



Coimisiún na Scrúduithe Stáit

An Ardteistiméireacht 2014

**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 phársa 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.

Treoirínite Ginearálta

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

Sciorthaí - sciorthaí 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) Taistealaíonn dhá charr, P agus Q, ar an treoluas tairiseach céanna 15 m s^{-1} ar bhóthar díreach leibhéalta. Tá tosach an chairr P 24 m laistiar de chúl an chairr Q. Luasmhoillíonn an dá charr ag meandar ar leith, P ar 4 m s^{-2} agus Q ar 5 m s^{-2} .

(i) Faigh, i dtéarmaí t , an fad idir na carranna t soicind níos déanaí.

(ii) Faigh an fad idir na carranna nuair a bhíonn siad ar fos.

(i)	$s = ut + \frac{1}{2}at^2$ $s_Q = 15t + \frac{1}{2}(-5)t^2$ $s_P = 15t + \frac{1}{2}(-4)t^2$ $d = 24 + s_Q - s_P$ $= 24 - \frac{1}{2}t^2$	5
		5
		5
(ii)	$v^2 = u^2 + 2as$ $0 = 15^2 + 2(-5)s_Q$ $\Rightarrow s_Q = 22.5$ $0 = 15^2 + 2(-4)s_P$ $\Rightarrow s_P = 28.125$ $d = 24 + s_Q - s_P$ $= 24 + 22.5 - 28.125$ $= 18.375 \text{ m}$	5
		5
		5

30

1. (b) Ag meandar áirithe tá leantóir de mhais 450 kg á tharraingt ag carr de mhais 1200 kg ar bhóthar leibhéalta ar luas 25 m s⁻¹ nuair a chuireann an t-inneall cumhacht thairiseach 50 kW i bhfeidhm. Is iad suimeanna na frithchuimilte agus fhriotaíocht an aeir ná 930 N ar an gcarr agus 200 N ar an leantóir.

- (i) Faigh luasghéarú an chairr ag an meandar seo.
- (ii) Ríomh an t-uasluas ar a bhféadfadh an carr (gan an leantóir) taisteal suas claonadh sin⁻¹ $\frac{1}{10}$ in aghaidh na friotaíochta céanna agus an t-inneall ag oibriú ar an ráta céanna.

(i)

$$P = Tv$$

$$\Rightarrow T = \frac{50000}{25} = 2000$$

$$2000 - 930 - 200 = 1650a$$

$$\Rightarrow a = \frac{29}{55} = 0.527 \text{ m s}^{-2}$$

(ii) $T - 930 - 1200g \sin \alpha = 1200 \times 0$

$$T - 930 - 120g = 0$$

$$T = 2106$$

$$P = Tv$$

$$v = \frac{50000}{2106}$$

$$= 23.74 \text{ m s}^{-1}$$

5

5

5

5

20

2. (a) Breathnaítear trí long X, Y agus Z ó stáisiún garda cósta ag eatrainh leath uair an chloig. Tomhaistear na faid ina gciliméadair agus na luasanna ina gciliméadair san uair an chloig, agus tá na veicteoirí díláithriúcháin agus treoluais aonfhoirmigh seo a leanas acu:

Long	X	Y	Z
Am	14:00	14:30	15:00
Díláithriúchán	$2\vec{i} + 7\vec{j}$	$6\vec{i} + 9\vec{j}$	$12\vec{i} + 9\vec{j}$
Treoluas	$4\vec{i} + 5\vec{j}$	$3\vec{i} + 4\vec{j}$	$2\vec{i} + 6\vec{j}$

- (i) Cruthaigh go n-imbhuailfidh X agus Z le chéile má leanann siad ar a dtreoluasanna aonfhoirmeacha. Faigh am an imbhuailte.

Ag meandar an imbhuailte, athraíonn long Y cúrsa agus ansin gluaiseann sí díreach go dtí láthair an imbhuailte ar a luas bunaidh.

- (ii) Faigh an t-am, ceart go dtí an nóiméad is gaire, a sroichfidh Y láthair an imbhuailte.

