Coimisiún na Scrúduithe Stáit

An Ardteistiméireacht 2013

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)** Caitear liathróid suas go ceartingearach ar luas $44{\cdot}1\ \mathrm{m\,s^{-1}}$.

Ríomh an t-eatramh ama idir na meandair ag a mbeidh an liathróid $39{\cdot}2$ m lastuas den phointe teilgin.

$$s = ut + \tfrac{1}{2}at^2$$

$$39{\cdot}2 = 44{\cdot}1t + \tfrac{1}{2}(-9{\cdot}8)t^2 \qquad 5$$

$$t^2 - 9t + 8 = 0$$

$$(t-1)(t-8) = 0$$

$$\Rightarrow \quad t = 1, \quad t = 8 \qquad 5,5$$

$$t_1 = 8 - 1$$
$$= 7\ \mathrm{s} \qquad 5$$

20

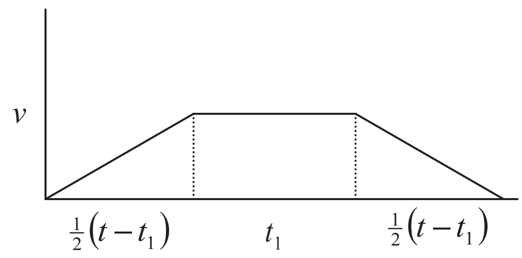
1. (b) Éiríonn ardaitheoir ó fhos dó faoi luasghéarú buan f go dtí go sroicheann sé luas v. Leanann sé ar aghaidh ar an luas sin ar feadh t_1 soicind agus ansin luasmhoillíonn sé go haonfhoirmeach chun fois dó faoi luasmhoilliú f.
Is é d an fad slí iomlán a d'éirigh sé agus is é t soicind an t-am iomlán a tógadh.

(i) Tarraing graf den luas in aghaidh an ama le haghaidh ghluaisne an ardaitheora.

(ii) Taispeáin go bhfuil $v = \frac{1}{2} f(t - t_1)$.

(iii) Taispeáin go bhfuil $t_1 = \sqrt{t^2 - \frac{4d}{f}}$.

(i)



5

5

(ii) $f = \dfrac{v}{\frac{1}{2}(t - t_1)} \Rightarrow v = \frac{1}{2} f(t - t_1)$ 5

(iii) $d = \frac{1}{4}(t - t_1)v + t_1 v + \frac{1}{4}(t - t_1)v$ nó $\{d = \frac{1}{2}(t + t_1)v\}$ 5

$= \left(\frac{1}{2}t - \frac{1}{2}t_1 + t_1\right) v$

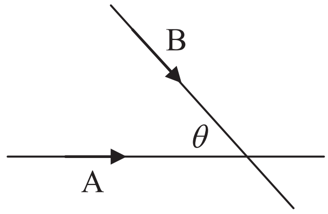
$d = \frac{1}{2}(t + t_1)\frac{1}{2} f(t - t_1)$ 5

$\dfrac{4d}{f} = t^2 - t_1^2$

$\Rightarrow \quad t_1 = \sqrt{t^2 - \dfrac{4d}{f}}$ 5

30

2. (a) Gabhann dhá charr, A agus B, feadh dhá bhóthar dhíreacha a thrasnaíonn a chéile ar uillinn θ.



Tá carr A ag gluaiseacht i dtreo an trasnaithe ar luas aonfhoirmeach 9 m s^{-1}.

Tá carr B ag gluaiseacht i dtreo an trasnaithe ar luas aonfhoirmeach 15 m s^{-1}.

Ag meandar ar leith, tá an dá charr 90 m ón trasnú agus iad ag druidim leis.

(i) Faigh an fad slí idir na cairr nuair a bheidh B ag an trasnú.

(ii) Más é 36 m an t-íosfhad idir na cairr, faigh luach θ.

