



Coimisiún na Scrúduithe Stáit

SCRÚDÚ NA hARDTEISTIMÉIREACHTA, 2004

MATAMAITIC FHEIDHMEACH – GNÁTHLEIBHÉAL

DÉ hAOINE, 25 MEITHEAMH – TRÁTHNÓNA, 2.00 go dtí 4.30

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

Féadfar Táblaí Matamaitice a fháil ón bhFeitheoir.

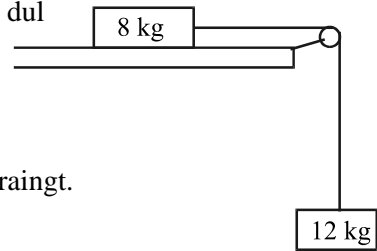
Glac le 10 m/s^2 mar luach g .

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.

1. Luíonn trí phointe a , b agus c , ar bhóthar leibhéal díreach sa chaoi go bhfuil $|ab| = |bc| = 100$ m. Carr atá ag taisteal faoi mhoilliú aonfhoirmeach, gabhann sé thar phointe a faoi luas 20 m/s agus thar phointe b faoi luas 15 m/s.
- Faigh moilliú aonfhoirmeach an chairr.
 - Faigh an t-am a thógann ar an gcarr dul ó a go b , agus bíodh do fhreagra i bhfoirm chodáin agat.
 - Faigh luas an chairr agus é ag gabháil thar c amach, agus bíodh do fhreagra agat sa bhfoirm $p\sqrt{q}$, áit a bhfuil $p, q \in \mathbf{N}$.
 - Cén fad slí sa bhreis, tar éis dul thar c dó, a bheidh gafa ag an gcarr roimh theacht chun fois dó? Bíodh do fhreagra ceart go dtí an méadar is gaire.
2. (a) Tá long A ag gabháil ó thuaidh díreach faoi luas tairiseach 15 km/u. Tá long B ag gabháil siar ó thuaidh faoi luas tairiseach $15\sqrt{2}$ km/u.
- Scríobh síos treoluas na loinge A agus treoluas na loinge B, i dtéarmaí \vec{i} agus \vec{j} .
 - Faigh treoluas na loinge A i leith na loinge B.
 - Má tá an long A, um mheánlae, ag pointe atá 5.5 km siar díreach ón long B, cathain go díreach a thiocfaidh an long A suas leis an long B?
- (b) Tá carr P agus carr Q ag gabháil soir díreach ar bhóthar leibhéal díreach. Tá P ag gabháil faoi luas tairiseach 20 m/s agus Q faoi luas tairiseach 10 m/s.
- Faigh treoluas P i leith Q.
 - Ag meandar ar leith tá an carr P 100 m laistiar de Q. Faigh an fad slí idir an dá charr 3.5 soicind ina dhiaidh sin.
3. (a) Tá bosca dronuilleogach mín fosaithe ar an talamh chothrománach. Tá liathróid ag gabháil faoi luas tairiseach u m/s ar bharr an bosca. Tá an liathróid ag gabháil go comhthreomhar le taobh an bosca. Rollann an liathróid fad slí 2 m i 0.5 soicind roimh gabháil di thar chiumhais an bosca.
- Faigh luach u .
 - Buaileann an liathróid leis an talamh chothrománach fad slí $\frac{4}{\sqrt{5}}$ m amach ó bhun an bosca. Faigh airde an bosca.
- (b) Déantar liathróid ghailf a bhualadh ó phointe r ar an talamh chothrománach faoi luas 20 m/s ag uillinn θ leis an talamh chothrománach. Tar éis $2\sqrt{2}$ soicind, buaileann an liathróid leis an talamh ag pointe atá fad cothrománach 40 m ó r .
- Faigh, i dtéarmaí \vec{i} agus \vec{j} agus θ , luas tosaigh na liathróide.
 - Faigh an uillinn θ .

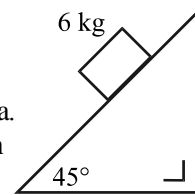
4. (a) Tá dhá cháithnín, ar mhaiseanna dóibh 8 kg agus 12 kg, cónasctha ag téad éadrom, rite, doshínte atá ag dul thar ulóg éadrom mhín atá lonnaithe ag ciumhais de bhord cothrománach mín.



Tá an mhais 12 kg ar saorchrochadh faoi dhomhantarraingt. Scaoiltear na cáithníní ó fhos. Gluaiseann an mhais 12 kg síos go ceartingearach.