(i) $2\vec{i} + 7\vec{j} + (4\vec{i} + 5\vec{j})t = 12\vec{i} + 9\vec{j} + (2\vec{i} + 6\vec{j})(t-1)$

$$2 + 4t = 12 + 2(t-1)$$

$$t = 4$$

$$\Rightarrow \text{am} = 18:00$$

(ii)

$$t = 18:00$$

$$\vec{r}_X = 2\vec{i} + 7\vec{j} + (4\vec{i} + 5\vec{j})4$$

$$= 18\vec{i} + 27\vec{j}$$

$$\vec{r}_Y = 6\vec{i} + 9\vec{j} + (3\vec{i} + 4\vec{j})(3.5)$$

$$= 16.5\vec{i} + 23\vec{j}$$

$$|XY| = \sqrt{(18 - 16.5)^2 + (27 - 23)^2}$$

$$= 4.272 \text{ km}$$

$$t_1 = \frac{4.272}{5} \times 60 = 51$$

$$\Rightarrow \text{am} = 18:51$$

5

5

5

5

20

2. (b) Ag meán lae tá long B 300 km ó dheas ó long A.
Tá long A ag taisteal siar ó dheas ar luas $24\sqrt{2}$ km h⁻¹. Tá long B ag taisteal siar díreach ar luas 31 km h⁻¹.

(i) Faigh méid agus treo an treoluais ag B i gcoibhneas le A.

Is féidir le A agus B comharthaí a mhalartú nuair a bhíonn siad d km ó chéile.

(ii) Más féidir leis na longa comharthaí a mhalartú ar feadh 2.8 uair an chloig, faigh luach d .

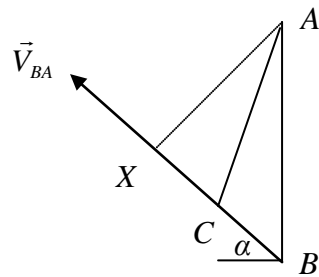
(i)
$$\vec{V}_A = -24\vec{i} - 24\vec{j}$$

$$\vec{V}_B = -31\vec{i}$$

$$\vec{V}_{BA} = \vec{V}_B - \vec{V}_A = -7\vec{i} + 24\vec{j}$$

$$|\vec{V}_{BA}| = \sqrt{(-7)^2 + (24)^2} = 25$$

$$\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{24}{7}\right) = 73.74^\circ$$



(ii)
$$|AX| = 300\cos\alpha$$

$$= 84$$

$$|CX| = \vec{V}_{BA}(1.4)$$

$$= 35$$

$$d = |AC| = \sqrt{84^2 + 35^2}$$

$$= 91 \text{ km.}$$

5

5

5

5

5

5

30

3. (a) Déantar cáithnín a theilgean ó phointe ar an talamh cothrománach ar luas u m s⁻¹ ar uillinn 30° leis an gcothromán. Tá an cáithnín ag airde 7.35 m lastuas den talamh cothrománach ag na hamanna t_1 agus t_2 soicind.

Má tá $t_2 - t_1 = 1.5$ soicind, faigh luach u .

$$\vec{r} = (u \cos 30.t) \vec{i} + \left(u \sin 30.t - \frac{1}{2}gt^2\right) \vec{j}$$

$$r_j = 7.35$$

$$u \sin 30.t - \frac{1}{2}gt^2 = 7.35$$

$$\frac{1}{2}ut - \frac{1}{2}gt^2 = 7.35$$

$$gt^2 - ut + 14.7 = 0$$

$$t = \frac{u \pm \sqrt{u^2 - 58.8g}}{2g}$$

$$t_1 = \frac{u - \sqrt{u^2 - 58.8g}}{2g}, \quad t_2 = \frac{u + \sqrt{u^2 - 58.8g}}{2g}$$

$$t_2 - t_1 = \frac{\sqrt{u^2 - 58.8g}}{g} = 1.5$$

$$u^2 - 58.8g = 2.25g^2$$

$$u^2 = 792.33$$

$$u = 28.15 \text{ m s}^{-1}$$

5

5

5

5

20

3. (b) Déantar cáithnín a theilgean suas plána claonta ar luas tosaigh u . Déanann líne an teilgin uillinn α leis an bplána claonta agus tá an plána claonta ar uillinn β leis an gcothromán. Tá plána an teilgin ceartingearach agus cuimsíonn sé an líne is mó fána. Bíonn an cáithnín ag gluaiseacht go cothrománach nuair a bhuaileann sé an plána claonta.

(i) Taispeáin go bhfuil $\tan \alpha = \frac{\tan \beta}{1 + 2 \tan^2 \beta}$.

(ii) Dá bhrí sin nó ar shlí eile, taispeáin go bhfuil $\tan \alpha < \tan \beta$.

