



Coimisiún na Scrúduithe Stáit

An Ardteistiméireacht 2018

**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 tuilleanas 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 pacáiste ina luí ar an urlár cothrománach i veain.
Tá an veain ag gluaiseacht ar bhóthar leibhéalta ar 14 m s^{-1} .
Tugtar chun fois é trí fheidhmiú aonfhoirmeach na gcoscán.
Is é comhéifeacht na frithchuimilte idir an pacáiste agus an t-urlár ná $\frac{2}{5}$.
Taispeáin go bhfuil an pacáiste ar tí sleamhnú chun tosaigh ar urlár na veain
más é an fad stoptha ná 25 m.

$$F = ma$$

$$-\mu R = ma \quad (5)$$

$$-\frac{2}{5}mg = ma \quad (5)$$

$$a = -\frac{2}{5}g \quad (5)$$

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

$$0 = 14^2 + 2as \quad (5)$$

$$0 = 14^2 + 2\left(-\frac{2}{5}g\right)s$$

$$s = 25 \text{ m} \quad (5) \quad (25)$$

1 (b)

Gluaiseann carr C faoi luasghéarú aonfhoirmeach a ó fhos go dtí uasluas u .

Ansin taistealaíonn sé ar luas aonfhoirmeach u .

Díreach agus carr C ag tosú, gabhann carr D thairis agus é ag gluaiseacht sa treo céanna ar luas tairiseach $\frac{3u}{4}$.

Nuair a bhíonn fad d taistealta ag carr C tagann sé suas le carr D.

(i) Taispeáin, ag an meander go dtagann carr C suas le carr D, go bhfuil carr C tar éis a bheith ag taisteal ar luas u ar feadh tréimhse ama $\frac{4d}{3u} - \frac{u}{a}$.

(ii) Faigh d i dtéarmaí u agus a .

(i) D $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

$$d = \frac{3}{4}ut + 0 \quad (5)$$

$$t = \frac{4d}{3u}$$

C $v = u + at$

$$u = 0 + at_1 \quad (5)$$

$$t_1 = \frac{u}{a}$$

$$t_2 = t - t_1 = \frac{4d}{3u} - \frac{u}{a} \quad (5)$$

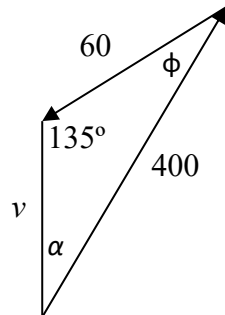
(ii) C $d = 0 + \frac{1}{2}at_1^2 + ut_2 + 0$

$$d = \frac{1}{2}a\left(\frac{u}{a}\right)^2 + u\left(\frac{4d}{3u} - \frac{u}{a}\right) \quad (5)$$

$$d = \frac{u^2}{2a} + \frac{4d}{3} - \frac{u^2}{a}$$

$$d = \frac{3u^2}{2a} \quad (5) \quad (25)$$

2. (a) Taistealaíonn eitleán ar luas 400 km h^{-1} in aer socair. Tugann an t-eitleán faoi eitilt ó P go Q, áit a bhfuil Q lastuaidh de P.
- (i) Cén treo inar chóir don phíolóta a chúrsa a shocrú má tá gaoth anoir aduaidh ag séideadh ag 60 km h^{-1} ?
- (ii) Cén fad a bheidh an t-eitleán ó P tar éis 20 nóiméad?



(i)
$$\frac{\sin \alpha}{60} = \frac{\sin 135}{400} \quad (5)$$

$$\sin \alpha = 0.1061 \quad (5)$$

$$\alpha = 6.09^\circ \quad (5)$$

(ii)
$$\frac{v}{\sin 38.91} = \frac{400}{\sin 135} \quad (5)$$

$$v = 355.31 \quad (5)$$

$$|\vec{r}| = 355.31 \times \frac{1}{3}$$

$$= 118.44 \text{ km} \quad (5) \quad (25)$$

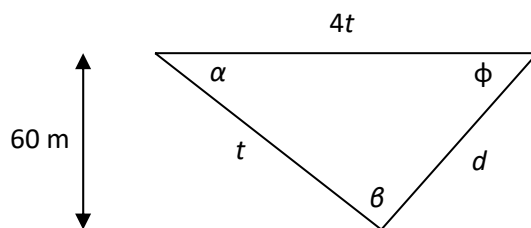
2(b) Sníonn abhainn ar luas tairiseach 4 m s^{-1} idir bhrúacha comhthreomhara díreacha atá fad 60 m ó chéile. Is féidir le bean bád a iomramh ar luas 1 m s^{-1} in uisce socair.

(i) Cad é an t-am is giorra a thógfaidh sé ar an mbean trasnú ó bhrúach go bruach?