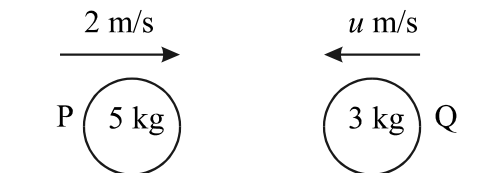
- (i) Taispeáin ar léaráidí ar leith na fórsaí uile atá ag gníomhú ar gach aon cháithnín dóibh.
- (ii) Faigh an luasghéarú atá faoin mhais 12 kg.
- (iii) Faigh an teannas sa téad.

- (b) Déantar cáithnín ar mhais dó 6 kg a lonnú ar phlána garbh atá claonta ag uillinn 45° leis an gcothromán. μ an chomhéifeacht frithchuimilte idir an cáithnín agus an plána. Déantar an cáithnín a scaoileadh ó fhos agus tógann an cáithnín 4 soicind chun $10\sqrt{2}$ méadar a ghabháil síos an plána.



- (i) Taispeáin ar léaráid na fórsaí uile atá ag gníomhú ar an gcáithnín.
- (ii) Taispeáin gurb é $\frac{5\sqrt{2}}{4} \text{ m/s}^2$ an luasghéarú atá faoin gcáithnín.
- (iii) Faigh luach μ .

5. (a) Sféar mín P, ar mhais dó 5 kg, agus atá ag gabháil faoi luas 2 m/s, imbhuailteann sé go díreach sféar mín Q, ar mhais dó 3 kg, agus atá ag gabháil ar fhritreo faoi luas u m/s ar bhord mín cothrománach.



$\frac{1}{2}$ an chomhéifeacht cúitimh don imbhuailte.

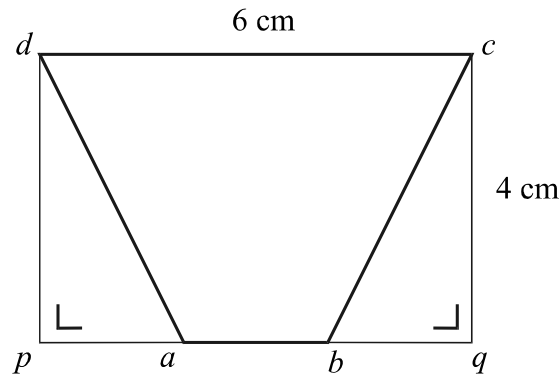
Tagann an sféar P chun fois de thoradh an imbhuailte.

- (i) Faigh luach u .
- (ii) Faigh luas Q tar éis an imbhuailte.

- (b) Ligtear liathróid titim ó fhos ó airde 1.25 m ar bhord cothrománach mín. Buailteann an liathróid an bord faoi luas v m/s agus ansin athphreabann sí chomh hard le airde h méadar lastuas den bhord. 0.8 an chomhéifeacht cúitimh idir an liathróid agus an bord.

- (i) Faigh luach v .
- (ii) Faigh luach h .

6. (a) Tá tomhas 6 cm faoi 4 cm ag lann dhronuilleogach $pqcd$. Déantar dhá phársa thriantánacha dpa agus cbq a bhaint den lann dhronuilleogach chun an cruth $abcd$ a chumadh, nuair atá $|pa| = |ab| = |bq| = 2$ cm, mar a thaispeántar.

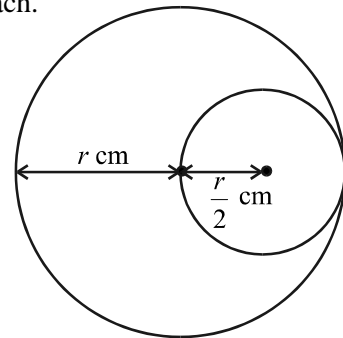


Faigh an fad atá meáchanlár an chrutha $abcd$ ó $[ab]$.

- (b) Ciorcal, ar gha dó r , an cruth atá ar lann aonfhoirmeach. Déantar ciorcal, ar gha $\frac{r}{2}$, a ghearradh den lann.

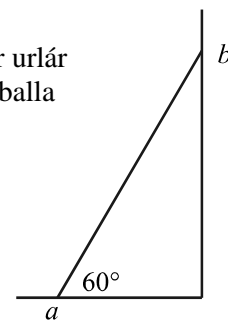
$\frac{r}{2}$ an fad slí atá idir láir an dá ciorcal.

Faigh, i dtéarmaí r , an suíomh atá ag meáchanlár na choda atá fágtha, i leith lár an chiorcail ar gha r .