(i)

$$r_j = 0$$

5

$$u \sin \alpha \times t - \frac{1}{2} g \cos \beta \times t^2 = 0$$

$$t = \frac{2u \sin \alpha}{g \cos \beta}$$

5

$$v_{\bar{i}} = u \cos \alpha - g \sin \beta \times t$$

$$= u \cos \alpha - 2u \sin \alpha \tan \beta$$

5

$$v_{\bar{j}} = u \sin \alpha - g \cos \beta \times t$$

$$= -u \sin \alpha$$

5

$$\tan \ell = \frac{-v_{\bar{j}}}{v_{\bar{i}}}$$

$$\tan \beta = \frac{u \sin \alpha}{u \cos \alpha - 2u \sin \alpha \tan \beta}$$

$$\tan \beta = \frac{\tan \alpha}{1 - 2 \tan \alpha \tan \beta}$$

$$\tan \beta - 2 \tan \alpha \tan^2 \beta = \tan \alpha$$

$$\tan \beta = \tan \alpha + 2 \tan \alpha \tan^2 \beta$$

$$= \tan \alpha (1 + 2 \tan^2 \beta)$$

$$\tan \alpha = \frac{\tan \beta}{1 + 2 \tan^2 \beta}$$

5

(ii)

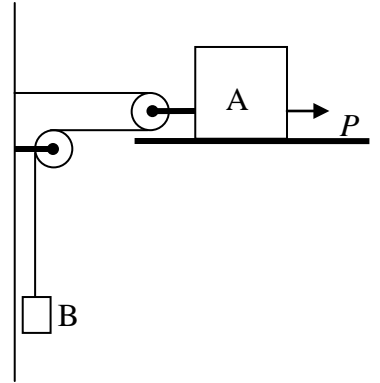
$$1 + 2 \tan^2 \beta > 1$$

$$\tan \alpha = \frac{\tan \beta}{1 + 2 \tan^2 \beta} < \tan \beta$$

5

30

4. (a) Is féidir le bloc A, ar mais dó 4 kg, sleamhnú ar thábla cothrománach garbh. Tá sé ceangailte go neamhleasteach de chóras ulóige óna bhfuil B, ar mais dó 8 kg, ar crochadh go saor faoi dhomhantarraingt as téad éadrom neamhleasteach, mar a thaispeántar sa léaráid. Déantar fórsa cothrománach P de 320 N a fheidhmiú ar an mais A, a ghluaiseann ansin i dtreo P .



Is é comhéifeacht na frithchuimilte idir A agus an tábla ná $\frac{4}{7}$.

Faigh (i) luasghéarú A

(ii) an teannas sa téad atá ceangailte de B.

$$(i) \quad 320 - 2T - \frac{4}{7}(4g) = 4f$$

$$T - 8g = 8(2f)$$

$$320 - 2T - \frac{16g}{7} = 4f$$

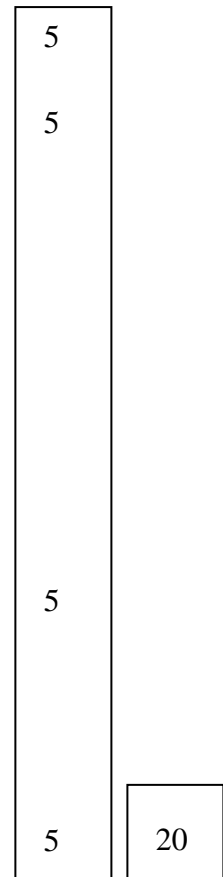
$$2T - 16g = 32f$$

$$320 - \frac{16g}{7} - 16g = 36f$$

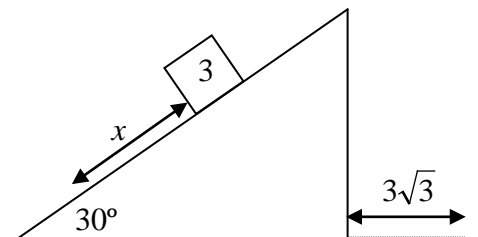
$$\Rightarrow f = 3.91 \text{ m s}^{-2}$$

$$(ii) \quad T - 8g = 16f$$

$$T = 140.96 \text{ N}$$



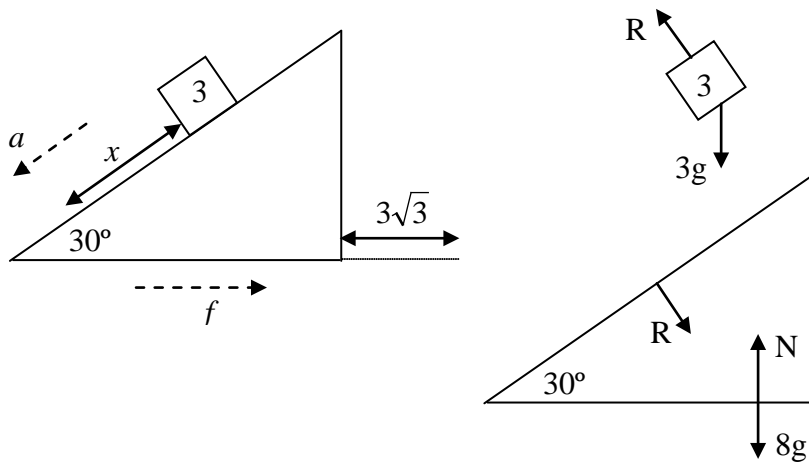
4. (b) Tá ding mhín, ar mais di 8 kg agus ar fána di 30° , ar fos ar dhromchla cothrománach mín. Cuirtear cáithnín, ar mais dó 3 kg, ar éadan claonta mín na dinge. Ligtear an córas saor ó fhos.



