



# Coimisiún na Scrúduithe Stáit

---

SCRÚDÚ NA hARDTEISTIMÉIREACHTA, 2005

---

MATAMAITIC FHEIDHMEACH – ARDLEIBHÉAL

---

DÉ hAOINE, 24 MEITHEAMH – TRÁTHNÓNA, 2.00 go dtí 4.30

---

Sé cheist a fhreagairt. Tá na ceisteanna ar fad ar cómharc.

Féadfar Táblaí Matamaitice a fháil ón bhFeitheoir.

Glac le  $9.8 \text{ m/s}^2$  mar luach  $g$ .

**Féadfar marcanna a chailliúint mura dtaispeántar obair riachtanach go soiléir.**

---

1. (a) Tá carr A agus carr B ag gabháil sa treo céanna feadh bóthair atá díreach agus cothrománach.  
Tá gach carr díobh ag gabháil faoi luas aonfhoirmeach 20 m/s.  
Tá carr A fad slí  $d$  méadar chun tosaigh ar charr B.  
Ag meandar ar leith déantar coscáin chairr A a theannadh faoi luasmhoilliú tairiseach  $6 \text{ m/s}^2$ .  
0.5 s ina dhiaidh sin déantar coscáin chairr B a theannadh faoi luasmhoilliú tairiseach  $3 \text{ m/s}^2$ .

Faigh

- (i) an fad slí a ghabhann carr A sula ndéanann sé fos  
(ii) íosluch  $d$  a chinnteoidh nach mbuailfidh carr A agus carr B in éadan a chéile.

- (b) Saorthiteann mais 8 kg ó fhos. Tar éis 5 s gabhann an mhais isteach i ngaineamh.  
Tagann an mhais chun fois tar éis 0.01 s de thoradh fhriotaíocht thairiseach an ghainimh.

Faigh

- (i) friotaíocht thairiseach an ghainimh  
(ii) an fad slí a ghabhann an mhais isteach sa ghaineamh.

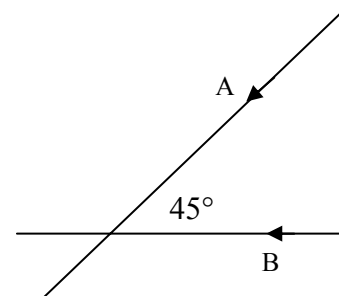
2. (a) Is féidir le bean snámh faoi luas  $u \text{ m/s}$  in uisce marbh.  
Snámhann sí trasna abhann ar leithead di  $d$  méadar. Sníonn an abhainn faoi luas tairiseach  $v \text{ m/s}$  comhthreomhar leis na bruacha díreacha, áit a bhfuil  $v < u$ .  
Is é an t-am is giorra a thógann sé ar an mbean an abhainn a thrasnú na 10 soicind.

Faigh, i dtéarmaí  $u$  agus  $v$ , an t-am a thógann sé ar an mbean an abhainn a rasnú agus í ag gabháil ar an gconair is gaire.

- (b) Trasnáíonn dhá bhóthar dhíreacha ag uillinn  $45^\circ$ .  
Tá carr A ag gabháil i dtreo an phointe trasnaithe faoi luas aonfhoirmeach  $p \text{ m/s}$ .  
Tá carr B ag gabháil i dtreo an phointe trasnaithe faoi luas aonfhoirmeach  $8 \text{ m/s}$ .

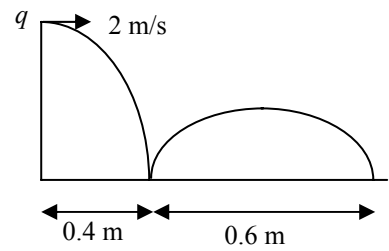
Is é  $-2\vec{i} - 10\vec{j}$  treoluas cairr A i leith cairr B, áit ar aonadveicteoirí ceartingearacha iad  $\vec{i}$  agus  $\vec{j}$  sa treo soir agus sa treo ó thuaidh, faoi seach.