(i) $|AB| = 90 - 9 \times \left(\frac{90}{15}\right)$ — 5

$= 36 \text{ m}$ — 5

(ii)
$$\left.\begin{aligned} \vec{V}_A &= 9\,\vec{i} \\ \vec{V}_B &= 15\cos\theta\,\vec{i} - 15\sin\theta\,\vec{j} \end{aligned}\right\}$$ — 5

$$\vec{V}_{AB} = \vec{V}_A - \vec{V}_B$$
$$= (9 - 15\cos\theta)\vec{i} + 15\sin\theta\,\vec{j}$$ — 5

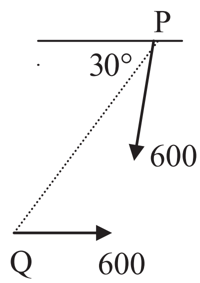
$$\vec{V}_{AB} \perp AB \quad \Rightarrow 9 - 15\cos\theta = 0$$

$$\Rightarrow \theta = \cos^{-1}\left(\frac{9}{15}\right). = 53{\cdot}13°.$$ — 5

25

2 **(b)** Eitleán P, é ag eitilt ar luas 600 km h^{-1}, imíonn sé chun bualadh le heitleán eile Q atá fad slí uaidh sa treo siar $30°$ ó dheas agus é ag eitilt ar luas 600 km h^{-1}.

Faigh an treo nach mór do P eitilt chun bualadh le Q.



$$\vec{V}_P = -600\cos\alpha\,\vec{i} - 600\sin\alpha\,\vec{j}$$ 5

$$\vec{V}_Q = 600\,\vec{i}$$ 5

$$\vec{V}_{PQ} = \vec{V}_P - \vec{V}_Q$$

$$= \{-600\cos\alpha - 600\}\vec{i} - 600\sin\alpha\,\vec{j}$$ 5

$$\tan 30 = \frac{600\sin\alpha}{600\cos\alpha + 600}$$ 5

$$\sqrt{3}\sin\alpha = \cos\alpha + 1$$

$$3\sin^2\alpha = \cos^2\alpha + 2\cos\alpha + 1$$

$$3(1-\cos^2\alpha) = \cos^2\alpha + 2\cos\alpha + 1$$

$$0 = 4\cos^2\alpha + 2\cos\alpha - 2$$

$$\cos\alpha = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \alpha = 60° \quad \Rightarrow \text{siar } 60° \text{ ó dheas}$$ 5

25

3. **(a)** Déantar cáithnín a theilgean ó phointe ar thalamh cothrománach.
Is é u m s^{-1} luas an teilgin ar uillinn α leis an gcothrománn.
Is é R raon an cháithnín agus is é $\dfrac{R}{4\sqrt{3}}$ an uasairde a shroicheann an cáithnín.

(i) Taispeáin go bhfuil $R = \dfrac{2u^2 \sin\alpha \cos\alpha}{g}$.

(ii) Faigh luach α.

(i)

$$u\sin\alpha . t - \tfrac{1}{2}gt^2 = 0$$

$$t = \frac{2u\sin\alpha}{g} \qquad 5$$

$$R = u\cos\alpha . t$$

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

$$= \frac{2u^2 \sin\alpha \cos\alpha}{g} \qquad 5$$

(ii)

$$t_1 = \frac{u\sin\alpha}{g} \qquad 5$$

$$\frac{R}{4\sqrt{3}} = u\sin\alpha . t_1 - \tfrac{1}{2}gt_1^2$$

$$\frac{2u^2 \sin\alpha \cos\alpha}{4g\sqrt{3}} = u\sin\alpha\left(\frac{u\sin\alpha}{g}\right) - \frac{g}{2}\left(\frac{u\sin\alpha}{g}\right)^2 \qquad 5$$

$$\frac{\cos\alpha}{2\sqrt{3}} = \sin\alpha - \tfrac{1}{2}\sin\alpha$$

$$\tan\alpha = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \alpha = 30° \qquad 5$$

25

3. (b) Tá plána claonta ar uillinn $\tan^{-1}\dfrac{1}{2}$ 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.