(i) Ar léaráidí ar leith, taispeáin na fórsaí a ghníomhaíonn ar an ding agus ar an gcáithnín.

Gluaiseann an ding $3\sqrt{3}$ cm in t soicind agus san am sin gluaiseann an cáithnín fad x cm i gcoibhneas leis an ding.

(ii) Faigh luach t agus luach x .



$$3g \sin 30 = 3(a - f \cos 30)$$

$$3g \cos 30 - R = 3f \sin 30$$

$$R \sin 30 = 8f$$

$$R \sin 30 = 8f \quad \Rightarrow R = 16f$$

$$3g \cos 30 - R = 3f \sin 30$$

$$3g \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right) - 16f = \frac{3f}{2} \quad \Rightarrow f = \frac{3\sqrt{3}g}{35}$$

$$\frac{3g}{2} = 3 \left(a - \frac{3\sqrt{3}g}{35} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$$

$$a = \frac{22g}{35}$$

$$\frac{3\sqrt{3}}{100} = 0 + \frac{1}{2} \left(\frac{3\sqrt{3}g}{35} \right) t^2 \quad \Rightarrow t = \sqrt{\frac{7}{10g}}$$

$$x = 0 + \frac{1}{2} \left(\frac{22g}{35} \right) \left(\frac{7}{10g} \right) = 0.22 \text{ m}$$

5

5

5

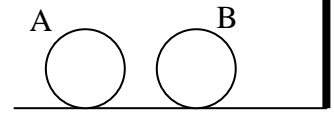
5

5

5

30

5. (a) Sf ear m ın A, ar mais d o $2m$, at a ag gluaiseacht ar luas u , imbhuaileann s e go d ıreach le sf ear m ın B, ar mais d o $7m$, at a ar fos. Ansin imbhuaileann B le balla ceartingearach at a ingearach le treo ghluaisne na sf ear.



Is  e comh eifeacht an ch u ıtımh i ngach imbhualadh n a $\frac{1}{2}$.

- (i) Taispe ain nach n-imbhuailfidh na sf ear le ch eile an dara huair.
(ii) Cad  e caillteanas ioml an an fhuinnimh chin eıtigh de bharr na dtuinseamh?

(i) PCM $2m(u) + 7m(0) = 2mv_1 + 7mv_2$

NEL $v_1 - v_2 = -\frac{1}{2}(u - 0)$

$$v_1 = \frac{-u}{6}, \quad v_2 = \frac{u}{3}$$

$$v_3 = -ev_2$$

$$= \frac{-u}{6}$$

$$\Rightarrow v_1 = v_3$$

(ii) $KE_B = \frac{1}{2}(2m)u^2 = mu^2$

$$KE_A = \frac{1}{2}(2m)\frac{u^2}{36} + \frac{1}{2}(7m)\frac{u^2}{36}$$

$$= \frac{1}{8}mu^2$$

$$KE_B - KE_A = \frac{7}{8}mu^2$$

5

5

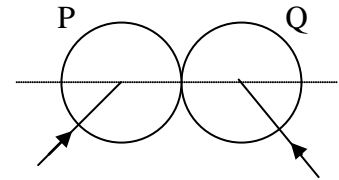
5

5

5

25

5. (b) Imbhuaileann sféar mín P, ar mais dó $2m$, le sféar mín Q, ar mais dó m . Is é treoluas P ná $3u \vec{i} + 4u \vec{j}$ agus is é treoluas Q ná $-4u \vec{i} + 3u \vec{j}$.



Nuair a imbhuaileann siad le chéile bíonn líne a lárphointí comhthreomhar leis an aonadveicteoir \vec{i} .

Is é an fuinneamh cinéiteach a chailtear de bharr an tuinsimh ná $\frac{25mu^2}{2}$.

- (i) Faigh comhéifeacht an chúitimh idir na sféir.
(ii) Más é méid na ríge a dháiltear ar gach sféar de bharr an imbhualte ná km , faigh luach k .