Ag meandar ar leith, tá carr A fad slí  $220\sqrt{2}$  m ón bpointe trasnaithe agus tá carr B fad slí 136 m uaidh.



- (i) Faigh luach  $p$ .  
(ii) Cén fad slí ón bpointe trasnaithe atá an carr A nuair is cóngaraí an dá charr dá chéile?  
Bíodh do fhreagra ceart go dtí an méadar is gaire.

3. (a) Déantar liathróid a theilgean go cothrománach ó phointe  $q$  lastuas de phlána mín cothrománach faoi luas 2 m/s. Buaileann an liathróid an plána don chéad uair ag pointe atá fad cothrománach 0.4 m ó  $q$ . Buaileann an liathróid an plána an chéad uair eile ag pointe atá fad cothrománach 1 m ó  $q$ . Is é  $e$  an chomhéifeacht chúitimh idir an liathróid agus an plána.



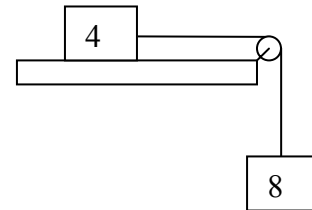
Faigh luach  $e$ .

- (b) Tá plána claonta ag uillinn  $\beta$  leis an gcothromán. Déantar cáithnín a theilgean suas an plána faoi threoluas tosaigh  $u$  ag uillinn  $\alpha$  leis an bplána claonta. Tá an plána teilgin ceartingearach agus cuimsíonn sé an líne uasfhána.

- (i) Faigh raon an cháithnín ar an bplána claonta i dtéarmaí  $u$ ,  $\alpha$  agus  $\beta$ .  
(ii) Ach an luach ar  $u$  a bheith tairiseach, taispeáin go mbeidh an raon sin ina uasluach nuair

$$\alpha = 45^\circ - \frac{\beta}{2}.$$

4. (a) Luíonn cáithnín ar mais dó 4 kg ar thábla garbh cothrománach. Tá sé ceangailte ag téad éadrom doshínte atá ag gabháil thar ulóg mhín, éadrom, fosaithe ag ciumhais an tábla do cháithnín ar mais dó 8 kg atá ar saorchrochadh faoi dhomhantarraingt.



Is é  $\frac{1}{4}$  an chomhéifeacht fhrithchuimilte idir an mhais 4 kg agus an tábla.

Tosaíonn an córas ó fhos agus gabhann an mhais 8 kg síos go ceartingearach.

Faigh

- (i) an teannas sa téad  
(ii) an fórsa a chuireann an téad i bhfeidhm ar an ulóg.
- (b) Dhá cháithnín ar maiseanna dóibh 3 kg agus 5 kg, faoi seach, tá siad cónasctha ag téad éadrom, doshínte, ar fad dó 4 m, atá ag gabháil thar phionna éadrom, mín ar **diomaibhse a gha**. Luíonn an mhais 5 kg ar thábla mín, cothrománach. Tá an pionna 2.5 m díreach as cionn na maise 5 kg. Déantar an mhais 3 kg a choinneáil le hais an phionna agus ligtear di titim fad slí 1.5 m go ceartingearach sula mbíonn an téad rite.

- (i) Taispeáin gurb é  $\frac{3\sqrt{3g}}{8}$  m/s an luas atá faoi gach cáithnín nuair a éiríonn an téad rite.  
(ii) Taispeáin nach sroichfidh an mhais 3 kg an tábla.

5. (a) Luíonn trí cinn de sféir mhíne chomhionanna P, Q agus R, ar fos ar thábla mín cothrománach agus a gcuid lár ina líne dhíreach. Tá Q idir P agus R. Déantar an sféar P a theilgean i dtreo Q faoi luas 2 m/s. Imbhuaileann sféar P an sféar Q go díreach agus ansin imbhuaileann Q an sféar R go díreach. Is é  $\frac{3}{4}$  an chomhéifeacht chúitimh do na himbhuailtí uile.

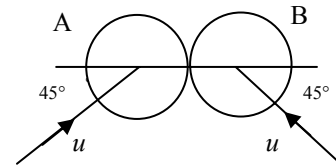
Taispeáin go n-imbhuaeileann P an sféar Q uair amháin eile.