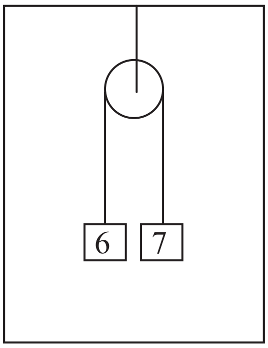
Faigh an luach ar θ a thabharfaidh an t-uasraon suas an plána claonta.

$r_j = 0$	5	
$u\sin\theta \times t - \frac{1}{2}g\cos\alpha \times t^2 = 0$		
$t = \dfrac{2u\sin\theta}{g\cos\alpha} = \dfrac{u\sqrt{5}\sin\theta}{g}$	5	
$R = u\cos\theta \times t - \frac{1}{2}g\sin\alpha \times t^2$		
$= \dfrac{u^2\sqrt{5}}{g}\left\{\cos\theta\sin\theta - \frac{1}{2}\sin^2\theta\right\}$	5	
$= \dfrac{u^2\sqrt{5}}{2g}\left\{\sin 2\theta - \sin^2\theta\right\}$		
$\dfrac{dR}{d\theta} = \dfrac{u^2\sqrt{5}}{2g}\left\{2\cos 2\theta - 2\sin\theta\cos\theta\right\}$	5	
$\dfrac{dR}{d\theta} = 0 \quad \Rightarrow 2\cos 2\theta - 2\sin\theta\cos\theta = 0$		
$2\cos 2\theta = \sin 2\theta$		
$\Rightarrow \quad \tan 2\theta = 2$		
$\Rightarrow \quad \theta = 31{\cdot}7°$	5	25

4. **(a)** Dhá cháithnín ar maiseanna dóibh 6 kg agus 7 kg, tá siad cónasctha le sreang dhoshínte éadrom atá ag gabháil thar ulóg fhosaithe éadrom dhoshínte atá greamaithe de shíleáil ardaitheora.

Ligtear na cáithníní saor ó fhos.

Faigh an teannas sa tsreang
(i) nuair a fhanann an t-ardaitheoir ar fos
(ii) nuair atá an t-ardaitheoir ag éirí go ceartingearach faoi luasghéarú buan $\frac{g}{8}$.



(i)

$$7g - T = 7f \qquad 5$$

$$T - 6g = 6f \qquad 5$$

$$f = \frac{g}{13}$$

$$T = 6g + 6f$$

$$T = \frac{84g}{13} \text{ nó } 63{\cdot}32 \qquad 5$$

(ii)

$$\left.\begin{aligned} 7g - T &= 7\left(f - \frac{g}{8}\right) \\ T - 6g &= 6\left(f + \frac{g}{8}\right) \end{aligned}\right\} \qquad 5$$

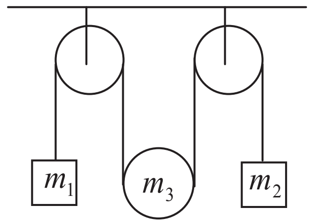
$$f = \frac{9g}{104}$$

$$T = 6g + 6f + \frac{6g}{8}$$

$$T = \frac{189g}{26} \text{ nó } 71{\cdot}24 \qquad 5$$

25

4 **(b)** Gabhann sreang dhoshínte éadrom thar ulóg mhín fhosaithe, agus faoi bhun ulóg mhín shoghluaiste ar mais di m_3, agus ansin thar ulóg fhosaithe mhín eile.



Tá cáithnín ar mhais dó m_1 ceangailte d'fhoirceann amháin ar an tsreang agus tá mais m_2 ceangailte den fhoirceann eile.

Ligtear an córas saor ó fhos.