(i) PCM $2m(3u) + m(-4u) = 2mv_1 + mv_2$
NEL $v_1 - v_2 = -e(3u + 4u)$

$$v_1 = \frac{u(2-7e)}{3}$$

$$v_2 = \frac{2u(1+7e)}{3}$$

$$\frac{1}{2}(2m)(9u^2) + \frac{1}{2}(m)(16u^2) - \frac{1}{2}(2m)(v_1)^2 - \frac{1}{2}(m)(v_2)^2 = \frac{25}{2}mu^2$$

$$34 - \frac{2}{9}(4 - 28e + 49e^2) - \frac{4}{9}(1 + 14e + 49e^2) = 25$$

$$294e^2 = 69$$

$$\Rightarrow e = \sqrt{\frac{23}{98}} = 0.484$$

(ii) $I = mv_2 - m(-4u)$
 $I = \frac{2mu(1+7e)}{3} + 4mu$

$$I = 6.93mu$$

$$\Rightarrow k = 6.93$$

5
5
5
5
5
5
5
5
5
25

6. (a) Tá cáithnín, ar mais dó 5 kg, ar crochadh as pointe fosaithe de théad leaisteach éadrom. Cuirtear an mhais ag creathadh go ceartingearach de ghluaisne armónach shimplí, agus déanann sí 4 ascalú sa soicind.

(i) Faigh tairiseach an leaisteachais sa téad.

Anois baintear an mhais den téad.

(ii) Faigh an fórsa a theastaíonn chun an téad a shíneadh de 1.5 cm óna fad nádúrtha.

$$(i) \quad T_0 = 5g$$

$$ke = 5g$$

$$\begin{aligned} F &= 5g - T_1 \\ &= 5g - k(e + x) \\ &= -kx \end{aligned}$$

$$a = \frac{F}{m} = -\frac{k}{5}x$$

$$\Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{k}{5}}$$

$$\frac{\omega}{2\pi} = 4$$

$$\sqrt{\frac{k}{5}} = 8\pi$$

$$\Rightarrow k = 3158.27$$

(ii)

$$\begin{aligned} F &= ke_1 \\ &= 3158.27 \times 0.015 \\ &= 47.4 \text{ N} \end{aligned}$$

5

5

5

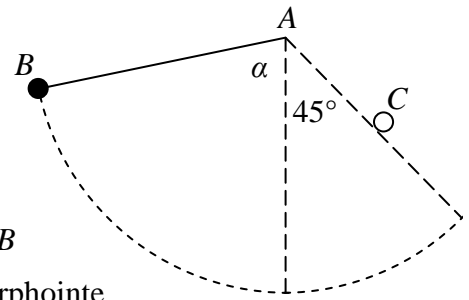
5

5

25

6. (b) Tá cáithnín, ar mais dó m , ar crochadh as téad dhoshínte éadrom AB , ar fad di $2d$. Fosaítear an foirceann A agus ligtear an cáithnín saor ó fhos nuair a dhéanann AB uillinn α leis an gceartingear síos trí A .

Nuair a éiríonn B arís san airde ina ndéanann AB uillinn 45° leis an gceartingear síos, déanann lárphointe na téide teagmháil le pionna beag cothrománach C .



- (i) Má tá $\cos \alpha = \frac{1}{4}$ faigh, i dtéarmaí d , luas an cháithnín an meandar a ndéanann an téad teagmháil leis an bpionna.
- (ii) Faigh, i dtéarmaí m , an teannas sa téad nuair a shroicheadh an cáithnín an airde chéanna leis an bpionna.

$$(i) \quad \frac{1}{2}mv^2 = mg\{2d \cos 45 - 2d \cos \alpha\}$$

$$v^2 = 2g\{\sqrt{2}d - \frac{1}{2}d\}$$

$$v^2 = gd\{2\sqrt{2} - 1\}$$

$$v = \sqrt{gd(2\sqrt{2} - 1)} = 4.233\sqrt{d}$$

5

$$(ii) \quad \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + mg\{d \cos 45\}$$

$$v_1^2 = v^2 - 2gd \cos 45$$

$$= gd\{2\sqrt{2} - 1\} - \sqrt{2}gd$$

$$= gd\{\sqrt{2} - 1\} = 4.06d$$

5

$$T = \frac{mv_1^2}{d}$$

$$= \frac{mgd\{\sqrt{2} - 1\}}{d}$$

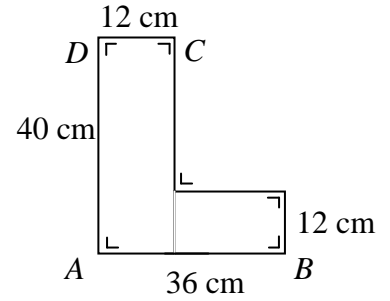
$$\Rightarrow T = mg\{\sqrt{2} - 1\} = 4.06m$$

5

5

25

7. (a) Tá litir L déanta as leathán de phlaisteach tanaí aonfhoirmeach, agus tá na toisí mar a thaispeántar sa léaráid.



