107.5 \text{ m}$$

5

25

1. (b) Déantar cáithnín a theilgean in airde go ceartingearach ar threoluas u m s^{-1}. Tar éis eatramh ama $2t$ soicind, teilgtear cáithnín eile in airde go ceartingearach ón bpointe céanna agus leis an treoluas tosaigh céanna.

Buaileann siad le chéile ag airde h m.

Taispeáin go bhfuil $h = \dfrac{u^2 - g^2t^2}{2g}$.

$$s_1 = ut_1 - \tfrac{1}{2}g(t_1)^2 \qquad 5$$

$$s_2 = u(t_1 - 2t) - \tfrac{1}{2}g(t_1 - 2t)^2 \qquad 5$$

$$s_1 = s_2$$

$$ut_1 - \tfrac{1}{2}g(t_1)^2 = u(t_1 - 2t) - \tfrac{1}{2}g(t_1 - 2t)^2 \qquad 5$$

$$ut_1 - \tfrac{1}{2}g(t_1)^2 = ut_1 - 2ut - \tfrac{1}{2}g(t_1)^2 + 2gt_1t - 2gt^2$$

$$\Rightarrow t_1 = \frac{u}{g} + t \qquad 5$$

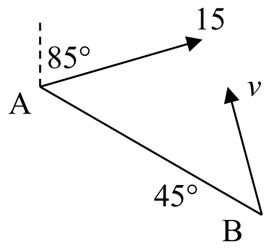
$$h = ut_1 - \tfrac{1}{2}g(t_1)^2$$

$$h = u\left(\frac{u}{g} + t\right) - \tfrac{1}{2}g\left(\frac{u}{g} + t\right)^2$$

$$= \frac{u^2}{2g} - \frac{gt^2}{2}$$

$$h = \frac{u^2 - g^2t^2}{2g} \qquad 5 \qquad \boxed{25}$$

2 **(a)** Ag 12 meán lae, tá long A siar ó thuaidh ó long B, mar a thaispeántar.



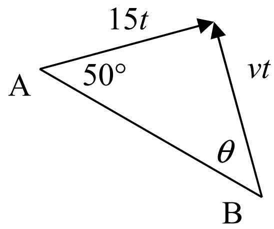
Tá long A ag gluaiseacht ó thuaidh 85° soir ar luas aonfhoirmeach 15 km h^{-1}.

Tá long B ag gluaiseacht i líne dhíreach ar luas aonfhoirmeach v km h^{-1}.

Buaileann long B le long A.

(i) Faigh an luach féideartha is ísle ar v.

(ii) Má tá $v = 13$ km h^{-1}, faigh an dá threo fhéideartha inar féidir le long B taisteal chun bualadh le long A.



(i)

$$\frac{15t}{\sin\theta} = \frac{vt}{\sin 50}$$ 5

$$v = \frac{15\sin 50}{\sin\theta}$$ 5

$$v_{\min} \Rightarrow \sin\theta = 1$$ 5

$$v_{\min} = 15\sin 50$$

$$= 11..49 \text{ km h}^{-1}$$ 5

(ii)

$$\frac{15t}{\sin\alpha} = \frac{13t}{\sin 50}$$

$$\sin\alpha = \frac{15\sin 50}{13}$$

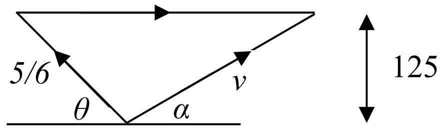
$$= 0.8839$$

$$\alpha = 62.1° \text{ or } 117.9°$$ 5 | 25

2 (b) Is féidir le fear snámh ar $\frac{5}{6}$ m s^{-1} in uisce ciúin. Snámhann sé trasna abhann atá 125 m ar leithead.

Sreabhann an abhainn ar luas tairiseach $\frac{25}{18}$ m s^{-1}, comhthreomhar leis na bruacha díreacha.

Cá fhad a thógfaidh sé air má shnámhann sé chun an bruach thall a shroicheadh
(i) chomh tapa agus is féidir leis
(ii) an fad is lú síos an abhainn agus is féidir?