- (b) Sféar mín A, ar mais dó  $m$ , atá ag gabháil faoi luas  $u$ , imbhuaileann sé sféar mín B, atá comhionann leis agus atá ag gabháil faoi luas  $u$ .

Treo gluaisne A roimh an tuinseamh, déanann sé uillinn  $45^\circ$  le líne na lár ag an ionad tuinsimh.

Treo gluaisne B roimh an tuinseamh, déanann sé uillinn  $45^\circ$  le líne na lár ag an ionad tuinsimh.

$e$  an chomhéifeacht chúitimh idir na sféir.



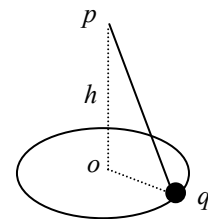
- (i) Faigh, i dtéarmaí  $e$  agus  $u$ , luas gach sféir díobh i ndiaidh an imbhuailte.

- (ii) Má tá  $e = \frac{1}{2}$ , taispeáin gurb é  $\tan^{-1}\left(\frac{4}{3}\right)$  an uillinn idir treonna gluaisne an dá sféar tar éis an imbhuailte.

6. (a) Is é is luascadán cónúil ann ná téad éadrom neamhleaisteach  $[pq]$ , atá fosaithe ag an bhfoirceann  $p$ , agus go bhfuil cáithnín cónasctha don bhfoirceann eile  $q$ .

Gabhann an cáithnín go haonfhoirmeach i gciorcail cothrománach a bhfuil a lár  $o$  go ceartingearach taobh thíos de  $p$ .

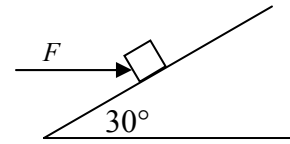
Ma tá  $|po| = h$ , faigh peiriad na gluaisne i dtéarmaí  $h$ .



- (b) Téad éadrom leaisteach, ar fad nádúrtha di  $a$  agus ar tairiseach leaisteach di  $k$ , tá sí fosaithe ag foirceann amháin do phointe  $o$  ar thábla mín cothrománach. Tá cáithnín ar mais dó  $m$  cónasctha don bhfoirceann eile den téad. Coimeádtar an cáithnín ar fos i dtús báire ar an tábla ag fad slí  $2a$  ó  $o$ , agus ansin ligtear saor é.

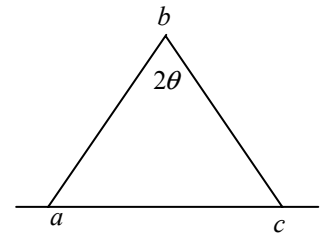
Taispeáin gurb é  $\sqrt{\frac{m}{k}} \left(1 + \frac{\pi}{2}\right)$  an t-am a thógann sé ar an gcáithnín an pointe  $o$  a bhaint amach.

7. (a) Luíonn cáithnín ar meáchan dó 100 N ar phlána. Tá an plána claonta ag uillinn  $30^\circ$  leis an gcothromán. Déantar  $F$ , fórsa cothrománach, a fheidhmiú ar an gcáithnín. Is é  $\frac{3}{5}$  an chomhéifeacht fhrithchuimilte idir an cáithnín agus an plána.



Faigh an luach is lú ar  $F$  a dhéanfaidh an cáithnín a bhogadh suas an plána.

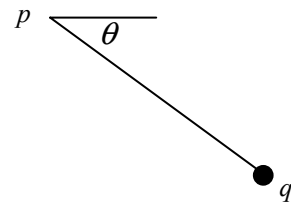
- (b) Dhá shlat aonfhoirmeacha,  $[ab]$  agus  $[bc]$ , atá ar comhfhad, tá siad míncheangailte ag  $b$ . Luíonn siad ar phlána ceartingearach sa chaoi go bhfuil  $a$  agus  $c$  ar thalamh garbh cothrománach agus go bhfuil  $|\angle abc| = 2\theta$ .  $2W$  meáchan na slaite  $[ab]$  agus  $W$  meáchan na slaite  $[bc]$ . Is é  $\mu$  an chomhéifeacht fhrithchuimilte ag  $a$  agus ag  $c$ , araon.



