



Coimisiún na Scrúduithe Stáit

SCRÚDÚ NA hARDTEISTIMÉIREACHTA, 2003

MATAMAITIC FHEIDHMEACH – ARDLEIBHÉAL

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 9.8 m/s^2 mar luach g .

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

1. (a) Tá na pointí p , q agus r ina líne dhíreach. Gabhann traein thar an phointe p faoi luas u m/s. Tá an traein ag gabháil faoi mhoilliú aonfhoirmeach f m/s². Tógann sé 10 soicind don traein dul ó p go dtí q agus 15 shoicind dul ó q go dtí r , áit a bhfuil $|pq| = |qr| = 125$ méadar.

(i) Taispeáin $f = \frac{1}{3}$.

- (ii) Tagann an traein chun fois agus í gafa s méadar thar r . Faigh s , agus bíodh do fhreagra ceart go dtí an méadar is gaire.

- (b) Ritheann fear faoi luas tairiseach chun teacht suas le bus. Díreach agus an fear fad slí 40 méadar ón mbus, luasghéaraíonn an bus go haonfhoirmeach ó fhos dó agus é ag imeacht uaidh. Tagann an fear díreach suas leis an mbus 20 soicind ina dhiaidh sin.

- (i) Faigh luas tairiseach an fhir.

- (ii) Ina ionad sin, dá mba 3 m/s luas tairiseach an fhir, taispeáin nach n-éireoidh leis an bhfear dul níos gaire don bhus ná 17.5 méadar uaidh.

2. (a) Bean atá ag gabháil ó thuaidh faoi luas 10 km/u, mothaíonn sí an ghaoth ag séideadh aniar, dar léi. Nuair a mhéadaíonn sí faoi thrí ar a luas, tá an chuma air go bhfuil an ghaoth ag séideadh ón iarthuaisceart.

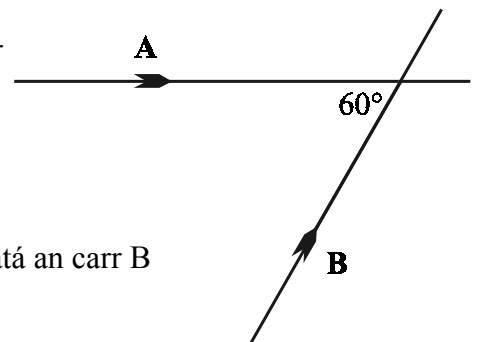
Faigh treoluas na gaoithe.

- (b) Trasnaíonn dhá bhóthar a chéile ag uillinn 60° . Tá carr A ag gabháil i dtreo an chrosaire faoi luas aonfhoirmeach 7.5 m/s. Tá carr B ag gabháil i dtreo an chrosaire faoi luas aonfhoirmeach 10 m/s.

Tá an carr A fad slí 375 m ón gcrosaire nuair atá an carr B ag dul thar an chrosaire.

- (i) Faigh treoluas cairr A i leith cairr B.

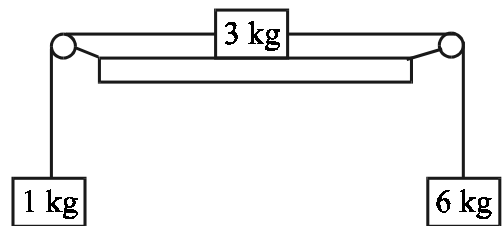
- (ii) Cén fad slí atá gach carr díobh ón gcrosaire ag an meandar ina bhfuil an dá charr chomh gar dá chéile agus is féidir? Bíodh do chuid freagraí ceart go dtí an méadar is gaire.



3. (a) Déantar cáithnín a theilgean ó phointe ar thalamh leibhéalta cothrománach ag uillinn θ don talamh cothrománach. Más ionann raon cothrománach an cháithnín agus cúig huaire an uasairde a shroicheann an cáithnín, faigh θ .
- (b) Déantar cáithnín a theilgean suas plána claonta faoi threoluas tosaigh u m/s. Déanann líne an teilgin uillinn α leis an gcothromán agus déanann an plána claonta uillinn β leis an gcothromán. (Tá plána an teilgin ceartingearach agus coinníonn sé an líne uasfhána.)