(i) $$t = \frac{125}{\frac{5}{6}\sin\theta}$$ 5

$$\sin\theta = 1$$ 5

$$t = \frac{125}{\frac{5}{6}} = 150 \text{ s}$$ 5

(ii) $$v\sin\alpha = \tfrac{5}{6}\sin\theta$$

$$v\cos\alpha = \tfrac{25}{18} - \tfrac{5}{6}\cos\theta$$

$$\tan\alpha = \frac{\sin\theta}{\frac{5}{3} - \cos\theta}$$ 5

$$\frac{d(\tan\alpha)}{d\theta} = \frac{(\frac{5}{3} - \cos\theta)\cos\theta - (\sin\theta)\sin\theta}{(\frac{5}{3} - \cos\theta)^2}$$

$$= 0$$

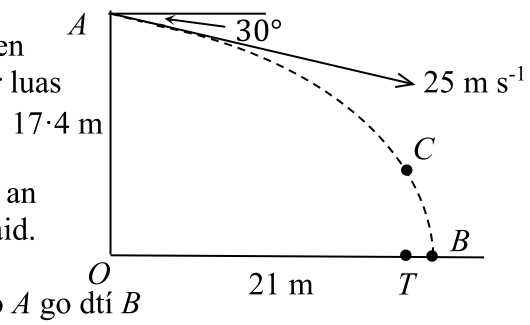
$$\Rightarrow \tfrac{5}{3}\cos\theta - \cos^2\theta - \sin^2\theta = 0$$

$$\Rightarrow \cos\theta = \tfrac{3}{5}, \quad \sin\theta = \tfrac{4}{5}$$

$$t = \frac{125}{\frac{5}{6}\sin\theta}$$

$$= 187.5 \text{ s}$$ 5 | 25

3. **(a)** Caitear liathróid ón bpointe *A* le sprioc *T*, atá ar thalamh cothrománach.
Tá an pointe *A* 17·4 m lastuas go ceartingearach den phointe *O* ar an talamh. Caitear an liathróid ó *A* ar luas 25 m s^{-1} ar uillinn 30° laistíos den chothromán.
Is é 21 m an fad *OT*.
Téann an liathróid thar an sprioc agus buaileann sí an talamh ag an bpointe *B*, mar a thaispeántar sa léaráid.



Faigh
(i) an t-am a thógann sé ar an liathróid taisteal ó *A* go dtí *B*
(ii) an fad *TB*.

Tá an pointe *C* ar chonair na liathróide go ceartingearach lastuas de *T*.
(iii) Faigh luas na liathróide ag *C*.

(i)

$$17.4 = 25\sin 30.t + \tfrac{1}{2}gt^2$$ 5

$$17.4 = 12.5t + 4.9t^2$$

$$t = 1$$ 5

(ii)

$$|OB| = 25\cos 30.(1) = 21.65$$

$$|TB| = 25.65 - 21$$

$$= 0.65 \text{ m}$$ 5

(iii)

$$25\cos 30 \times t = 21$$

$$t = 0.97$$ 5

$$v_{\vec{i}} = 25\cos 30 = 21.65$$

$$v_{\vec{j}} = 25\sin 30 + g(0.97) = 22.01$$

$$v = \sqrt{21.65^2 + 22.01^2}$$

$$= 30.87 \text{ m s}^{-1}$$ 5

25

3 (b) Tá plána claonta ar uillinn 60° leis an gcothromán. Déantar cáithnín a theilgean suas an plána ar luas tosaigh u m s^{-1} ar uillinn θ leis an bplána claonta.
Tá plána an teilgin ceartingearach agus cuimsíonn sé an líne is mó fána.

Is é raon uasta an cháithnín ná $\dfrac{ku^2}{g}$.

Faigh luach k ceart go dtí ionad deachúlach amháin.

$$r_j = 0$$

$$u\sin\theta\times t - \tfrac{1}{2}g\cos 60\times t^2 = 0 \qquad 5$$

$$t = \frac{2u\sin\theta}{g\cos 60} = \frac{4u\sin\theta}{g} \qquad 5$$

$$r_i = u\cos\theta\times t - \tfrac{1}{2}g\sin 60\times t^2$$

$$R = u\cos\theta\times\frac{4u\sin\theta}{g} - \tfrac{1}{2}g\sin 60\times\left(\frac{4u\sin\theta}{g}\right)^2 \qquad 5$$

$$R = \frac{2u^2\sin 2\theta}{g} - \frac{4\sqrt{3}u^2\sin^2\theta}{g}$$

$$\frac{dR}{d\theta} = \frac{4u^2\cos 2\theta}{g} - \frac{8\sqrt{3}u^2\sin\theta\cos\theta}{g}$$