(ii) Faigh an fad a thaistealaíonn an bád nuair a thrasnaíonn sé de réir na conaire is giorra (i.e. go dtí an pointe is cóngaraí is féidir a shroicheadh síos an abhainn ar an mbruach thall).

$$(i) \quad a = \frac{60}{1} \quad (5)$$

$$= 60 \text{ s} \quad (5)$$



$$(ii) \quad \frac{\sin \beta}{4t} = \frac{\sin \phi}{t} \quad (5)$$

$$\sin \phi = \frac{1}{4} \sin \beta$$

$$(\sin \phi)_{\text{uas}} = \frac{1}{4} (\sin \beta)_{\text{uas}}$$

$$(\sin \beta)_{\text{uas}} = 1$$

$$\beta = 90^\circ \quad (5)$$

$$\sin \phi = \frac{1}{4}$$

$$\frac{60}{d} = \frac{1}{4}$$

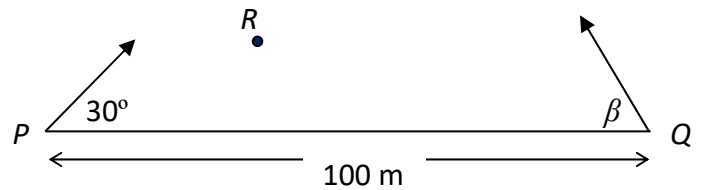
$$d = 240 \text{ m} \quad (5)$$

(25)

3. (a) Teilgtear cáithnín ó phointe P ar luas 60 m s^{-1} ag uillinn 30° leis an gcothrom. Ag an am céanna teilgtear an dara cáithnín ó phointe Q ar luas 50 m s^{-1} ag uillinn β leis an gcothromán. Tá P agus Q ar an leibhéal cothrománach céanna agus 100 m eatarthu. Imbhuaileann na cáithníní faoina chéile ag R mar a thaispeántar sa léaráid.

(i) Taispeáin go bhfuil $\sin \beta = \frac{3}{5}$.

(ii) Faigh an fad $|PR|$.



$$(i) \quad 60 \sin 30 \times t - \frac{1}{2} g t^2 = 50 \sin \beta \times t - \frac{1}{2} g t^2 \quad (5) \quad (5)$$

$$60 \sin 30 = 50 \sin \beta$$

$$\sin \beta = \frac{3}{5} \quad (\beta = 36.9^\circ) \quad (5)$$

$$(ii) \quad 100 = 60 \cos 30 \times t + 50 \cos \beta \times t$$

$$100 = 30\sqrt{3} \times t + 40 \times t$$

$$t = 1.0874 \quad (5)$$

$$|PR|^2 = (60 \cos 30 \times t)^2 + \left(60 \sin 30 \times t - \frac{1}{2} g t^2\right)^2$$

$$|PR| = \sqrt{56.503^2 + 26.828^2}$$

$$= 62.5 \text{ m} \quad (5) \quad (25)$$

3. (b) Tá plána claonta ar uillinn 30° leis an gcothromán.
 Teilgtear cáithnín suas an plána ar luas tosaigh $u \text{ m s}^{-1}$ ar uillinn θ leis an bplána claonta.
 Teilgtear an dara cáithnín suas an plána ón bpointe céanna agus ar an luas tosaigh céanna, $u \text{ m s}^{-1}$, ach ar uillinn α leis an bplána claonta
 (áit a bhfuil $\alpha \neq \theta$).
 Buaileann an dá cháithnín an pointe céanna ar an bplána claonta.

Tá plána an teilgin ceartingearach agus cuimsíonn sé an líne is mó fána.

- (i) Faigh am eitle an dá cháithnín agus taispeáin gurb ionann an coibhneas idir amanna eitle an dá cháithnín agus $\frac{\sin \theta}{\sin \alpha}$.
 (ii) Faigh an raon, i dtéarmaí u , nuair atá $\theta = 45^\circ$ agus, uaidh sin nó ar shlí ar bith eile, taispeáin go bhfuil $\alpha = 15^\circ$.

(i) $r_j = 0$

$$u \sin \theta \times t - \frac{1}{2} g \cos 30 \times t^2 = 0 \quad (5)$$

$$t_1 = \frac{2u \sin \theta}{g \cos 30} \quad (5)$$

$$t_2 = \frac{2u \sin \alpha}{g \cos 30}$$

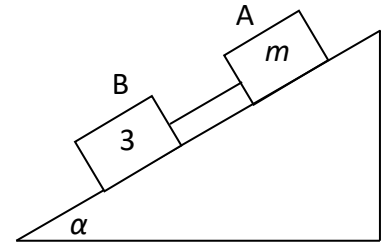
$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{\sin \theta}{\sin \alpha} \quad (5)$$

