



Coimisiún na Scrúduithe Stáit

SCRÚDÚ NA hARDTEISTIMÉIREACHTA, 2003

MATAMAITIC FHEIDHMEACH – GNÁTHLEIBHÉAL

DÉ hAOINE, 20 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 10 m/s^2 mar luach g .

Aonadveicteoirí ingearacha sa treo cothrománach agus sa treo ceartingearach is ea \vec{i} agus \vec{j} , faoi seach, nó soir agus ó thuaidh, faoi seach, mar is cuí don cheist.

Féadfar marcanna a chailliúint mura dtaispeántar obair riachtanach go soiléir nó mura gcuireann tú an áit ar baineadh úsáid as áireamhán in iúl.

1. Gabhann carr ó p go dtí q ar bhóthar cothrománach leibhéalta. Gabhann sé thar p faoi luas 4 m/s agus luasghéaraíonn sé go haonfhoirmeach chuig an uasluas 8 m/s i 4 shoicind. Fanann an carr ag an luas 8 m/s sin ar feadh 6 shoicind sula luasmhoillíonn sé go haonfhoirmeach chun fois ag q .
Tógann sé fad ama 12 shoicind don charr gabháil ó p go dtí q .

- (i) Rianaigh graf um luas is am de ghluaisne an chairr ó p go dtí q .
- (ii) Faigh luasghéarú aonfhoirmeach an chairr.
- (iii) Faigh luasmhoilliú aonfhoirmeach an chairr.
- (iv) Faigh $|pq|$, an fad slí ó p go dtí q .

Gabhann carr eile an fad slí céanna ó p go dtí q san am céanna de 12 shoicind. Tosaíonn an carr seo ó fhos dó ag p agus luasghéaraíonn sé go haonfhoirmeach go dtí go sroicheann sé a uasluas v m/s agus ansin, ar an toirt, luasmhoillíonn sé go haonfhoirmeach chun fois ag q .

- (v) Faigh v , uasluas an chairr seo, agus bíodh do fhreagra mar chodán.

2. Is é $3\vec{i} - 4\vec{j}$ m/s an treoluas atá faoi long A agus is é $-2\vec{i} + 8\vec{j}$ m/s an treoluas atá faoi long B.

- (i) Faigh i dtéarmaí \vec{i} agus \vec{j} treoluas na loinge A i leith na loinge B.
- (ii) Faigh méid agus treo threoluas na loinge A, i leith na loinge B, agus bíodh an treo ceart go dtí an chéim is gaire.

Ar mheandar ar leith, tá an long B fad slí 26 km soir díreach ón long A.

- (iii) Taispeáin, ar léaráid, suíomh na loinge A agus suíomh na loinge B ag an meandar sin agus taispeáin, freisin, an treo ina bhfuil an long A ag gabháil i leith na loinge B.
- (iv) Ríomh, ceart go dtí an km is gaire, an t-íosfhad idir an dá long.

3. Déantar cáithnín a theilgean ó pointe p ar thalamh chothrománach faoi luas tosaigh 50 m/s agus ag uillinn β leis an gcothromán, áit a bhfuil $\tan \beta = \frac{3}{4}$.

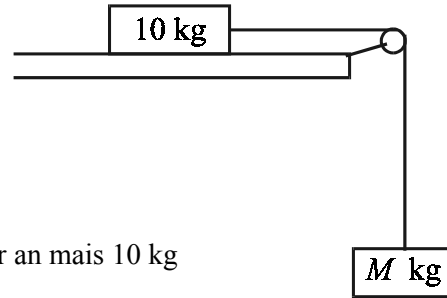


- (i) Faigh, i dtéarmaí \vec{i} agus \vec{j} , treoluas tosaigh an cháithnín.

Tar éis 4 shoicind san aer dó, buaileann an cáithnín i gcoinne targaide atá os cionn talún.

- (ii) Taispeáin gurb é $40\sqrt{17}$ m an fad slí idir an pointe p agus an targaid.
- (iii) Cén fad slí atá an targaid laistíos den uasairde a shroicheann an cháithnín?
- (iv) Faigh, ceart go dtí an m/s is gaire, luas an cháithnín nuair a bhuaileann sé i gcoinne na targaide.

4. (a) Dhá cháithnín, ar maiseanna dóibh 10 kg agus M kg, tá siad ceangailte ag téad doshínte, rite, éadrom atá ag dul thar ulóg éadrom mhín ag ciumhais de bhord cothrománach garbh.