Faigh, i dtéarmaí u , g , α agus β , raon an cháithnín suas an plána claonta.

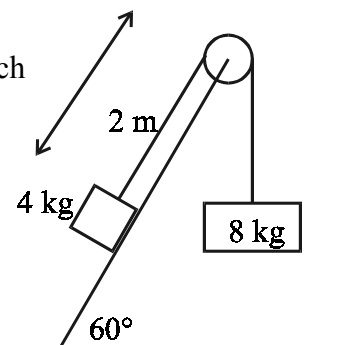
4. (a) Tá cáithnín ar mais dó 3 kg ar fos ar bhord mín cothrománach agus tá sé ceangailte ag dhá théad éadroma neamhleasteacha le cáithníní ar maiseanna dóibh 6 kg agus 1 kg atá ar crochadh thar ulóga éadroma míne ag ciumhaiseanna contrártha an bhoird.



Déantar an córas a scaoileadh ó fhos dó.

Faigh, i dtéarmaí g , luasghéarú an chórais.

- (b) Tá bloc ar mais dó 4 kg ar fos ar phlána garbh atá claonta ag uillinn 60° don chothromán. Tá sé ceangailte ag téad neamhleasteach atá ag dul thar ulóg dhocht, éadrom, mhín do cháithnín ar mais dó 8 kg atá ar saorchrochadh faoi dhomhantarraingt.



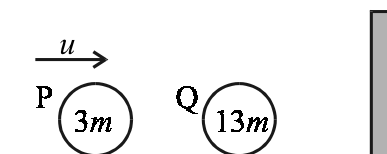
Is é $\frac{1}{4}$ an chomhéifeacht fhrithchuimilte

idir an bloc agus an plána. Tosaíonn an córas ó fhos dó agus an bloc fad slí 2 m ón ulóg.

Gabhann an mhais 8 kg síos go ceartingearach.

- (i) Taispeáin gurb é 52 N, ceart go dtí an tslánuimhir is gaire, an teannas sa téad.
- (ii) Cén fad slí suas an plána a bheidh gafa ag an mbloc tar éis 1 soicind?
- (iii) Gearrtar an téad tar éis 1 soicind. Cinn cé acu an n-éireoidh nó nach n-éireoidh leis an mbloc an ulóg a bhaint amach.

5. (a) Imbhuaileann sféar mín, P, ar mais dó $3m$, atá ag gabháil faoi luas u , le sféar mín, Q, ar mais dó $13m$, atá ar fos.



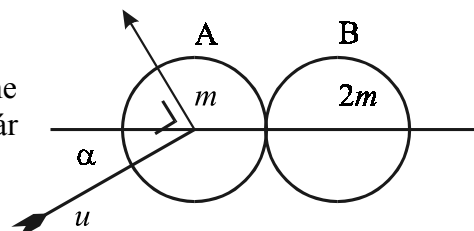
Imbhuaileann an sféar Q ansin le balla ceartingearach atá ingearach le treo gluaisne na sféar.

Is é e an chomhéifeacht chúitimh le haghaidh na n-imbhuailtí uile.

Faigh

- (i) luas, i dtéarmaí u agus e , gach sféir, faoi seach, tar éis an chéad imbhuaile
- (ii) an raon luachanna ar e gur fíor ina leith go mbeidh an dara imbhualadh ann idir na sféir.

- (b) Imbhuaileann sféar mín, A, ar mais dó m , atá ag gabháil faoi luas u , le sféar mín, B, ar mais dó $2m$, atá ar fos. Déanann treo gluaisne A, roimh an imbhualadh, uillinn α le líne na lár ag am an tuinsimh, áit a bhfuil $0^\circ \leq \alpha < 90^\circ$. De thoradh an imbhuaile, déantar treo A a shraonadh trí uillinn 90° .