(ii) $R_{45} = u \cos \theta \times t - \frac{1}{2} g \sin 30 \times t^2$

$$\begin{aligned} &= u \cos 45 \times \frac{2u \sin 45}{g \cos 30} - \frac{1}{2} g \sin 30 \times \left(\frac{2u \sin 45}{g \cos 30} \right)^2 \\ &= \frac{2u^2}{g \sqrt{3}} - \frac{2u^2}{3g} \\ &= \frac{2u^2}{g} \left\{ \frac{\sqrt{3}-1}{3} \right\} \quad (5) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{15} &= u \cos 15 \times \frac{2u \sin 15}{g \cos 30} - \frac{1}{2} g \sin 30 \times \left(\frac{2u \sin 15}{g \cos 30} \right)^2 \\ &= \frac{u^2}{g \sqrt{3}} - \frac{u^2(2-\sqrt{3})}{3g} \\ &= \frac{2u^2}{g} \left\{ \frac{\sqrt{3}-1}{3} \right\} \quad (5) \quad (25) \end{aligned}$$

4. (a) Tá bloc A, ar mais dó m , ceangailte le téad éadrom dhoshínite leis an dara bloc B, ar mais dó 3 kg. Sleamhnaíonn siad anuas plána garbh claonta a dhéanann uillinn α leis an gcothromán, áit a bhfuil $\tan \alpha = \frac{3}{4}$. Fanann an téad teann sa ghluaiseacht ina dhiaidh sin. Is é comhéifeacht na frithchuimilte idir A agus an plána ná $\frac{3}{4}$. Is é comhéifeacht na frithchuimilte idir B agus an plána ná $\frac{1}{3}$. Ligtear an córas saor ó fhos.



Faigh

- (i) luasghéarú B, i dtéarmaí m
(ii) luach m má tá teannas 3.92 N sa téad.

$$(i) \quad 3g \sin \alpha - T - \frac{1}{3}(3g \cos \alpha) = 3a \quad (5)$$

$$mg \sin \alpha + T - \frac{3}{4}(mg \cos \alpha) = ma \quad (5)$$

$$a = \frac{g}{3+m} \quad (5)$$

$$(ii) \quad mg \sin \alpha + T - \frac{3}{4}(mg \cos \alpha) = ma$$

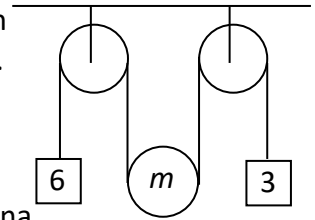
$$mg \left(\frac{3}{5} \right) + T - \frac{3}{4}mg \left(\frac{4}{5} \right) = ma$$

$$T = ma \quad (5)$$

$$3.92 = \frac{mg}{3+m}$$

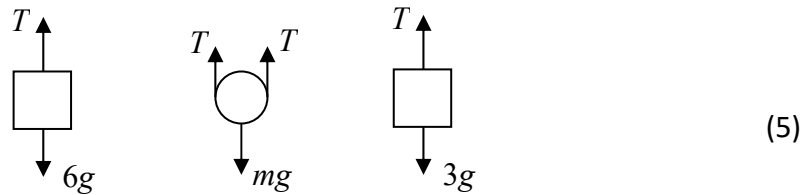
$$m = 2 \quad (5) \quad (25)$$

4. (b) Tá ulóg shoghluaiste, ar mais di m , ar crochadh ar théad éadrom dhoshínite idir dhá ulóg fhosaithe, mar a thaispeántar sa léaráid. Ceanglaítear maiseanna 6 kg agus 3 kg le foircinn na téide. Ligtear an córas saor ó fhos.



- (i) Taispeáin, ar léaráidí ar leith, na fórsaí atá ag feidhmiú ar an ulóg shoghluaiste **agus** ar gach ceann de na maiseanna.
(ii) Faigh, i dtéarmaí m , an teannas sa téad.
(iii) Cén luach de m ag a mbeidh luasghéarú nialasach ag an ulóg shoghluaiste?

(i)



(ii)

$$T - 6g = 6a \quad (5)$$

$$T - 3g = 3b \quad (5)$$

$$mg - 2T = m \times \frac{1}{2}(a + b)$$

$$mg - 2T = m \times \frac{1}{2}\left(\frac{T}{6} - g + \frac{T}{3} - g\right)$$

$$4mg - 8T = m \times (T - 4g)$$

$$T = \frac{8mg}{8+m} \quad (5)$$

(iii)

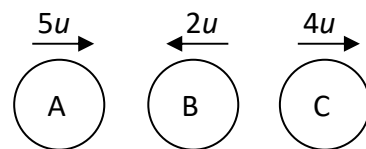
$$\frac{1}{2}(a + b) = 0$$

$$mg - 2T = 0$$

$$mg = 2T = \frac{16mg}{8+m}$$

$$m = 8 \quad (5) \quad (25)$$

5. (a) Trí sféir bheaga mhíne chomhionanna A, B agus C, ar mais m do gach ceann acu, tá siad suite i líne dhíreach ar dhromchla mín cothrománach, agus tá B idir A agus C. Teilgtear sféir A agus B i dtreo a chéile ar luasanna $5u$ agus $2u$ faoi seach, agus ag an am céanna teilgtear C feadh na líne ó B agus ag imeacht ó B ar luas $4u$. Is é comhéifeacht an chúitimh idir gach péire sféar ná e .