$$= 0$$

$$\frac{4u^2\cos 2\theta}{g} = \frac{8\sqrt{3}u^2\sin\theta\cos\theta}{g}$$

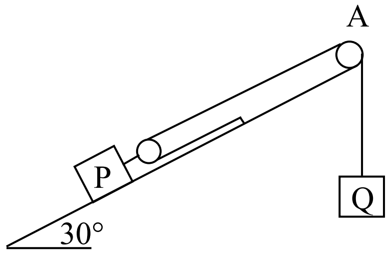
$$\frac{4u^2\cos 2\theta}{g} = \frac{4\sqrt{3}u^2\sin 2\theta}{g}$$

$$\tan 2\theta = \frac{1}{\sqrt{3}} \qquad \Rightarrow \theta = 15° \qquad 5$$

$$R = \frac{u^2}{g} - \frac{0.46u^2}{g} = \frac{0.54u^2}{g}$$

$$\Rightarrow k = 0.5 \qquad 5 \qquad \boxed{25}$$

4. **(a)** Tá ulóg éadrom ceangailte leis an mbloc P.
Tá an dá bhloc, P agus Q, ar mais dóibh 40 kg agus 30 kg faoi seach, ceangailte le téad rite éadrom dhoshínte a ghabhann thar ulóg fhosaithe mhín éadrom, A, mar a thaispeántar sa léaráid.



Tá P ar phlána garbh atá claonta ar uillinn 30° leis an gcothrománn. Is é comhéifeacht na frithchuimilte idir P agus an plána claonta ná $\frac{1}{4}$.

Tá Q ar crochadh go saor. Ligtear an córas saor ó fhos.
Faigh
(i) luasghéarú P agus luasghéarú Q
(ii) luas P nuair atá 30 cm gluaiste aige.

(i)

$$30g - T = 30(2a)$$ 5

$$2T - 40g\sin 30 - \tfrac{1}{4}(40g\cos 30) = 40a$$ 5

$$60g - 20g - 5g\sqrt{3} = 160a$$

$$a = 1.92$$

$$a_P = 1.92 \quad a_Q = 3.84 \text{ m s}^{-2}$$ 5

(ii)

$$v^2 = u^2 + 2as$$

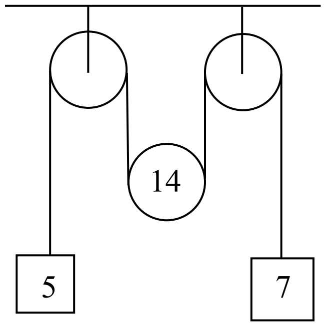
$$= 0 + 2(1.92)(0.3)$$

$$v^2 = 1.152$$

$$v = 1.07 \text{ m s}^{-1}$$ 5

20

4. (b) Gabhann téad éadrom dhoshínte thar ulóg bheag mhín fhosaithe agus faoi bhun ulóg bheag mhín shoghluaiste, ar mais di 14 kg, agus ansin thar ulóg bheag mhín fhosaithe eile. Tá mais 5 kg ceangailte d'fhoirceann amháin na téide agus mais 7 kg ceangailte den fhoirceann eile.



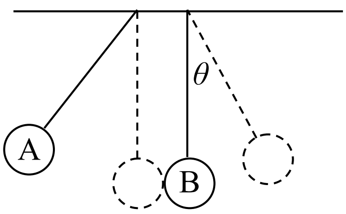
Ligtear an córas saor ó fhos.

(i) Faigh an teannas sa téad.

(ii) In ionad an córas a thosú ó fhos, má thugtar treoluas in airde tosaigh de 0·8 m s^{-1} don ulóg shoghluaiste, faigh an t-am a thógann sé go dtí go gcasann an ulóg shoghluaiste ar ais sa treo eile.

(i)	$T - 5g = 5a$	5
	$T - 7g = 7b$	5
	$14g - 2T = 14\left(\dfrac{a+b}{2}\right)$	5
	$= 7a + 7b$	
	$14g - 2T = 7\left(\dfrac{T}{5} - g\right) + 7\left(\dfrac{T}{7} - g\right)$	
	$T = \dfrac{70g}{11} = 62.36\ \text{N}$	5
(ii)	$\dfrac{a+b}{2} = \dfrac{14g - 2T}{14}$	
	$= -\dfrac{g}{11} = -0.89$	5
	$v = u + at$	
	$0 = 0.8 - 0.89t$	
	$t = 0.90\ \text{s}$	5
		30

5. **(a)** Tá dhá sféar bheaga mhíne, A, ar mais dó 2 kg, agus B, ar mais dó 3 kg, ar crochadh as téada éadroma ón tsíleáil, mar a thaispeántar sa léaráid. Is é an fad ón tsíleáil go dtí lár gach sféir ná 2 m.