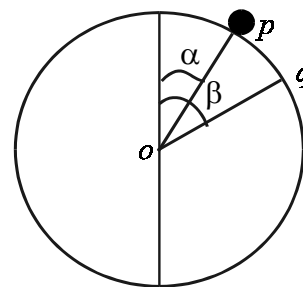
Is é e an chomhéifeacht chúitimh idir na sféir.

- (i) Taispeáin $\tan \alpha = \sqrt{\frac{2e-1}{3}}$.
- (ii) Faigh e , más $mu \cos \alpha$ méid na ríge a chuireann A i bhfeidhm ar B.

6. (a) Tá cáithnín ag gabháil faoi ghluaisne shimplí armónach ar peiriad dó π soicind thart timpeall pointe fhosaithe o . Is é 8 cm/s uaslus an cháithnín.

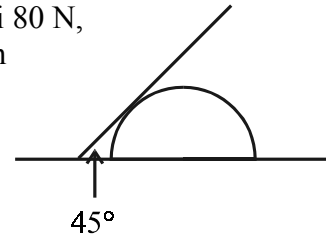
- (i) Faigh aimplitiúid na gluaisne.
- (ii) Faigh luas an cháithnín nuair atá sé fad slí 3 cm ó o .

- (b) Déantar caithnín ar mais dó m a choinneáil ag pointe p ar dhromhla sféir mhín fhosaithe ar lár dó o agus ar ga dó r . Déanann op uillinn α leis an gceartingear suas. Déantar an cáithnín a scaoileadh ó fhos dó. Nuair a shroicheann an cáithnín pointe fánach q , is é an luas atá faoi ná v . Déanann oq uillinn β leis an gceartingear suas.



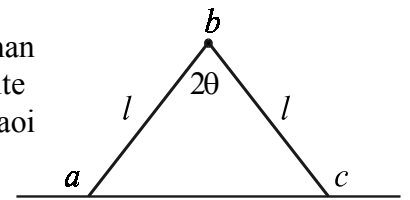
- (i) Taispeáin $v^2 = 2gr(\cos \alpha - \cos \beta)$.
- (ii) Má tá $\cos \alpha = \frac{2}{3}$ agus más q pointe scartha an cháithnín ón dromhla, faigh luach β .

7. (a) Slat aonfhoirmeach ar fad di 3 m agus ar meáchan di 80 N, tá sí ar insí míne ag foirceann amháin le hurlár garbh cothrománach. Tá an tslat ar fos ar chuardhromchla leathsféir a bhfuil a aghaidh phlánach ar an urlár. Is é μ an chomhéifeacht fhrithchuimilte idir dromchla plánach an sféir agus an urlár. Tá an tslat agus lár an leathsféir sa phlána ceartingearach céanna. Tá an tslat i gcothromaíocht agus í claonta ag uillinn 45° leis an gcothromán. Tá an leathsféar, ar ga dó 1 m agus ar meáchan do 40 N, i gcothromaíocht theoranta (sé sin, ar tí sleamhnú).



- (i) Taispeáin, ar léaráidí ar leith, na fórsaí uile atá ag gníomhú ar an tslat agus ar an leathsféar.
- (ii) Taispeáin gurb é $60\sqrt{2}$ N an frithghníomhú idir an tslat agus an leathsféar.
- (iii) Faigh an chomhéifeacht fhrithchuimilte, μ , idir an leathsféar agus an t-urlár.

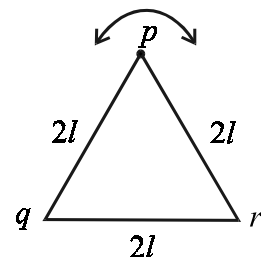
- (b) Dhá dhréimire aonfhoirmeacha, $[ab]$ agus $[bc]$, ar meáchan dóibh araon W agus ar fad dóibh araon l , tá siad ceangailte go mín ag b . Tá siad ar fos i bplána ceartingearach sa chaoi go bhfuil a agus c ar thalamh garb cothrománach. Is é μ an chomhéifeacht fhrithchuimilte ag a agus ag c , araon. Bíodh $|\angle abc| = 2\theta$.