Tar éis an imbhualte idir A agus B tarlaíonn imbhualadh idir B agus C.

(i) Faigh, i dtéarmaí e agus u , luas gach sféir tar éis an chéad imbhualte.

(ii) Taispeáin go bhfuil $e > \frac{5}{7}$.

(iii) Má tá $e = \frac{6}{7}$ taispeáin nach n-imbhuailfidh B faoi A arís.

(i) PCM $m(5u) + m(-2u) = mv_1 + mv_2$ (5)

NEL $v_1 - v_2 = -e(5u + 2u)$ (5)

$$v_1 + v_2 = 3u$$

$$v_1 - v_2 = -7eu$$

$$v_1 = \frac{3u-7eu}{2} \quad v_2 = \frac{3u+7eu}{2} \quad (5)$$

(ii) $v_2 > 4u$

$$\frac{3u+7eu}{2} > 4u$$

$$e > \frac{5}{7} \quad (5)$$

(iii) PCM $m\left(\frac{9}{2}u\right) + m(4u) = mv_3 + mv_4$

NEL $v_3 - v_4 = -\frac{6}{7}\left(\frac{9}{2}u - 4u\right)$

$$v_3 + v_4 = \frac{17}{2}u$$

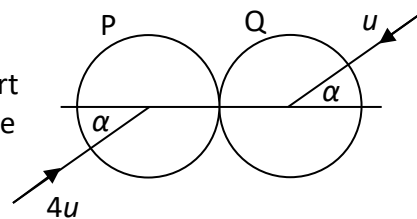
$$v_3 - v_4 = -\frac{3}{7}u$$

$$v_3 = \frac{113u}{28} \quad v_4 = \frac{125u}{28}$$

$$v_1 \left(= -\frac{3u}{2} \right) < v_3 < v_4 \quad (5) \quad (25)$$

5. (b) Tá sféar beag mín P, ar mais dó $2m$, ag gluaiseacht ar luas $4u$. Imbhuaileann sé go fiar faoi sféar mín comhionann Q, ar mais dó $3m$, atá ag gluaiseacht ar luas u .

Roimh an imbhualadh tá na sféir ag gluaiseacht i malairt treonna, agus an dá cheann ag déanamh uillinn α le líne na lárphointí, mar a thaispeántar sa léaráid.



Is é comhéifeacht an chúitimh idir na sféir ná $\frac{1}{5}$.

- (i) Faigh i dtéarmaí u agus α , luas gach sféir tar éis an imbhualite.

Tar éis an imbhualite is ionann luas P agus dhá oiread luas Q.

- (ii) Faigh luach α .

P	$2m$	$4u\cos\alpha \vec{i} + 4u\sin\alpha \vec{j}$	$v_1 \vec{i} + 4u\sin\alpha \vec{j}$
Q	$3m$	$-u\cos\alpha \vec{i} - u\sin\alpha \vec{j}$	$v_2 \vec{i} - u\sin\alpha \vec{j}$

(i) PCM $2m(4u\cos\alpha) + 3m(-u\cos\alpha) = 2mv_1 + 3mv_2$ (5)

NEL $v_1 - v_2 = -\frac{1}{5}(4u\cos\alpha + u\cos\alpha)$ (5)

$$2v_1 + 3v_2 = 5u\cos\alpha$$

$$v_1 - v_2 = -u\cos\alpha$$

$$v_1 = \frac{2}{5}u\cos\alpha \quad v_2 = \frac{7}{5}u\cos\alpha \quad (5)$$

$$\text{Luas P} = \sqrt{\left(\frac{2}{5}u\cos\alpha\right)^2 + (4u\sin\alpha)^2}$$

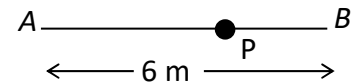
$$\text{Luas Q} = \sqrt{\left(\frac{7}{5}u\cos\alpha\right)^2 + (-u\sin\alpha)^2} \quad (5)$$

(ii) $\frac{4}{25}u^2\cos^2\alpha + 16u^2\sin^2\alpha = 4\left\{\frac{49}{25}u^2\cos^2\alpha + u^2\sin^2\alpha\right\}$

$$\tan^2\alpha = \frac{16}{25}$$

$$\alpha = 38.66^\circ \quad (5) \quad (25)$$

6. (a) Tá pointí A agus B suite 6 m ó chéile ar dhromchla mín cothrománach. Tá cáithnín P , ar mais dó 0.5 kg, ceangailte d'fhoirceann amháin de théad éadrom leaisteach, le fad nádúrtha 2.5 m agus le tairiseach leaisteachais 8 N m^{-1} .