- (i) Faigh fad a mhaislár ó gach ceann de na línte AB agus AD .

Úsáidtear an litir L seo le haghaidh comhartha siopa.

Coimeádtar ina shuíomh é le tairní ag D agus C .

Briseann an tairne ag C sa tslí go mbíonn an litir ar crochadh saor ó D .

- (ii) Cén uillinn a dhéanfaidh an líne AD leis an gceartingear nuair a bhíonn an litir ar crochadh i gcothromaíocht?

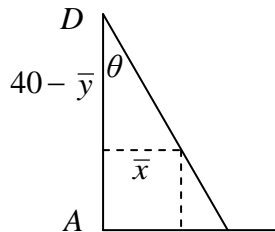
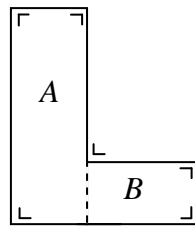
- (i)
- | | | | |
|-----|------|----------------------|---|
| A : | 480m | (6, 20) | } |
| B : | 288m | (24, 6) | |
| L : | 768m | (\bar{x}, \bar{y}) | |

$$768m \bar{x} = 480m(6) + 288m(24)$$

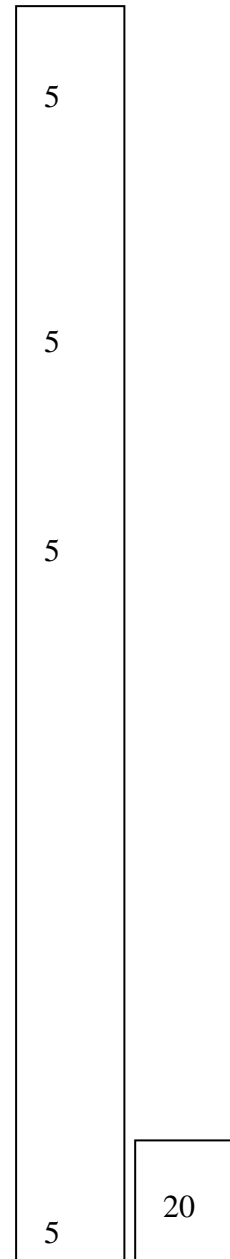
$$\Rightarrow \bar{x} = 12.75$$

$$768m \bar{y} = 480m(20) + 288m(6)$$

$$\Rightarrow \bar{y} = 14.75$$

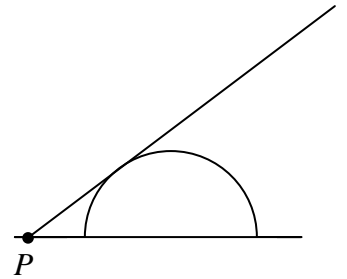


- (ii)
- $$\tan \theta = \frac{\bar{x}}{40 - \bar{y}}$$
- $$= \frac{12.75}{40 - 14.75} = 0.50495$$
- $$\theta = 26.79^\circ$$



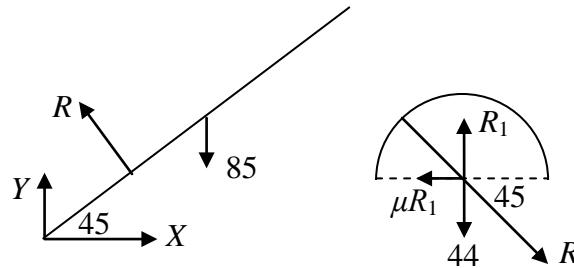
7. (b) Tá slat aonfhoirmeach, ar fad di 3.4 m agus ar meáchan di 85 N, ceangailte le hinse mín ag P d'urlár cothrománach garbh. Tá an tslat ina luí ar dhromchla cuar mín leathsféir, a bhfuil a éadan plánach ar an urlár.

Tá na tslat i gcothromaíocht agus í claonta ar uillinn 45° leis an gcothromán. Tá an leathsféar, ar meáchan dó 44 N agus ar ga dó 1 m, i gcothromaíocht theorantach.



- (i) Taispeáin, ar léaráidí ar leith, na fórsaí atá ag gníomhú ar an tslat agus ar an leathsféar.
(ii) Faigh comhéifeacht na frithchuimilte idir an leathsféar agus an t-urlár.
(iii) Faigh méid agus treo an fhrithghníomhaithe ag P .