Déantar sféar A a tharraingt 60° siar agus a scaoileadh ó fhos. Imbhuaileann A le B agus athphreabann sé. Luascann B trí uillinn θ.

Is é comhéifeacht an chúitimh idir na sféir ná $\frac{3}{4}$.

(i) Taispeáin go mbuaileann A in aghaidh B ar luas $\sqrt{2g}$ m s^{-1}.

(ii) Faigh luas gach sféir tar éis an imbhuailte.

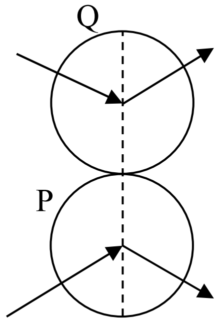
(iii) Faigh luach θ.

(i) $\quad \frac{1}{2}(2)u^2 = 2g(2-2\cos 60)$ $u = \sqrt{2g}$	5	
(ii) PCM $\quad 2\sqrt{2g} + 3(0) = 2v_1 + 3v_2$	5	
NEL $\quad v_1 - v_2 = -\frac{3}{4}\left(\sqrt{2g} - 0\right)$	5	
$v_1 = -\frac{\sqrt{2g}}{20} = -0.22$ m s^{-1} $v_2 = \frac{7\sqrt{2g}}{10} = 3.10$ m s^{-1}	5	
(iii) $\quad \frac{1}{2}\times 3\times 3.10^2 = 3g(2-2\cos\theta)$ $\cos\theta = 0.7548$ $\theta = 40.99°$	5	25

5. (b) Imbhuaileann dhá sféar mhíne chomhionanna P agus Q lena chéile.

Is é treoluas P **tar éis** an tuinsimh ná $3\vec{i} - \vec{j}$ agus is é treoluas Q **tar éis** an tuinsimh ná $2\vec{i} + \vec{j}$, áit a bhfuil $\vec{j}$ feadh líne lárphointí na sféar nuair a tharlaíonn an tuinseamh.

Is é comhéifeacht an chúitimh idir na sféir ná $\frac{1}{2}$.



Faigh

(i) treoluasanna an dá sféar roimh an tuinseamh i dtéarmaí $\vec{i}$ agus $\vec{j}$

(ii) go dtí an chéim is gaire, an uillinn trína sraonann an t-imbhualadh treo gluaisne P.

P	m	$3\vec{i} + u_1\vec{j}$	$3\vec{i} - \vec{j}$
Q	m	$2\vec{i} + u_2\vec{j}$	$2\vec{i} + \vec{j}$

(i) PCM $\quad m(u_1) + m(u_2) = m(-1) + m(1)$ **5**

NEL $\quad -1 - 1 = -\frac{1}{2}(u_1 - u_2)$ **5**

$$u_1 = 2 \qquad u_2 = -2$$

$$\left.\begin{array}{l}\vec{v}_P = 3\vec{i} + 2\vec{j} \\ \vec{v}_Q = 2\vec{i} - 2\vec{j}\end{array}\right\}$$ **5**

(ii) $\tan\alpha = \frac{2}{3} \Rightarrow \alpha = 33.69°$ **5**

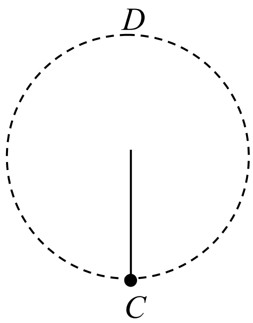
$$\tan\beta = \frac{-1}{3} \Rightarrow \beta = -18.43°$$

$\theta = 33.69 + 18.43 = 52°$ **5** **25**

6. **(a)** Tá cáithnín beag ar crochadh ar fhoirceann téide atá doshínte éadrom agus ar fad di 2 m, agus déantar é a theilgean go cothrománach ón bpointe C.

(i) Ríomh an luas teilgin is lú atá riachtanach chun a chinntiú go sroichfidh an cáithnín pointe D, atá go ceartingearach lastuas de C.

(ii) Más é luas an teilgin ná 7 m s^{-1}, faigh an uillinn a dhéanann an téad leis an gceartingear nuair a éiríonn sí scaoilte.