Tá foirceann eile na téide ceangailte de A .

Tá an dara téad éadrom leaisteach ann, le fad nádúrtha 1.5 m agus le tairiseach leaisteachais 12 N m^{-1} , a bhfuil foirceann amháin de ceangailte de P agus an foirceann eile ceangailte de B , mar a thaispeántar sa léaráid.

Ar dtús fanann P i gcothromaíocht ag pointe O , áit ar líne dhíreach é AOB .

(i) Faigh fad AO .

Anois díláithrítear an cáithnín P i dtreo AB , trína leithéid sin d'fhad nach n-éiríonn ceachtar téad neamhrite, agus ansin scaoiltear leis an gcáithnín.

(ii) Taispeáin go ngluaiseann P le gluaiseacht armónach shimplí thart ar O .

$$(i) \quad T_1 = 8(x - 2.5) \quad \text{agus} \quad T_2 = 12(6 - x - 1.5) \quad (5)$$

$$T_1 = T_2$$

$$8(x - 2.5) = 12(6 - x - 1.5)$$

$$x = 3.7$$

$$|AO| = 3.7 \text{ m} \quad (5)$$

$$(ii) \quad T_1 = 8(3.7 + x_1 - 2.5) \quad \text{agus} \quad T_2 = 12(2.3 - x_1 - 1.5) \quad (5)$$

$$F = T_2 - T_1$$

$$= 12(2.3 - x_1 - 1.5) - 8(3.7 + x_1 - 2.5)$$

$$= -20x_1 \quad (5)$$

$$a = \frac{F}{m} = -40x_1$$

$$\Rightarrow \text{G.A.S.} \quad (5) \quad (25)$$

6. (b) Tá cáithnín P ceangailte d'fhoirceann amháin de théad éadrom dhoshínite ar fad di d . Tá foirceann eile na téide ceangailte de phointe seasta. Tá an cáithnín ar crochadh go saor ar fos, an téad ceartingearach, nuair a theilgtear é go cothrománach ar luas u . Gluaiseann an cáithnín i gchiorcal ceartingearach iomlán.

(i) Taispeáin go bhfuil $u \geq \sqrt{5gd}$.

Agus P ag gluaiseacht sa chiorcal, is é T_1 an teannas is lú sa téad agus is é kT_1 an teannas is mó.

(ii) Ag glacadh leis go bhfuil $u = \sqrt{6gd}$, faigh luach k .

$$(i) \quad \frac{1}{2}mu^2 + 0 = \frac{1}{2}mv^2 + mg(2d) \quad (5)$$

$$mv^2 = mu^2 - 4mgd$$

$$T + mg = \frac{mv^2}{d} = \frac{mu^2}{d} - 4mg \quad (5)$$

$$T = \frac{mu^2}{d} - 5mg$$

$$T \geq 0$$

$$\frac{mu^2}{d} \geq 5mg$$

$$u \geq \sqrt{5gd} \quad (5)$$

$$(ii) \quad T_{\text{is lú}} = \frac{mu^2}{d} - 5mg$$

$$= \frac{m(6gd)}{d} - 5mg$$

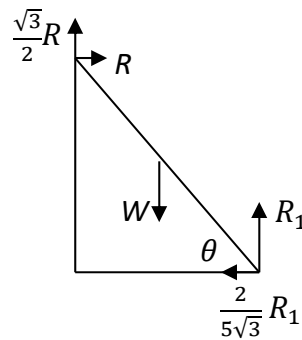
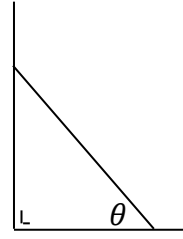
$$T_{\text{is lú}} = mg \quad (5)$$

$$T_{\text{is mó}} - mg = \frac{m(6gd)}{d}$$

$$T_{\text{is mó}} = 7mg$$

$$\Rightarrow k = 7 \quad (5) \quad (25)$$

7. (a) Tá foirceann amháin de dhréimire aonfhoirmeach, ar meáchan dó W agus ar fad dó l , ar fos in aghaidh balla garbh ceartingearach, agus tá an foirceann eile ar fos ar urlár garbh cothrománach. Is é comhéifeacht na frithchuimilte idir an dréimire agus an balla ná $\frac{\sqrt{3}}{2}$ agus is é comhéifeacht na frithchuimilte idir an dréimire agus an t-urlár ná $\frac{2}{5\sqrt{3}}$. Déanann an dréimire uillinn θ leis an urlár agus tá sé i bplána ceartingearach atá ingearach leis an mballa. Tá an dréimire ar tí sleamhnú. Faigh luach θ .