(i)



(ii)

$$R(1) = 85 \cos 45 \times 1.7$$

$$R = 102.18$$

$$\mu R_1 = R \cos 45$$

$$\mu(R \sin 45 + 44) = R \cos 45$$

$$\mu = 0.62$$

(iii)

$$X = R \sin 45 = 72.25$$

$$Y = 85 - R \cos 45 = 12.75$$

$$F = \sqrt{72.25^2 + 12.75^2}$$

$$= 73.4 \text{ N}$$

$$\tan \alpha = \frac{12.75}{72.25} = 0.1765$$

$$\alpha = 10.0^\circ$$

5

5

5

5

5

5

30

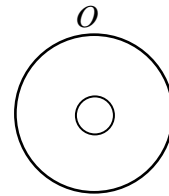
8. (a) Cruthaigh gurb é móimint na táimhe ag diosca aonfhoirmeach ciorclach, ar mais dó m agus ar ga dó r , thart timpeall ar ais trína lárphointe, ceartingearach lena phlána, ná $\frac{1}{2}mr^2$.

Bíodh $M =$ mais in aghaidh an aonaid achair	
mais na heiliminte $= M\{2\pi x dx\}$	5
móimint táimhe na heiliminte $= M\{2\pi x dx\}x^2$	5
móimint táimhe an diosca $= 2\pi M \int_0^r x^3 dx$	5
$= 2\pi M \left[\frac{x^4}{4} \right]_0^r$	5
$= M\pi \frac{r^4}{2}$	
$= \frac{1}{2} m r^2$	5
	25

8. (b) Ascaláíonn diosca aonfhoirmeach, ar mais dó M agus ar ga dó r , mar chomhluascadán thart ar ais chothrománach atá ingearach lena phlána trí phointe O ar a imlíne.

(i) Faigh peiriad na n-ascaluithe beaga.

Déantar poll ciorclach a dhruileáil trí lár an diosca agus baintear mais $0.2M$ as.



(ii) Is é an toradh a bhíonn ar mhais $0.2M$ a bhaint as ná go méadaítear peiriad na n-ascaluithe beaga d'fhachtóir $\frac{4}{\sqrt{k}}$.

Faigh k .

$$(i) \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{Mgh}} = 2\pi \sqrt{\frac{\frac{1}{2}Mr^2 + Mr^2}{Mgr}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{3r}{2g}}$$

$$(ii) \quad \frac{M}{\pi r^2} = \frac{0.2M}{\pi x^2}$$

$$x^2 = 0.2r^2$$

$$I = \left\{ \frac{1}{2}Mr^2 - \frac{1}{2}(0.2M)x^2 \right\} + (M - 0.2M)r^2$$

$$= 1.28Mr^2$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{Mgh}} = 2\pi \sqrt{\frac{1.28Mr^2}{(M - 0.2M)gr}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{8r}{5g}}$$

$$2\pi \sqrt{\frac{8r}{5g}} = \frac{4}{\sqrt{k}} \times 2\pi \sqrt{\frac{3r}{2g}}$$

$$k = 15$$

5,5

5

5

5

25

9. (a) Nuair a dhéantar toirteanna cothroma de dhá shubstaint a mheascadh, is é dlús an mheascáin ná 4000 kg m^{-3} . Nuair a dhéantar maisanna cothroma den dá shubstaint chéanna a mheascadh, is é dlús an mheascáin ná 3840 kg m^{-3} .

Faigh dlús gach ceann de na substaintí.

$$m_1 + m_2 = m_M$$

$$\rho_1 \times V + \rho_2 \times V = 4000 \times (2V)$$

$$\rho_1 + \rho_2 = 8000$$

$$V_1 + V_2 = V_M$$

$$\frac{m}{\rho_1} + \frac{m}{\rho_2} = \frac{2m}{3840}$$

$$\frac{1}{\rho_1} + \frac{1}{\rho_2} = \frac{2}{3840}$$

$$\frac{1}{\rho_1} + \frac{1}{8000 - \rho_1} = \frac{2}{3840}$$

$$\frac{8000}{\rho_1(8000 - \rho_1)} = \frac{1}{1920}$$

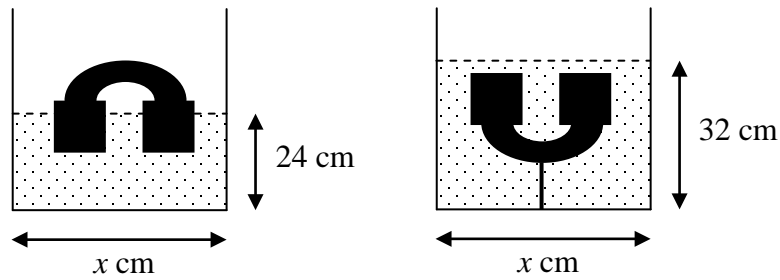
$$\rho_1^2 - 8000\rho_1 + 15360000 = 0$$

$$\rho_1 = 3200 \quad \text{or} \quad 4800$$

$$\rho_1 = 3200 \quad \rho_2 = 4800$$

5	
5	
5	
5	20

9. (b) Tá uisce d'airde 18 cm i gciúb ar slios dó x cm. Cuirtear corp soladach, ar meáchan dó 120 N, isteach sa chiúb. Snámhann sé agus éiríonn leibhéal an uisce go dtí 24 cm.