(i)

$$\tfrac{1}{2}mu^2 = \tfrac{1}{2}mv^2 + mg(4)$$

$$v^2 = u^2 - 8g$$

$$T + mg = \frac{mv^2}{r}$$

$$0 + mg = \frac{mv^2}{2}$$

$$v^2 = 2g$$

$$\Rightarrow u = \sqrt{10g} = 7\sqrt{2} \text{ m s}^{-1}$$

(ii)

$$\tfrac{1}{2}m(7)^2 = \tfrac{1}{2}mv^2 + mg(2 + 2\cos\alpha)$$

$$v^2 = 49 - 4g - 4g\cos\alpha$$

$$= g - 4g\cos\alpha$$

$$T + mg\cos\alpha = \frac{mv^2}{r}$$

$$0 + mg\cos\alpha = \frac{mv^2}{2}$$

$$v^2 = 2g\cos\alpha$$

$$g - 4g\cos\alpha = 2g\cos\alpha$$

$$\cos\alpha = \frac{1}{6}$$

$$\alpha = 80.41°$$

Marcanna
5
5
5
5
5

Iomlán
25

6. (b) Tá cáithnín P, ar mais dó 2 kg, ar crochadh ó fhoirceann amháin de théad leaisteach éadrom, ar fad nádúrtha di 1 m agus tairiseach leaisteach 98 N m^{-1} inti. Tá foirceann eile na téide ceangailte den phointe fosaithe *A*.

Anois tarraingítear an cáithnín anuas go dtí an pointe *Q* atá 0·4 m go ceartingearach
laistíos d'ionad na cothromaíochta, agus scaoiltear ó fhos é.

(i) Cruthaigh go ngluaiseann P le gluaisne armónach shimplí fad atá an téad rite.

(ii) Faigh luas P nuair a éiríonn an téad scaoilte ar dtús (nuair nach bhfuil sí rite feasta).

(iii) Ón scaoileadh, faigh an t-am a thógann sé ar P an pointe is airde ina ghluaisne a shroicheadh.

(i)

$$T = 2g$$

$$98e = 2g \quad \Rightarrow \quad e = 0.2$$ 5

$$2a = 2g - 98(0.2 + x)$$

$$a = -49x$$

$$\Rightarrow \text{ S.H.M. } (\omega = 7,\ \text{A} = 0.4)$$ 5

(ii)

$$v^2 = \omega^2\left(A^2 - x^2\right)$$

$$= 49\left(0.4^2 - (-0.2)^2\right) = 5.88$$

$$\Rightarrow v = 2.42 \ \text{ m s}^{-1}$$ 5

(iii)

$$x = A\sin\omega t_1$$

$$0.2 = 0.4\sin 7t_1$$

$$t_1 = \frac{\pi}{42} = 0.0748$$ 5

$$v = u + at$$

$$0 = 2.42 - 9.8t_2$$

$$t_2 = 0.2469$$

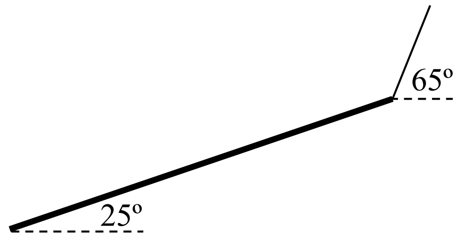
$$t = \frac{T}{4} + t_1 + t_2$$

$$= \frac{2\pi}{4\omega} + 0.0748 + 0.2469$$

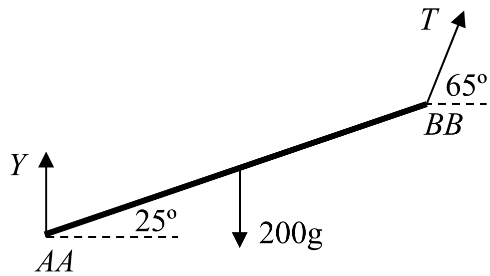
$$= 0.5461\,\text{s}$$ 5

25

7. **(a)** Tá bíoma aonfhoirmeach AB, ar fad dó 30 m agus ar mais dó 200 kg, á choinneáil i gcothromaíocht theorantach ag cábla éadrom doshínte atá ceangailte de B, mar a thaispeántar sa léaráid.



Tá foirceann A an bhíoma ar fos ar dhromchla cothrománach mín.
Is é an uillinn idir an bíoma agus an dromchla ná 25º agus déanann an cábla uillinn 65º leis an gcothromán.
Faigh
(i) an teannas sa chábla
(ii) méid an fhrithghníomhaithe ag A.