$$R = \frac{2}{5\sqrt{3}} R_1 \quad (5)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} R + R_1 = W \quad (5)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} R(\ell \cos \theta) + R(\ell \sin \theta) = W \left(\frac{1}{2} \ell \cos \theta \right) \quad (5)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} R + R \tan \theta = \frac{1}{2} W$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} R + R \tan \theta = \frac{1}{2} \left\{ \frac{\sqrt{3}}{2} R + R_1 \right\}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} R + R \tan \theta = \frac{1}{2} \left\{ \frac{\sqrt{3}}{2} R + \frac{5\sqrt{3}}{2} R \right\} \quad (5)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} + \tan \theta = \frac{\sqrt{3}}{4} + \frac{5\sqrt{3}}{4}$$

$$\tan \theta = \sqrt{3}$$

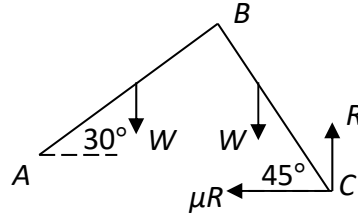
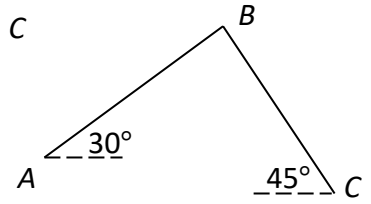
$$\theta = 60^\circ \quad (5) \quad (25)$$

7. (b) Tá dhá shlat chomhionanna aonfhoirmeacha, AB agus BC , atá siúntáilte go mín ag B , i gcothromaíocht. Tá an foirceann C ar fos ar phlána garbh cothrománach agus an foirceann A ar mhaighdeog go saor ag pointe os cionn an phlána.

Is iad 30° agus 45° uillinneacha claonais AB agus BC leis an gcothromán, mar a thaispeántar sa léaráid.

Is é comhéifeacht na frithchuimilte idir BC agus an plána ná μ .

Taispeáin go bhfuil $\mu \geq \frac{9-\sqrt{3}}{13}$.



$$BC \quad W \left(\frac{1}{2} \ell \cos 45 \right) + \mu R (\ell \sin 45) = R (\ell \cos 45) \quad (5)$$

$$W = 2R(1 - \mu)$$

$$ABC \quad W \left(\frac{1}{2} \ell \cos 30 \right) + W \left(\ell \cos 30 + \frac{1}{2} \ell \cos 45 \right) + \mu R (\ell \sin 45 - \ell \sin 30) = R (\ell \cos 30 + \ell \cos 45) \quad (5)$$

$$2R(1 - \mu) \left(\frac{1}{2} \ell \cos 30 \right) + 2R(1 - \mu) \left(\ell \cos 30 + \frac{1}{2} \ell \cos 45 \right) + \mu R (\ell \sin 45 - \ell \sin 30) = R (\ell \cos 30 + \ell \cos 45) \quad (5)$$

$$2\sqrt{3} = \mu + \mu 3\sqrt{3} \quad (5)$$

$$\mu = \frac{2\sqrt{3}}{1+3\sqrt{3}} = \frac{9-\sqrt{3}}{13} \quad (5) \quad (25)$$

8. (a) Cruthaigh gurb é $\frac{1}{2}mr^2$ móimint na táimhe ag diosca aonfhoirmeach, de mhais m agus de gha r thart ar ais trína lár agus ingearach lena phlána.

Bíodh M = mais in aghaidh an aonaid achair

$$\text{mais na heiliminte} = M\{2\pi x dx\}$$

$$\text{móimint táimhe na heiliminte} = M\{2\pi x dx\} x^2 \quad (5)$$

$$\text{móimint táimhe an diosca} = 2\pi M \int_0^r x^3 dx \quad (5)$$

$$= 2\pi M \left[\frac{x^4}{4} \right]_0^r \quad (5)$$

$$= \frac{1}{2}\pi M r^4$$

$$= \frac{1}{2}mr^2 \quad (5) \quad (20)$$

8. (b) Is é atá i roth ná diosca ciorclach aonfhoirmeach de gha r agus ceithre pholl chiorclacha ann, gach ceann de gha $\frac{1}{4}r$.

Déanann láir na bpoll cearnóg agus tá gach lár $\frac{1}{2}r$ ó lár an diosca O .

Is pointe ar imlíne an rotha é A atá ar comhfhad ó láir dhá cheann de na poill.