Ansin tumtar an corp go hiomlán faoin uisce agus déantar é a cheangal le téad de bhun an chiúib. Éiríonn leibhéal an uisce go dtí 32 cm.

- Faigh (i) luach x
(ii) an teannas sa téad
(iii) dlús an choirp.

(i) $B = W$
 $1000(x^2 \times 10^{-4} \times 0.06)g = 120$
 $x^2 = 2040.8$
 $x = 45.2$

(ii) $T + W = 1000(x^2 \times 10^{-4} \times 0.14)g$
 $T + 120 = 280$
 $T = 160 \text{ N}$

(iii) $\rho(x^2 \times 0.14)g = 120$
 $\rho = \frac{120}{(0.20408 \times 0.14)g}$
 $= 428.6 \text{ kg m}^{-3}$

5	
5	
5	
5	
5	30

10. (a) Cáithnín atá ag gluaiseacht ina líne dhíreach, braitheann sé moilliú $0.7v^3 \text{ m s}^{-2}$, áit arb é $v \text{ m s}^{-1}$ a luas. Tógann sé 0.04 soicind chun a luas a laghdú ó luach tosaigh 200 m s^{-1} go dtí $v_1 \text{ m s}^{-1}$.

Faigh (i) luas v_1

(ii) an fad a taistealaíodh i rith an 0.04 soicind seo.

(i)
$$\frac{dv}{dt} = -0.7v^3$$

$$-\int_{200}^{v_1} \frac{dv}{v^3} = 0.7 \int_0^{0.04} dt$$

$$\left[\frac{1}{2v^2} \right]_{200}^{v_1} = 0.7[t]_0^{0.04}$$

$$\frac{1}{2v_1^2} - \frac{1}{2 \times 200^2} = 0.028$$

$$v_1 = 4.225 \text{ m s}^{-1}$$

(ii)
$$v \frac{dv}{ds} = -0.7v^3$$

$$-\int_{200}^{4.225} \frac{dv}{v^2} = 0.7 \int_0^s ds$$

$$\left[\frac{1}{v} \right]_{200}^{4.225} = 0.7s$$

$$\frac{1}{4.225} - \frac{1}{200} = 0.7s$$

$$s = 0.33 \text{ m}$$

5

5

5

5

5

5

30

10. (b) Gluaiseann cáithnín ina líne dhíreach faoi luasghéarú $(2t - 3) \text{ m s}^{-2}$ ag am t soicind. Ag am $t = 0$ tá treoluas 2 m s^{-1} faoin gcáithnín agus díláithriú 1 m i gcoibhneas le pointe fosaithe O ar an líne. Faigh
- (i) na hamanna a athraíonn an cáithnín treo
 - (ii) slonn do dhíláithriú an cháithnín ó O ag am t
 - (iii) an fad iomlán a taistealaíodh sa chéad 2 shoicind.

$$(i) \quad \frac{dv}{dt} = 2t - 3$$

$$[v]_2^v = [t^2 - 3t]_0^t$$

$$v - 2 = t^2 - 3t$$

$$v = t^2 - 3t + 2$$

$$v = 0 \Rightarrow t = 1, \quad t = 2$$

$$(ii) \quad \frac{ds}{dt} = t^2 - 3t + 2$$

$$[s]_1^s = \left[\frac{1}{3}t^3 - \frac{3}{2}t^2 + 2t \right]_0^t$$

$$s - 1 = \frac{1}{3}t^3 - \frac{3}{2}t^2 + 2t$$

$$s = \frac{1}{3}t^3 - \frac{3}{2}t^2 + 2t + 1$$

$$(iii) \quad t = 1 \Rightarrow s = \frac{11}{6}$$

$$t = 2 \Rightarrow s = \frac{5}{3}$$

$$x = \left(\frac{11}{6} - 1 \right) + \left(\frac{11}{6} - \frac{5}{3} \right)$$

$$\Rightarrow x = 1 \text{ m.}$$

5

5

5

5

20