Faigh an teannas sa tsreang i dtéarmaí m_1, m_2, agus m_3.

$$T - m_1 g = m_1 p$$ 5

$$T - m_2 g = m_2 q$$ 5

$$m_3 g - 2T = m_3 \times \tfrac{1}{2}(p+q)$$ 5

$$m_3 g - 2T = \frac{m_3}{2}\left\{\frac{T}{m_1} - g + \frac{T}{m_2} - g\right\}$$ 5

$$2m_1 m_2 m_3 g - 4m_1 m_2 T = m_2 m_3 T + m_1 m_3 T - 2m_1 m_2 m_3 g$$

$$4m_1 m_2 m_3 g = T\{m_1 m_3 + m_2 m_3 + 4m_1 m_2\}$$

$$T = \frac{4m_1 m_2 m_3 g}{m_1 m_3 + m_2 m_3 + 4m_1 m_2}$$ 5

nó $$\frac{4g}{\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} + \frac{4}{m_3}}$$

25

5. **(a)** Sféar mín A, ar mais dó $3m$ agus é ag gluaiseacht ar luas u, imbhuaileann sé go díreach le sféar mín B, ar mais dó $5m$, atá ar fos.

Is é e comhéifeacht an chúitimh san imbhualadh. Faigh

(i) an luas, i dtéarmaí u agus e, faoi gach sféar díobh tar éis an imbhuailte

(ii) luach e más é $2mu$ méid na ríge a imrítear ar gach sféar de thoradh an imbhuailte.

PCM $\quad 3m(u) + 5m(0) = 3mv_1 + 5mv_2$	5	
NEL $\quad v_1 - v_2 = -e(u-0)$	5	
$\left.\begin{aligned} v_1 &= \frac{u}{8}(3-5e) \\ v_2 &= \frac{3u}{8}(1+e) \end{aligned}\right\}$	5	
$I = \lvert 5mv_2 - 0 \rvert$		
$2mu = \frac{15mu}{8}(1+e)$		
$16mu = 15mu(1+e)$		
$e = \frac{1}{15}$	5	20

5. (b) Ligtear do liathróid titim ar bhord agus ansin éiríonn sí tar éis an tuinsimh go dtí aon cheathrú d'airde na titime.

(i) Faigh luach chomhéifeacht an chúitimh idir an liathróid agus an bord.

Má chuirtear bileoga páipéir ar an mbord, laghdaítear comhéifeacht an chúitimh faoi fhachtóir atá i gcomhréir le tiús an pháipéir. Nuair is é 2·5 cm tiús an pháipéir, ní éiríonn an liathróid ach aon naoú d'airde na titime.

(ii) Faigh luach chomhéifeacht an chúitimh idir an liathróid agus an tiús sin páipéir.

(iii) Cad é an tiús páipéir a bheadh ag teastáil chun go mbeadh an t-athphreab cothrom le haon sédéagú d'airde na titime?

(i)

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

$$v^2 = 0 + 2gh$$

$$v = \sqrt{2gh}$$ 5

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

$$0 = \left(e\sqrt{2gh}\right)^2 - 2g\left(\frac{h}{4}\right)$$

$$\Rightarrow e = \frac{1}{2}$$ 5

(ii)

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

$$0 = \left(e_1\sqrt{2gh_1}\right)^2 - 2g\left(\frac{h_1}{9}\right)$$

$$\Rightarrow e_1 = \frac{1}{3}$$ 5

(iii)

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

$$0 = \left(e_2\sqrt{2gh_2}\right)^2 - 2g\left(\frac{h_2}{16}\right)$$

$$\Rightarrow e_2 = \frac{1}{4}$$ 5

$$e = k(2{\cdot}5)e_1 \Rightarrow \frac{1}{2} = k(2{\cdot}5)\times\frac{1}{3}$$

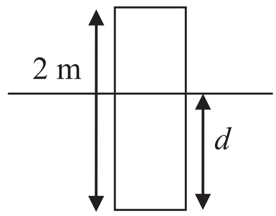
$$\Rightarrow k = 0{\cdot}6$$ 5

$$e = k(x)e_2 \Rightarrow \frac{1}{2} = 0{\cdot}6(x)\times\frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow x = \frac{10}{3} \quad \text{nó} \quad 3.33 \text{ cm.}$$ 5