Más é m mais an rotha **tar éis** na poill a pholladh ann,

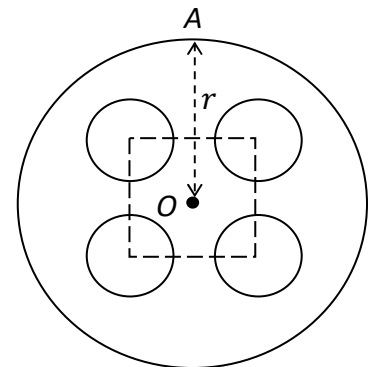
- (i) Taispeáin gurbh é $\frac{m}{12}$ mais an mhiotail a baineadh amach chun gach poll a chruthú.

Faigh

- (ii) móimint táimhe an rotha thart ar ais trí O atá ingearach le plána an rotha.

Is féidir leis an roth casadh go saor i bplána ceartingearach thart ar ais trí A atá ingearach le plána an rotha.

- (iii) Ag glacadh leis gurb é peiriad ascaluithe beaga an rotha ná $k\sqrt{r}$, faigh luach k , ceart go dtí 2 ionad dheachúlacha.



8 (b)

$$\frac{m_1}{\pi \left(\frac{r}{4}\right)^2} = \frac{m+4m_1}{\pi r^2}$$

$$m_1 = \frac{1}{12}m \quad (5)$$

$$M = m + 4m_1 = \frac{4}{3}m$$

$$I_o = \frac{1}{2} \left(\frac{4}{3}m \right) r^2 - 4 \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{12}m \right) \left(\frac{1}{4}r \right)^2 + \left(\frac{1}{12}m \right) \left(\frac{1}{2}r \right)^2 \right\} \quad (5)$$

$$= \frac{55}{96}mr^2 \quad (5)$$

$$I_A = \frac{55}{96}mr^2 + mr^2 = \frac{151}{96}mr^2 \quad (5)$$

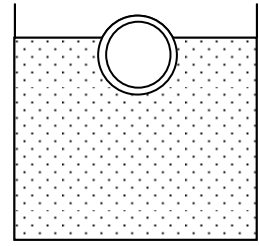
$$k\sqrt{r} = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mgh}}$$

$$k\sqrt{r} = 2\pi \sqrt{\frac{\frac{151}{96}mr^2}{mgr}} \quad (5)$$

$$k = 2\pi \sqrt{\frac{151}{96g}} = 2.52 \quad (5) \quad (30)$$

9. (a) Snámhann baoi, ar foirm dó blaoisc sféarach tholl, ar gha seachtrach di 0.7 m agus ar gha inmheánach di 0.65 m, in uisce.
Is é dlús an ábhair sa bhlaosc ná 3430 kg m^{-3} .
Cén céatadán de thoirt an bhaoi atá tumtha?

[Dlús uisce = 1000 kg m^{-3}]



$$B = 1000 \times \left\{ \frac{4}{3} \pi (0.7)^3 \right\} \times g \times \frac{p}{100} \quad (5)$$

$$W = 3430 \times \left\{ \frac{4}{3} \pi (0.7)^3 - \frac{4}{3} \pi (0.65)^3 \right\} \times g \quad (5)$$

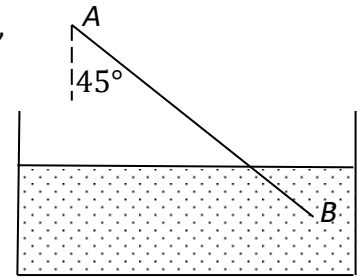
$$B = W \quad (5)$$

$$1000 \times \left\{ \frac{4}{3} \pi (0.7)^3 \right\} \times g \times \frac{p}{100} = 3430 \times \left\{ \frac{4}{3} \pi (0.7)^3 - \frac{4}{3} \pi (0.65)^3 \right\} \times g$$

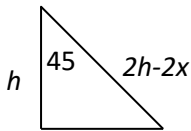
$$\{(0.7)^3\} \times p = 343 \times \{(0.7)^3 - (0.65)^3\}$$

$$p = 68.375 \% \quad (5) \quad (20)$$

9. (b) Slat thanaí aonfhoirmeach AB , ar fad di $2h$ agus ar meáchan di W , is féidir léi casadh go saor thart ar an bhfoirceann A , atá fosaithe ag airde h os cionn dhromchla an uisce ina bhfuil an foirceann eile tumtha. Tá an tslat i gcothromaíocht nuair a bhíonn sí claonta ag 45° leis an gceartingear.