7. Dréimire aonfhoirmeach, $[ab]$, ar mheáchan dó W agus ar fhad dó 10 m, tá sé ina sheasamh sa chaoi go bhfuil an foirceann a suite ar urlár cothrománach garbh agus go bhfuil an foirceann b suite i gcoinne balla atá mín agus ceartingearach.

μ an chomhéifeacht frithchuimilte idir an dréimire agus an urlár. Déanann an dréimire uillinn 60° leis an urlár, mar a thaispeántar.



Déantar an dréimire a dhreapadh go barr ag fear a mheánn dhá oiread mheáchan an dréimire.

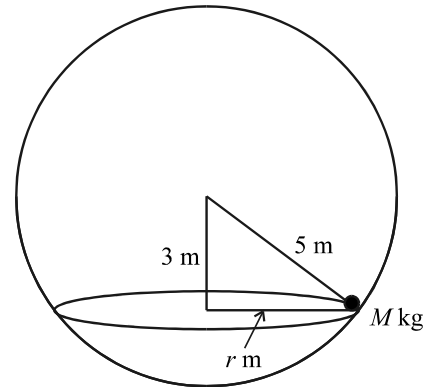
- (i) Taispeáin ar léaráid na fórsaí uile atá ag gníomhú ar an dréimire.
- (ii) Scríobh síos an dá chothromóid a éiríonn as na fórsaí a thairfeach go cothrománach agus go ceartingearach.
- (iii) Scríobh síos an chothromóid a éiríonn as móimintí a thógáil i leith an pointe b .
- (iv) Má tá an dréimire ar tí sleamhnú, faigh luach μ .

8. (a) Ceanglaíonn buachaill mais 1 kg le foirceann téide, ar fad di 50 cm.

Ansin, déanann sé an mhais a rothlú ar bhord cothrománach mín sa chaoi go ndéanann sí ciorcal cothrománach a imscríobh agus go bhfanann lár an chiorcail ar an mbord freisin.

Má bhriseann an téad nuair a théann an teannas sa téad thar 8 Newton, cad é an t-uasluas a d'fhéadfadh an buachaill a bhaint as rothlú na maise?

- (b) Baineann cleas sorcais feidhm as babhla sféarúil fosaithe, ar gha inmheánach dó 5 m. M kg mais iomlán chailín agus a gluaisrothar le chéile, mar a thaispeántar sa léaráid. Déanann an cailín agus a gluaisrothar ciorcal cothrománach, ar gha do r m, a imscríobh, faoin treoluas uilleach ω rad/s, ar an dromchla garbh laistigh den bhabhla. Tá lár an chiorcail chothrománaigh 3 m go ceartingearach laistíos de lár an bhabhla.



$\frac{3}{4}$ an chomhéifeacht frithchuimilte idir boinn an ghluaisrothair agus an bhabhla.

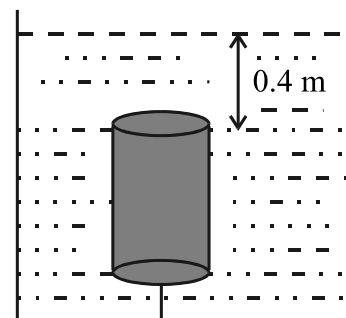
- (i) Faigh luach r .
(ii) Taispeáin ar léaráid na fórsaí uile atá ag gníomhú ar an mhais M .
(iii) Faigh luach ω , ceart go dtí dhá ionad de dheachúlacha.

9. (i) Luaigh Prionsabal Archimedes.

- (ii) Ríomh an brú atá ag gníomhú ag pointe i leacht, ar dhlús coibhneasta dó 1.2, más 0.4 m go ceartingearach laistíos den dromchla atá suíomh an phointe.

0.6 m an airde de dhronscóir ciorclach dlúth agus 0.2 m a gha. Déantar an sorcóir a choimeád tumtha in umar leachta, ar dhlús coibhneasta dó 1.2, ag téad neamhleasteach éadrom atá ceangailte den sorcóir agus de bhun an umair.

Tá barr an tsorcóra cothrománach agus tá sé suite fad slí 0.4 m laistíos de dhromchla an leachta.



- (iii) Faigh, i dtéarmaí π , an sá síos atá ag feidhmiú ar bharr an tsorcóra.
(iv) Faigh, i dtéarmaí π , an sá anios atá ag feidhmiú ar bhun an tsorcóra.
(v) Fíoraigh go bhfuil na torthaí sin ag teacht le Prionsabal Archimedes.

[Dlús uisce = 1000 kg/m^3 .]