(i) $$T\sin 40\times 30 = 200g\times 15\cos 25$$ 5

$$T = 1381.765 \text{ N}$$ 5

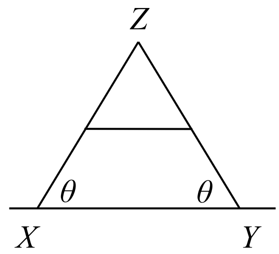
(ii) $$T\sin 65 + Y = 200g$$ 5

$$Y = 200g - 1381.765\sin 65$$

$$= 707.6956$$ 5 20

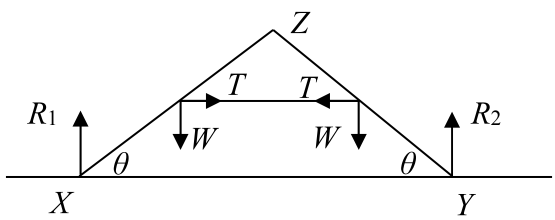
Tabhair faoi deara: Ba chóir don cheist a rá go raibh an bhíoma ar fos ar dhromchla cothrománach garbh. Bronn (20) marc ar iarrthóirí a raibh a gcur chuige bunaithe ar an mbíoma a bheith ar dhromchla mín nó ar dhromchla garbh.

7. (b) Tá dhá shlat aonfhoirmeacha, XZ agus YZ, ar fad dóibh 2 m agus ar meáchan dóibh W, siúntaithe go saor ag Z, agus tá siad ar fos i gcothromaíocht i bplána ceartingearach agus a bhfoircinn X agus Y ar phlána mín cothrománach. Tá gach slat díobh claonta ar uilinn θ leis an gcothromán.
Tá lárphointí an dá shlat á gceangal ag téad.



(i) Taispeáin gurb é an teannas sa téad ná $\dfrac{W}{\tan\theta}$.

Déantar meáchan $2W$ a leagan 25 cm ó X ar XZ.
(ii) Taispeáin go bhfuil teannas na téide méadaithe faoi 25%.



(i) $R_2(4\cos\theta)+T(\sin\theta)=$

$$W(3\cos\theta)+W(\cos\theta)+T(\sin\theta)$$

$$R_2=W$$ 5

$$R_1+R_2=2W \quad\Rightarrow\quad R_1=W$$ 5

$$R_1(2\cos\theta)=W(\cos\theta)+T(\sin\theta)$$ 5

$$2W=W+T\tan\theta$$

$$T=\frac{W}{\tan\theta}$$ 5

(ii) $$R_2(4)=W(3)+W(1)+2W\left(\tfrac{1}{4}\right)$$

$$R_2=\frac{9W}{8}$$

$$R_1+R_2=4W \quad\Rightarrow\quad R_1=\frac{23W}{8}$$ 5

$$R_1(2\cos\theta)=W(\cos\theta)+2W\left(\tfrac{7}{4}\cos\theta\right)+T_1(\sin\theta)$$

$$\tfrac{23}{8}W\times 2=W+\tfrac{7}{2}W+T_1\tan\theta$$

$$T_1=\frac{5W}{4\tan\theta}$$

$$T_1-T=\frac{W}{4\tan\theta}=25\%\ \text{de}\ T.$$ 5 30

8. **(a)** Cruthaigh gurb é $\frac{1}{3}m\ell^2$ móimint na táimhe ag slat aonfhoirmeach, ar mais di m agus ar fad di 2ℓ, timpeall ar ais trína lárphointe atá ceartingearach lena plána.

Biodh M = mais in aghaidh an aonaid fad

$$\text{mais na heiliminte} = \text{M}\{\text{d}x\}$$

$$\text{móimint táimhe na heiliminte} = \text{M}\{\text{d}x\}x^2 \qquad 5$$

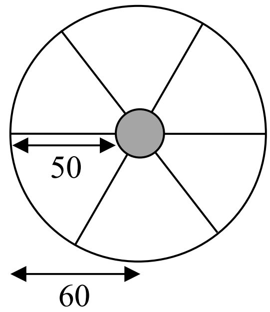
$$\text{móimint táimhe na slat} = \text{M}\int_{-\ell}^{\ell} x^2\,\text{d}x \qquad 5$$

$$= \text{M}\left[\frac{x^3}{3}\right]_{-\ell}^{\ell} \qquad 5$$

$$= \tfrac{2}{3}\text{M}\ell^3$$

$$= \tfrac{1}{3}m\,\ell^2 \qquad 5 \qquad \boxed{20}$$

8. (b) Is éard atá i roth, ar ga dó 60 cm, ná fleasc (fonsa) aonfhoirmeach thanaí, sé spóca aonfhoirmeacha agus acastóir i gcruth diosca.
Is é mais na fleisce ná 4 kg.
Tá mais 0·05 kg agus fad 50 cm i ngach spóca.
Is é mais an acastóra ná 1 kg agus tá ga 10 cm ann.