Faigh dlús coibhneasta na slaite.



$$B = \frac{\frac{2x}{2h}(W)(1)}{s} = \frac{xW}{hs} \quad (5)$$

$$\cos 45 = \frac{h}{2h-2x}$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{h}{2h-2x} \quad (5)$$

$$x = h - \frac{1}{\sqrt{2}}h \quad \text{or} \quad h = (2 + \sqrt{2})x$$

$$W \times h \sin 45 = B \times (2h - x) \sin 45 \quad (5), (5)$$

$$W \times h \sin 45 = \frac{xW}{hs} \times (2h - x) \sin 45$$

$$\begin{array}{l} h^2s = 2hx - x^2 \\ h^2s = 2h^2 - \sqrt{2}h^2 - \left(h - \frac{1}{\sqrt{2}}h\right)^2 \\ s = \frac{1}{2} \end{array} \left| \begin{array}{l} s = \frac{x}{h} \times \left(2 - \frac{x}{h}\right) \\ s = \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}}\right) \times \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}}\right) \\ s = \frac{1}{2} \end{array} \right. \quad (5) \quad (5) \quad (30)$$

10. (a) Má tá $\frac{dy}{dx} = 3 \sin 3x + \cos 5x$ agus $y = 1$ nuair atá $x = \frac{\pi}{4}$, faigh luach y nuair atá $x = \frac{\pi}{2}$.
Bíodh do fhreagra ceart go dtí 2 ionad dheachúlacha.

$$\frac{dy}{dx} = 3 \sin 3x + \cos 5x$$

$$\int dy = \int (3 \sin 3x + \cos 5x) dx \quad (5)$$

$$[y]_1^y = \left[-\cos 3x + \frac{\sin 5x}{5} \right]_{\pi/4}^{\pi/2} \quad (5), (5)$$

$$y - 1 = \left[0 + \frac{1}{5} \right] - \left[\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{5\sqrt{2}} \right] \quad (5)$$

$$y = 0.63 \quad (5) \quad (25)$$

10. (b) Mura mbeadh aon eisimirce ann, mhéadódh an daonra x i gcontae ar leith ag ráta tairiseach de 2.5% sa bhliain. De bharr na heisimirce, cailleann an contae daonra ag ráta tairiseach n duine sa bhliain.

Nuair a thomhaistear an t-am ina bhlianta ansin $\frac{dx}{dt} = \frac{x}{40} - n$.

- (i) Más é P duine an daonra a bhí ann ar dtús, faigh an daonra tar éis t blianta, i dtéarmaí n , P agus t .
- (ii) Ag glacadh leis go bhfuil $n = 800$ agus $P = 30\,000$, faigh luach t nuair a bhíonn daonra 29 734 ann.

(i)
$$\frac{dx}{dt} = \frac{x}{40} - n$$

$$40 \times \int \frac{dx}{x-40n} = \int dt \quad (5)$$

$$40 \times [\ln(x - 40n)]_P^x = [t]_0^t \quad (5), (5)$$

$$40 \ln(x - 40n) - 40 \ln(P - 40n) = t$$

$$\ln\left(\frac{x-40n}{P-40n}\right) = \frac{t}{40}$$

$$x = (P - 40n)e^{t/40} + 40n \quad (5)$$

(ii)
$$x = (P - 40n)e^{t/40} + 40n$$

$$29734 = (30000 - 32000)e^{t/40} + 32000$$

$$2000 \times e^{t/40} = 2266$$

$$t = 40 \ln(1.133)$$

$$t = 4.99 \text{ bliana} \quad (5) \quad (25)$$

Marcanna breise as ucht freagairt trí Ghaeilge

Ba chóir marcanna de réir an ghnáthrata a bhronnadh ar iarrthóirí nach ngnóthaíonn níos mó ná 75% d'iomlán na marcanna don pháipéar. Ba chóir freisin an marc bónais sin a shlánú **síos**.

Déantar an cinneadh agus an ríomhaireacht faoin marc bónais i gcás gach páipéir ar leithligh.

Is é 5% an gnáthrata agus is é 300 iomlán na marcanna don pháipéar. Mar sin, bain úsáid as an ngnáthrata 5% i gcás iarrthóirí a ghnóthaíonn 225 marc nó níos lú, e.g. $198 \text{ marc} \times 5\% = 9.9 \Rightarrow \text{bónas} = 9 \text{ marc}$.

Má ghnóthaíonn an t-iarrthóir níos mó ná 225 marc, ríomhtar an bónas de réir na foirmle $[300 - \text{bunmharc}] \times 15\%$, agus an marc bónais sin a shlánú **síos**. In ionad an ríomhaireacht sin a dhéanamh, is féidir úsáid a bhaint as an tábla thíos.

Bunmharc	Marc Bónais
226	11
227 – 233	10
234 – 240	9
241 – 246	8
247 – 253	7
254 – 260	6
261 – 266	5
267 – 273	4
274 – 280	3
281 – 286	2
287 – 293	1
294 – 300	0

Leathanach Bán

Leathanach Bán

Leathanach Bán