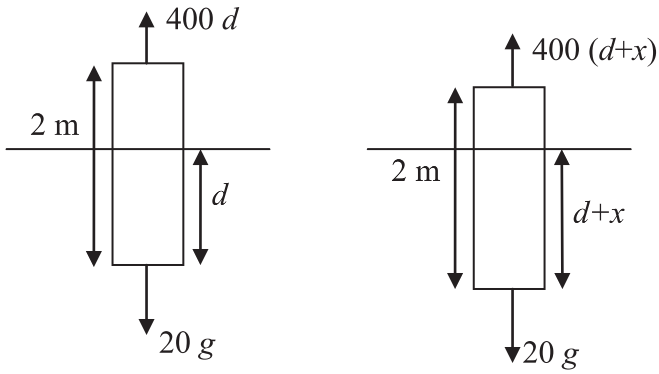
30

6. **(a)** Tá píosa dronuilleach adhmaid ar mais dó 20 kg agus ar airde dó 2 m ar snámh i leacht. Tá fórsa 400d N aníos ag feidhmiú ar an mbloc, áit arb é d doimhneacht bhun an bhloic, ina méadair, taobh thíos den dromchla. Faigh



(i) luach d nuair atá an bloc i gcothromaíocht

(ii) peiriad ghluaisne an bhloic, má bhrúitear síos é 0·3 m ó ionad na cothromaíochta agus má ligtear saor ansin é.



(i) $$400d = 20g$$

$$\Rightarrow d = 0{\cdot}49$$ 5

(ii) $$F = 20g - 400(d + x)$$ 5

$$= -400x$$

$$a = \frac{F}{m} = -20x$$

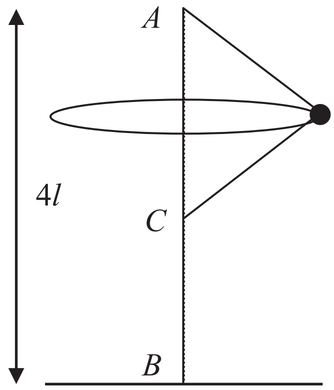
$$\Rightarrow \omega = \sqrt{20} \quad \text{nó} \quad 2\sqrt{5}$$ 5

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{2\sqrt{5}}$$

$$= \frac{\pi}{\sqrt{5}} \quad \text{nó} \quad 1{\cdot}4 \text{ s.}$$ 5

20

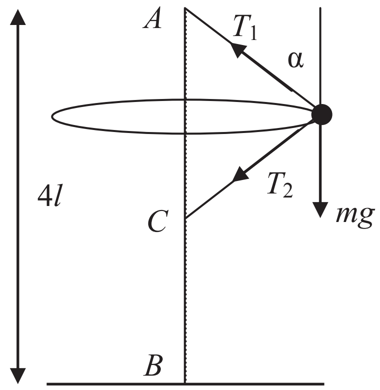
6 **(b)** Slat cheartingearach, BA, ar fad di $4l$, tá foirceann amháin uirthi, B, ceangailte de dhromchla cothrománach agus tá an foirceann eile, A, go ceartingearach lastuas de B. Ceanglaítear foircinn sreang dhoshínte mhín, ar fad di $4l$, ag A agus ag pointe C atá fad slí $2l$ taobh thíos de A ar an tslat.



Ceanglaítear mais bheag, m kg, de lárphointe na sreinge. Rothlaíonn sí i gciorcal cothrománach ar threoluas uilleach aonfhoirmeach ω, fad a bhíonn an dá chuid den tsreang rite.

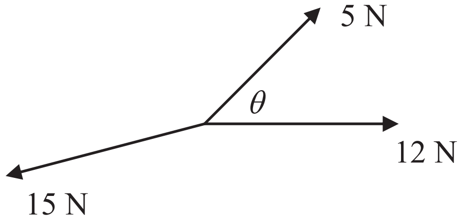
(i) Faigh an teannas i ngach cuid den tsreang i dtéarmaí m, l agus ω.