Faigh an luach is lú ar  $\mu$ , i dtéarmaí  $\theta$ , is gá le haghaidh cothromaíochta.

8. (a) Cruthaigh gurb é  $\frac{1}{3}ml^2$  móimint na táimhe ag slat aonfhoirmeach, ar mais di  $m$  agus ar fad di  $2l$ , thart timpeall aise trína lár atá ingearach leis an tslat.

- (b) Slat aonfhoirmeach  $[pq]$ , ar mais di  $9m$  agus ar fad di  $2l$ , tá cáithnín ar mais di  $2m$  cónasctha ag  $q$ . Tá an córas saor chun rothlaithe thart timpeall ar ais chothrománach trí  $p$ . Coimeádtar an tslat i suíomh cothrománach agus ansin tugtar treoluas



tosaigh uilleach  $\sqrt{\frac{3g}{2l}}$  síos di.

Taispeántar sa léaráid an suíomh atá ag an tslat  $[pq]$  nuair a dhéanann sí uillinn  $\theta$  leis an gcothromán.

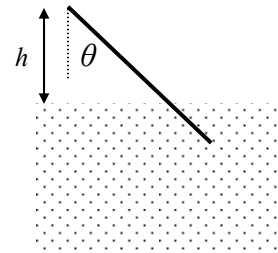
- (i) Taispeáin gurb é  $\sqrt{\frac{g(15+13\sin\theta)}{10l}}$  luas uilleach na slaite nuair a dhéanann sí uillinn  $\theta$  taobh thíos den suíomh cothrománach tosaigh.
- (ii) Uaidh sin, nó ar shlí eile, taispeáin go ndéanann an tslat rothlaithe iomlána thart timpeall  $p$ .

9. (a) Déantar cóimhiotal d'iarann agus d'alúmanam. Tá mais de 0.441 kg agus toirt de  $75 \text{ cm}^3$  ag píosa den chóimhiotal. Is é 8 dlús coibhneasta iarainn agus is é 2.7 dlús coibhneasta alúmanaim.

Faigh

- (i) toirt an iarainn sa pháosa cóimhiotail.  
(ii) mais an alúmanaim sa pháosa cóimhiotail.

- (b) Slat aonfhoirmeach ar fad di  $\ell$  agus ar dlús coibhneasta di  $s$ , is féidir léi mínrothlú a dhéanamh thart timpeall a foircinn uachtaraigh atá fosaithe ag airde  $h$  taobh thuas de dhromchla uisce. Tá an tslat claonta ag uillinn  $\theta$  don cheartingearach agus tá sí páirt-tumtha san uisce. Tá an tslat ar fos.



Taispeáin  $\cos \theta = \frac{h}{\ell \sqrt{1-s}}$ , áit a bhfuil  $s < 1$ .

10. (a) Réitigh an deifearchothromóid

$$x \frac{dy}{dx} - xy - y = 0$$

má thugtar go bhfuil  $y = 1$  nuair  $x = 1$ .

- (b) Tá mais 9 kg ar crochadh le foirceann íochtarach téide éadroine ceartingearaí. I dtosach tá an mhais ar fos. Déantar an mhais a tharraingt aníos go ceartingearach faoi thústarraingt 137.2 N ar an téad. Tagann laghdú aonfhoirmeach ar an tarraingt faoin ráta 1 N de réir gach méadair trína n-ardaítear an mhais.

- (i) Taispeáin gurb é  $49 - x$  an fórsa comhthoraidh aníos ar an mais nuair atá sí  $x$  méadar taobh thuas den tús-suíomh.  
(ii) Faigh luas na maise ach airde 15 méadar a bheith sroichte aici.  
(iii) Faigh an obair a bheidh déanta ag an tarraingt ar an téad ach airde 15 m a bheith sroichte ag an mais.