Tá an roth ag rolladh ar bhóthar cothrománach ar luas 5 m s^{-1}.

(i) Faigh móimint na táimhe don roth thart ar ais trí lár an acastóra atá ingearach lena phlána.

(ii) Ríomh fuinneamh cinéiteach an rotha.

(iii) Má thagann an roth chuig claon de $\sin^{-1}\frac{1}{5}$, cá fhad a thaistealóidh sé suas an claon sula stopfaidh sé?

(i)
$$\left.\begin{aligned} I &= 4\times 0.6^2 \\ &+ \tfrac{1}{2}\times 1\times 0.1^2 \end{aligned}\right\} \quad 5$$

$$\left.\begin{aligned} &+ 6\left\{\tfrac{1}{3}\times 0.05\times 0.25^2 + 0.05\times 0.35^2\right\} \\ &= 1.488 \text{ kg m}^2 \end{aligned}\right\} \quad 5$$

(ii)
$$v = r\omega \Rightarrow \omega = \frac{5}{0.6} = \frac{25}{3} \qquad 5$$

$$E_K = \tfrac{1}{2}I\omega^2 + \tfrac{1}{2}mv^2$$

$$= \tfrac{1}{2}(1.488)\left(\tfrac{25}{3}\right)^2$$

$$+ \tfrac{1}{2}(5.3)(25)$$

$$= 117.917 \text{ J} \qquad 5$$

(iii)
$$5.3gd\sin\phi = 117.917 \qquad 5$$

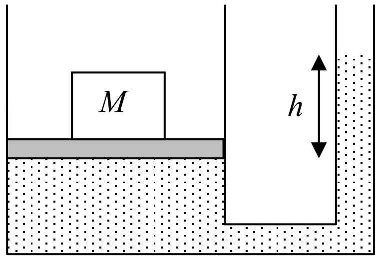
$$d = \frac{117.917}{5.3\times 9.8\times 0.2}$$

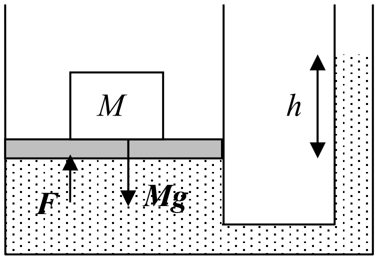
$$= 11.35 \text{ m.} \qquad 5$$

30

9. **(a)** Gníomhaíonn ualach de mhais M ar loine chiorclach éadrom, ar trastomhas di d.
Tá an loine ina suí ar thaiscumar ola.
Is é ρ dlús na hola.
Tá an taiscumar ceangailte d'fheadán cruinn.
Éiríonn an ola san fheadán oscailte go dtí an airde h.

Faigh h i dtéarmaí M, ρ agus d.





$$F = P \times A$$ 5

$$= \rho g h \times \frac{\pi d^2}{4}$$ 5

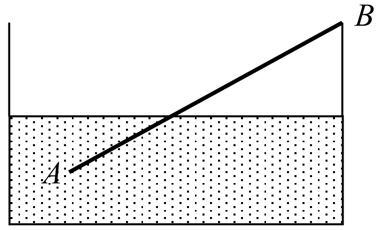
$$F = Mg$$ 5

$$\rho g h \times \frac{\pi d^2}{4} = Mg$$

$$h = \frac{Mg}{\rho g \times \frac{\pi d^2}{4}}$$

$$= \frac{4M}{\pi \rho d^2}$$ 5   20

9 **(b)** Tá slat aonfhoirmeach thanaí AB i gcothromaíocht i suíomh claonta i gcoimeádán uisce.

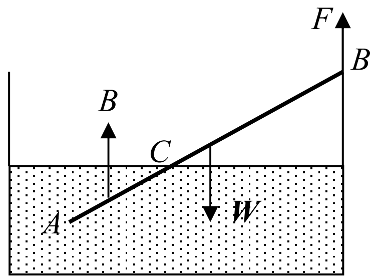


Tá ciumhais an choimeádáin ina thaca ag foirceann B, mar a thaispeántar sa léaráid.