(ii) Ag meandar ar leith gearrtar an dá chuid den tsreang. Faigh an t-am (i dtéarmaí l) a imeoidh thart sula mbuailfidh an mhais an dromchla cothrománach.



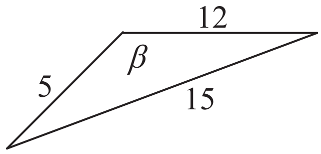
(i) $\alpha = 60°$	5	
$T_1 \cos 60 - T_2 \cos 60 = mg$	5	
$T_1 - T_2 = 2mg$		
$T_1 \sin 60 + T_2 \sin 60 = mr\omega^2$	5	
$= m\left(\ell\sqrt{3}\right)\omega^2$		
$T_1 + T_2 = 2m\ell\omega^2$		
$\left.\begin{array}{l} T_1 = m\left(\ell\omega^2 + g\right) \\ T_2 = m\left(\ell\omega^2 - g\right) \end{array}\right\}$	5	
(ii) $s = ut + \frac{1}{2}at^2$		
$3\ell = 0 + \frac{1}{2}gt^2$	5	
$\Rightarrow t = \sqrt{\dfrac{6\ell}{g}}$	5	30

7. **(a)** Tá dhá fhórsa, 5 N agus 12 N, claonta ar uillinn θ mar a thaispeántar sa léaráid.



Coimeádtar cothromaithe iad le fórsa 15 N.

Faigh an ghéaruillinn θ.

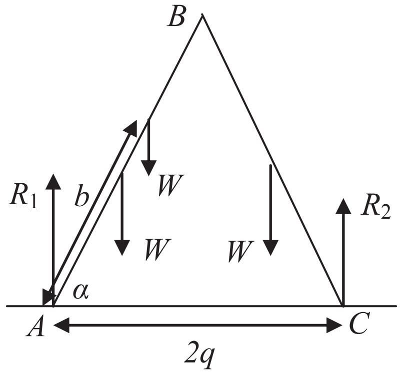


$15^2 = 12^2 + 5^2 - 2\times 12\times 5\times \cos\beta$	5, 5
$225 = 144 + 25 - 120\cos\beta$	
$\cos\beta = -\dfrac{56}{120} = -0{\cdot}4667$	
$\beta = 117{\cdot}82°$	5
$\Rightarrow \theta = 62{\cdot}18°$	5
	20

7. **(b)** Dhá shlat aonfhoirmeacha, AB agus BC, ar fad dóibh 1 agus ar meáchan dóibh W, tá siad ar insí ag B agus i gcothromaíocht ar phlána cothrománach mín. Ceanglaítear meáchan W de AB fad b ó A,mar a thaispeántar sa léaráid. Tá sreang dhoshínte éadrom, AC, ar fad di $2q$, ag stopadh na slat de bheith ag sleamhnú.

(i) Faigh an frithghníomhú ag A agus an frithghníomhú ag C.

(ii) Taispeáin gurb é $\dfrac{q(1+b)W}{2\sqrt{1-q^2}}$ an teannas sa tsreang.



(i)

$$R_2(2q) = W\left(\tfrac{1}{2}q\right) + W\left(\tfrac{3}{2}q\right) + W(b\cos\alpha)$$ 5

$$\cos\alpha = q$$

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

$$R_2 = \frac{W(2+b)}{2}$$ 5

$$R_1 + R_2 = 3W$$ 5

$$R_1 = \frac{W(4-b)}{2}$$ 5

(ii)

$$R_2(q) = W\left(\tfrac{1}{2}q\right) + T(\sin\alpha)$$ 5

$$\frac{W(2+b)q}{2} = \frac{Wq}{2} + T\left(\sqrt{1-q^2}\right)$$

$$\frac{W(1+b)q}{2} = T\left(\sqrt{1-q^2}\right)$$

$$T = \frac{W(1+b)q}{2\sqrt{1-q^2}}$$ 5

30

8. **(a)** Cruthaigh gurb é $\frac{1}{2}mr^2$ 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.