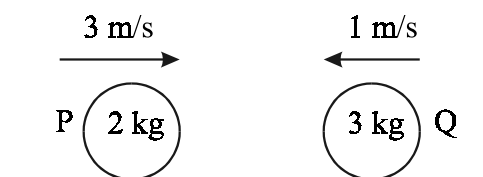
Is é $\frac{1}{2}$ an chomhéifeacht fhrithchuimilte idir an mais 10 kg agus an bord.

Tá an mhais M kg ar saorchrochadh faoi dhomhantarraingt. Ligtear na caithníní saor ó fhos dóibh.

Gabhann an mhais M kg go ceartingearach síos faoi luasghéarú 4 m/s^2 .

- (i) Taispeáin ar léaráidí ar leith na fórsaí uile atá ag gníomhú ar gach aon cháithnín díobh.
- (ii) Faigh an teannas sa téad.
- (iii) Faigh luach M .
- (b) Ríomh an luas tosaigh nach mór a thabhairt do chloch a chuirfeadh ar a cumas sciorthadh go cothrománach thar leac oighir i dtreo is go dtiocfadh sí chun fois tar éis di 40 m a ghabháil.
- Is é $\frac{1}{8}$ an chomhéifeacht fhrithchuimilte idir an chloch agus an t-oighear.

5. Sféar mín P, ar mais dó 2 kg, atá ag gabháil faoi luas 3 m/s, imbhuailteann sé go díreach le sféar mín Q, ar mais dó 3 kg, atá ag gabháil ar mhalairt treo faoi luas 1 m/s ar bhord mín cothrománach.



Is é e an chomhéifeacht chúitimh don imbhuailteadh.

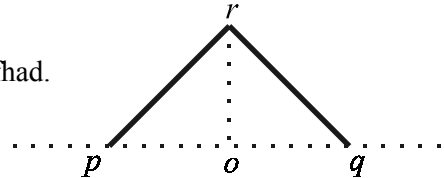
De thoradh an imbhuailte, tagann an sféar P chun fois.

- (i) Faigh luas Q tar éis an imbhuailte.
- (ii) Faigh luach e .
- (iii) Faigh an codán den fhuinneamh cinéiteach a chailltear de thoradh an imbhuailte.

6. (a) Déantar cáithníní ar meáchain dóibh 2 N, 3 N, 4 N agus 1 N a lonnú ag na pointí $(-2, 1)$, $(-1, -1)$, $(2, 2)$ agus (x, y) , faoi seach. Tá meáchanlár na gceithre cháithnín suite ag an mbunphointe.

Faigh luach x agus luach y .

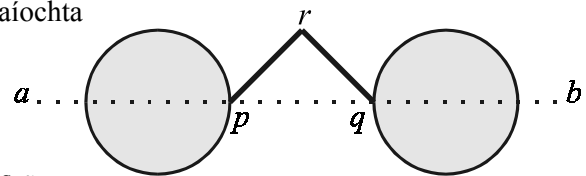
- (b) Tá dhá bhata aonfhoirmeacha, $[rp]$ agus $[rq]$, ceangailte go docht ag r . Tá na bataí ar chomhfhad. Is é M kg mais gach bata díobh. Tá $|po| = |oq| = |or| = 0.2$ m.



- (i) Luaigh an fáth go luíonn meáchanlár an dá bhata ar an líne or .
- (ii) Faigh an fad slí atá meáchanlár an dá bhata ó o .

Taispeántar sa léaráid comhartha fógraíochta a úsáideann radharceolaí.

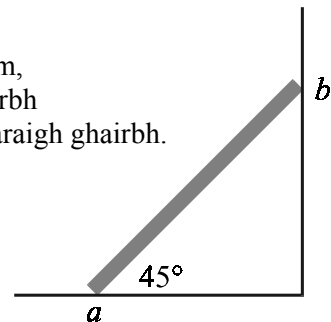
Is é atá sa chomhartha ná dhá bhata, $[rp]$ agus $[rq]$, mar atá luaite thuas, atá anois ceangailte go docht ag p agus q le dhá dhiosca aonfhoirmeacha, ar ga dóibh araon 0.2 m agus ar mais dóibh araon M kg.



Líne chothrománach ab atá ag gabháil trí lár gach diosca agus trí na pointí p agus q . Is é 0.2 m an fad slí ó r go dtí ab .

- (iii) Faigh an fad slí atá meáchanlár an chomhartha ón líne ab .