Is é dlús coibhneasta na slaite ná s.

Faigh, i dtéarmaí s, an codán d'fhad na slaite atá tumtha san uisce.

[Dlús an uisce = 1000 kg m^{-3}]



$\lvert AB\rvert = \ell$	
$\lvert AC\rvert = x$	
$B = \dfrac{\frac{x}{\ell}W(1)}{s} = \dfrac{xW}{s\ell}$	5
$B\times\left(\ell-\tfrac{1}{2}x\right)\sin\theta \;=\; W\times\tfrac{1}{2}\ell\sin\theta$	5,5
$\dfrac{xW}{s\ell}\times\left(\ell-\tfrac{1}{2}x\right)\sin\theta \;=\; W\times\tfrac{1}{2}\ell\sin\theta$	
$\dfrac{x}{s\ell}\times\left(\ell-\tfrac{1}{2}x\right) \;=\; \tfrac{1}{2}\ell$	
$x^2-2\ell x+s\ell^2=0$	5
$x=\ell-\ell\sqrt{1-s}$	5
$\dfrac{x}{\ell}=1-\sqrt{1-s}$	5

30

10. **(a)** Ag am t soicind, tugtar an luasghéarú a m s^{-2} ag cáithnín, P, mar

$$a = 8t + 4.$$

Ag $t = 0$, gabhann P trí phointe fosaithe le treoluas -24 m s^{-1}.

(i) Taispeáin nach n-athraíonn P a threo gluaisne ach uair amháin sa ghluaisne ina dhiaidh sin.

(ii) Faigh an fad a thaistealaíonn P idir $t = 0$ agus $t = 3$.

(i)

$$\frac{dv}{dt} = 8t + 4$$

$$v = 4t^2 + 4t + C$$

$$-24 = 0 + 0 + C$$

$$v = 4t^2 + 4t - 24$$ 5

$$v = 0 \Rightarrow t = -3, t = 2$$ 5

$t = 2 \Rightarrow$ athruithe treo uair amhain 5

(ii)

$$\frac{ds}{dt} = 4t^2 + 4t - 24$$

$$S = \frac{4t^3}{3} + 2t^2 - 24t + C_1$$

$$0 = 0 + 0 - 0 + C_1$$

$$S(t) = \frac{4t^3}{3} + 2t^2 - 24t$$ 5

$$S(0) = 0$$

$$S(2) = \frac{32}{3} + 8 - 48 = -29.33$$

$$S(3) = 36 + 18 - 72 = -18$$

$$d = 29.33 + (29.33 - 18)$$

$$= 40.66 \text{ m}$$: 5

25

10 **(b)** Gabhann cáithnín feadh líne dírí sa tslí go bhfuil a luasghéarú dírithe i gcónaí i dtreo pointe fosaithe O ar an líne, agus i gcomhréir lena dhíláithriú ón bpointe sin.
Is é díláithriú an cháithnín ó 0 ag am t ná x.
Is é cothromóid na gluaisne ná

$$v\frac{dv}{dx} = -\omega^2 x$$

áit arb é v treoluas an cháithnín ag am t agus ar tairiseach é ω.

Tosaíonn an cáithnín ó fhos ag an bpointe P, atá fad A ó O.

Díorthaigh slonn le haghaidh
(i) v i dtéarmaí A, ω agus x
(ii) x i dtéarmaí A, ω agus t.

(i)

$\int v\,dv = -\omega^2 \int x\,dx$	5
$\frac{1}{2}v^2 = -\frac{1}{2}\omega^2 x^2 + C$	5
$0 = -\frac{1}{2}\omega^2 A^2 + C$	
$\frac{1}{2}v^2 = -\frac{1}{2}\omega^2 x^2 + \frac{1}{2}\omega^2 A^2$	
$v = \pm\omega\sqrt{A^2 - x^2}$	5

(ii)

$\frac{dx}{dt} = -\omega\sqrt{A^2 - x^2}$		
$\int \frac{dx}{\sqrt{A^2 - x^2}} = -\int \omega\,dt$		
$\sin^{-1}\left(\frac{x}{A}\right) = -\omega t + C_1$	5	
$x = A\sin(-\omega t + C_1)$		
$A = A\sin(0 + C_1)$		
$C_1 = \frac{\pi}{2}$		
$x = A\sin\left(-\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$		
$x = A\cos\omega t$	5	25

Leathanach Bán

Leathanach Bán

Leathanach Bán

Leathanach Bán