Bíodh $\text{M} =$ mais in aghaidh an aonaid achair

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

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

móimint táimhe an diosca $= 2\pi\,\text{M}\int_0^r x^3\,\text{d}x$ 5

$$= 2\pi\,\text{M}\left[\frac{x^4}{4}\right]_0^r$$ 5

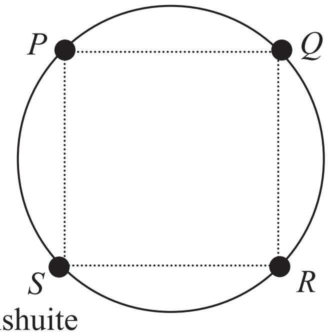
$$= \text{M}\pi\frac{r^4}{2}$$

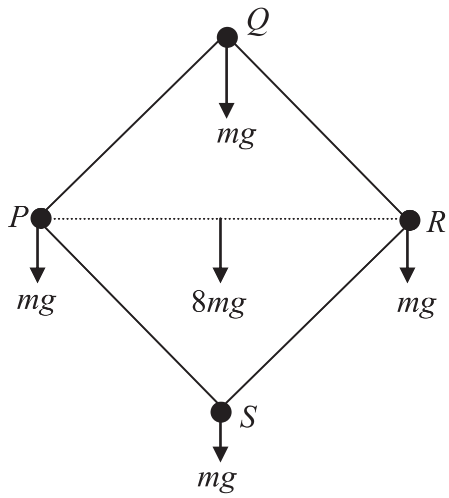
$$= \tfrac{1}{2}m\,r^2$$ 5

20

8. **(b)** Lann chiorclach aonfhoirmeach ar mais di $8m$ agus ar ga di r, is féidir léi casadh go saorálach thart timpeall ar ais chothrománach trí P atá ingearach le plána na lainne.
Cáithníní ar mais dóibh uile m, tá said fosaithe ag ceithre phointe ar imlíne na lainne agus is reanna (stuaiceanna) cearnóige $PQRS$ iad.
Ligtear don chorp comhshuite gluaiseacht.
Faigh (i) peiriad ascaluithe beaga an luascadáin chomhshuite

(ii) fad an luascadáin shimplí choibhéisigh.





(i) $$Mgh = 8mg(r) + mg(r) + mg(r) + mg(2r)$$
$$= 12mgr$$ 5,5

$$I = \left\{\tfrac{1}{2}(8m)r^2 + (8m)r^2\right\} + m\left(r\sqrt{2}\right)^2 + m\left(r\sqrt{2}\right)^2 + m(2r)^2$$
$$= 20mr^2$$ 5,5

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{Mgh}}$$
$$= 2\pi\sqrt{\frac{20mr^2}{12mgr}} = 2\pi\sqrt{\frac{5r}{3g}}$$ 5

(ii) $$2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{5r}{3g}}$$
$$L = \frac{5r}{3}$$ 5

30

9. **(a)** Déantar V_1 cm^3 de leacht A, ar dlús coibhneasta dó 0·8, a mheascadh le V_2 cm^3 de leacht B, ar dlús coibhneasta dó 0·9, chun meascán ar dlús coibhneasta dó 0·88 a dhéanamh.

Is é 0·44 kg mais an mheascáin.

Faigh luach V_1 agus luach V_2.

$m_A + m_B = m_M$		
$800 \times V_1 + 900 \times V_2 = 880(V_1 + V_2)$	5	
$20V_2 = 80V_1$		
$V_2 = 4V_1$	5	
$880(V_1 + V_2) = 0{\cdot}44$	5	
$880(V_1 + 4V_1) = 0{\cdot}44$		
$V_1 = 0{\cdot}0001\ \text{m}^3$ nó $100\ \text{cm}^3$	5	
$V_2 = 0{\cdot}0004\ \text{m}^3$ nó $400\ \text{cm}^3$	5	25

9. **(b)** Tá leacht C, ar dlús coibhneasta dó 0·8, ina luí ar leacht D, ar dlús coibhneasta dó 1·2, gan meascadh leis. Tá réad soladach ar dlús dó ρ ar snámh sa chaoi go bhfuil cuid dá thoirt i leacht D agus an chuid eile i leacht C.