7. Bíoma aonfhoirmeach $[ab]$ ar mais dó 20 kg agus ar fad dó 8 m, tá sé lonnaithe sa chaoi go bhfuil a fhoirceann a ar thalamh garbh cothrománach agus a fhoirceann b i gcoinne balla cheartingearaigh ghairbh. μ an chomhéifeacht fhrithchuimilte ag a agus ag b araon. Tá an bíoma ar tí sleamhnú nuair atá sé claonta ag uillinn 45° leis an gcothromán.



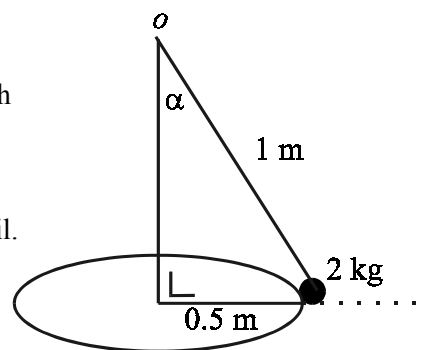
- (i) Taispeáin ar léaráid na fórsaí uile atá ag gníomhú ar an mbíoma.
- (ii) Scríobh síos an dá chothromóid a fhaightear de thoradh na fórsaí a thairfeach go cothrománach agus go ceartingearach.
- (iii) Scríobh síos an chothromóid a fhaightear de thoradh móimintí a thógáil thart timpeall an phointe a .
- (iv) Bain feidhm as na trí chothromóid sna codanna (ii) and (iii) chun a thaispeáint go bhfuil

$$\mu^2 + 2\mu - 1 = 0.$$

8. (a) Feithicil ar mais di 1000 kg, gabhann sí thart timpeall cúinne atá i bhfoirm stua ciorcail ar ga dó 25 m. Is é 0.8 an chomhéifeacht fhrithchuimilte idir na boinn agus an bóthar.

- (i) Taispeáin ar léaráid na trí fhórsa atá ag gníomhú ar an bhfeithicil.
(ii) Ríomh uaslúas na feithicle a chuirfeadh ar a cumas dul timpeall an chúinne gan sleamhnú.
Bíodh do fhreagra ceart go dtí dhá ionad de dheachúlacha.

- (b) Gabhann cáithnín mín, ar mais dó 2 kg, i gciorcal cothrománach, ar ga dó 0.5 méadar, ar bhord mín cothrománach faoi threoluas uilleach tairiseach 3 raidian an soicind. Tá an cáithnín ceangailte ag téad éadrom dhoshínte le pointe docht o atá lonnaithe go ceartingearach díreach lastuas de lár an chiorcail. Tá an téad 1 méadar ar fad. Is é α fána na téide don cheartingear.

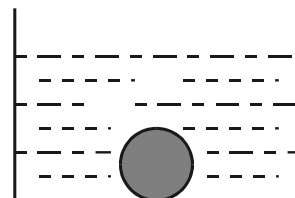


- (i) Faigh α .
(ii) Faigh an teannas sa téad.
(iii) Taispeáin gurb é

$$20 - 9\sqrt{3} \text{ N}$$

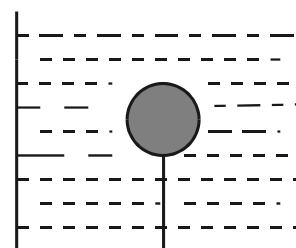
an frithghníomhú normalach idir an cáithnín agus an bord.

9. Is é 1.2 dlús coibhneasta dlúthsféir ar toirt dó $V \text{ m}^3$. Déantar an sféar a thumadh in umar ina bhfuil uisce. Fanann an sféar ar fos ag bun an umair.



- (i) Taispeáin ar léaráid na fórsaí uile atá ag gníomhú ar an sféar.
(ii) Faigh, i dtéarmaí V , an frithghníomhú normalach idir bun an umair agus an sféar.

Baintear an sféar anois as an umar uisce agus lonnaithear é in umar leachta ar dlús coibhneasta dó s , áit a bhfuil $s > 1.2$. Coimeádtar an sféar tumtha sa leacht ag téad éadrom dhoshínte atá ceangailte leis an sféar agus le bun an umair.



- (iii) Mínigh cén fáth nach mór don sféar a bheith ceangailte ag téad le bun an umair chun a dheimhniú go bhfanfaidh sé tumtha sa leacht.
(iv) Faigh luach s , ag glacadh leis gur $1000V$ niútan an teannas sa téad.

[Dlús uisce = 1000 kg/m^3 .]