Taispeáin $\mu \geq \frac{1}{2} \tan \theta$.

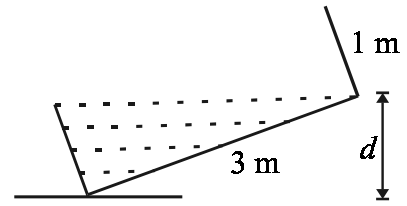
8. (a) Cruthaigh gurb é $\frac{1}{3}ml^2$ móimint tháimhe slaite aonfhoirmí ar mais di m agus ar fad di $2l$ thart timpeall aise trína lár atá ingearach leis an tslat.

- (b) Tá trí shlat, ar mais dóibh m , faoi seach, agus ar fad dóibh $2l$, faoi seach, ceangailte lena chéile ag a gcuid foirceann chun triantán pqr a chumadh. Tá an triantán saor chun rothlú thart timpeall aise fosaithe cothrománaí trí p atá ingearach lena phlána.



- (i) Faigh, i dtéarmaí l , peiriad na n-ascalúchán beag.
- (ii) Faigh, i dtéarmaí l , an fad atá sa luascadán simplí coibhéiseach.

9. (a) Tá umar dronuilleogach 1 m ar airde agus bonn 2 m faoi 3 m ann. Líontar a leath le huisce agus ansin déantar é a chlaonadh thart timpeall ar cheann de chiumhaiseanna gearra a bhoinn go dtí gur ar éigin a thosaíonn an t-uisce ag sileadh amach. Nuair atá an t-umar claonta sa suíomh sin, luíonn trastomhas dá aghaidheanna ceartingearacha feadh dhromchla an uisce.



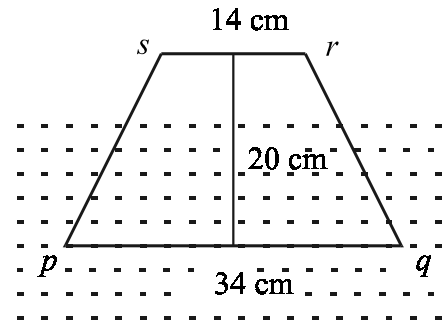
Agus an t-umar sa suíomh sin,

- (i) taispeáin gurb é $\frac{3}{\sqrt{10}}$ m doimhneacht, d , an uisce san umar
- (ii) taispeáin gurb é $900\sqrt{10}g$ N an sá ar bhonn an umair
- (iii) faigh an sá ar thaobh ceartingearach amháin den umar (e.g., an taobh ar do aghaidh amach sa léaráid).

- (b) Trasghearradh de bhloc adhmaid an traipéisiam $pqrs$. Is é 20 cm an fad slí idir na taobhanna comhthreomhara $[pq]$ agus $[rs]$. Tá $|pq| = 34$ cm, $|rs| = 14$ cm agus $|ps| = |qr|$.

Is é $\frac{7}{10}$ dlús coibhneasta an adhmaid.

Snámhann an bloc leis an dhromchla, ina bhfuil $[pq]$, tumtha san uisce agus é cothrománach.



Faigh an doimhneacht ina bhfuil an taobh $[pq]$ faoi bhun dhromchla an uisce.

10. (a) Réitigh an chothromóid dhifreálach

$$\frac{dy}{dx} = \frac{xy}{2x^2 - 3}$$

ag glacadh le $y = 1$ nuair $x = \sqrt{2}$.

- (b) Carr ar mais dó 490 kg, gabhann sé feadh bóthair atá díreach, leibhéalta agus cothrománach i gcoinne friotaíochta $70v$ N, áit arb é v m/s luas an chairr. Cuireann an t-inneall cumhacht thairiseach 63 kW i bhfeidhm.

- (i) Taispeáin gurb é

$$7 \frac{dv}{dt} = \frac{900 - v^2}{v}$$

cothromóid na gluaisne.

- (ii) Ríomh, ceart go dtí dhá ionad de dheachúlacha, an t-am a thógann sé ar an gcarr méadú ar a luas ó 10 m/s go dtí 20 m/s.