Is é $\dfrac{\rho - 2a}{a}$ an codán de thoirt an réada atá tumtha sa leacht D.

Faigh luach a.

$W = B_C + B_D$	5	
$\rho(V_1 + V_2)g = 800V_1 g + 1200V_2 g$	5, 5	
$(\rho - 800)V_1 = (1200 - \rho)V_2$		
$\dfrac{V_2}{V_1 + V_2} = \dfrac{1}{\dfrac{V_1}{V_2} + 1}$		
$= \dfrac{1}{\dfrac{1200 - \rho}{\rho - 800} + 1}$	5	
$= \dfrac{\rho - 800}{1200 - \rho + \rho - 800}$		
$= \dfrac{\rho - 800}{400}$		
$\Rightarrow a = 400$	5	25

10. **(a)** Má tá

$$x^2\frac{dy}{dx}-7=0$$

agus $y=1$ nuair $x=7$, faigh luach y nuair $x=14$.

(b) Tosaíonn cáithnín ó fhos ag O ag am $t=0$. Gabhann sé feadh líne dhíreach faoi luasghéarú $(24t-16)$ m s^{-2}, áit arb é t an t-am ón meandar nuair a bhí an cáithnín ag O. Faigh

(i) a threoluas agus a fhad ó O ag an am $t=3$

(ii) luach t nuair is é 80 m s^{-1} luas an cháithnín.

(c) Tá uisce ag éalú as umar ar ráta atá i gcomhréir le toirt an uisce fágtha san umar. Bhí an t-umar lán i dtús báire agus tá sé leathlán tar éis uair an chloig.

Cé mhéad nóiméad eile go dtí go mbeidh sé aon chúigiú lán?

(a)

$$x^2\frac{dy}{dx}=7$$

$$\int dy = 7\int x^{-2}\,dx$$

$$\int_1^y dy = 7\int_7^{14} x^{-2}\,dx$$

$$[y]_1^y = 7\left[\frac{-1}{x}\right]_7^{14}$$

$$y-1 = 7\left(\frac{-1}{14}+\frac{1}{7}\right)$$

$$y = 7\left(\frac{1}{14}\right)+1$$

$$y=1{\cdot}5$$

5

5

10

(*b*) (i)

$$\frac{dv}{dt} = 24t - 16$$

$$\int_0^v dv = \int_0^3 (24t - 16)\, dt$$

$$v = \left[12t^2 - 16t\right]_0^3$$

$$v = 60 \text{ m s}^{-1}$$ 5

$$\int_0^s ds = \int_0^3 (12t^2 - 16t)\, dt$$

$$s = \left[4t^3 - 8t^2\right]_0^3$$ 5

$$s = 36 \text{ m}$$ 5

(*b*) (ii)

$$v = 12t^2 - 16t$$

$$80 = 12t^2 - 16t$$

$$3t^2 - 4t - 20 = 0$$

$$(3t - 10)(t + 2) = 0$$

$$\Rightarrow t = \frac{10}{3} \text{ s}$$ 5 | 20

(*c*)

$$\frac{dV}{dt} = -kV$$ 5

$$\int_V^{\frac{1}{2}V} \frac{1}{V}\, dV = -k\int_0^1 dt$$

$$\left[\ln\frac{V}{2} - \ln V\right] = -k$$

$$\Rightarrow k = \ln 2 \text{ nó } 0{\cdot}693$$ 5

$$\left[\ln\frac{V}{5} - \ln V\right] = -kt$$

$$t = \frac{\ln 5}{\ln 2} = 2{\cdot}322 \text{ u}$$ 5

$$t_1 = t - 1 = 79{\cdot}3 \text{ nóim}$$ 5 | 20

Leathanach Bán

Leathanach Bán

Leathanach Bán

Leathanach Bán