



Coimisiún na Scrúduithe Stáit

SCRÚDÚ NA hARDTEISTIMÉIREACHTA, 2006

MATAMAITIC FHEIDHMEACH – ARDLEIBHÉAL

DÉ hAOINE, 23 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 chailleadh mura dtaispeántar obair riachtanach go soiléir.

1. (a) Tosaíonn ardaitheoir ó fhos. Le linn na chéad choda den íslíú gabhann sé faoi luasghéarú aonfhoirmeach f . Ansin gabhann sé faoi luasmhoilliú aonfhoirmeach $3f$ agus déanann sé fos. d an fad slí iomlán a ghabhann sé agus t an t-am iomlán a thógann sé.

(i) Tarraing graf luais is ama don ghluaisne.

(ii) Faigh d i dtéarmaí f agus t .

- (b) Dhá thraein P agus Q, an dá cheann díobh 79.5 m ar fad, agus iad ag gabháil ar mhalairt treo feadh línte comhthreomhara, buaileann siad le chéile ag o , nuair is iad 15 m/s agus 10 m/s an luas a bhíonn fúthu, faoi seach. 0.3 m/s^2 luasghéarú P agus 0.2 m/s^2 luasghéarú Q. Tógann sé t soicind ar na traenacha gabháil thar a chéile.

(i) Faigh an fad slí a ghabhann gach traein díobh i t soicind.

(ii) Uaidh sin, nó ar shlí eile, ríomh luach t .

(iii) Cén fad ama a thógfaidh sé ar $\frac{2}{5}$ d'fhad na traenach Q gabháil thar an bpointe o .

2. (a) Tá dhá eitleán, A agus B, ag taisteal go cothrománach ar luas 200 km/h i gcoibhneas leis an talamh. Tá gaoth ag séideadh ón oirthear ar luas 60 km/h. Tá eitleán A ag taisteal sa treo siar ó thuaidh agus tá an t-eitleán B ag taisteal sa treo soir ó thuaidh.

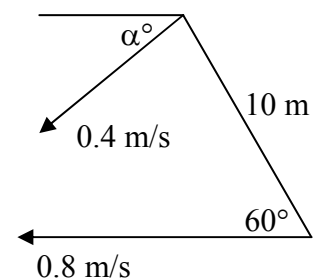
Faigh (i) luas an eitleáin A in aer marbh

(ii) méid agus treo an treoluis faoi A i gcoibhneas le B.

- (b) Snámhann buachaill siar díreach ar luas 0.8 m/s.

Snámhann cailín ar luas 0.4 m/s sa treo siar α° ó dheas.

Ag meandar ar leith tá an cailín 10 m sa treo siar 60° ó thuaidh ón mbuachaill. 10 s ina dhiaidh sin tá sí díreach ó thuaidh ón mbuachaill.

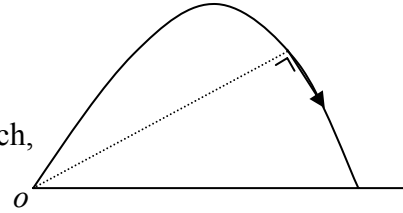


(i) Faigh an fad slí a bheidh gafa ag an mbuachaill agus ag an gcailín i 10 s.

(ii) Uaidh sin, nó ar shlí eile, faigh luach α .

(iii) Faigh an t-íosfhad idir an buachaill agus an cailín sa ghluaisne ina dhiaidh sin.

3. (a) Déantar cáithnín a theilgean ó phointe o ar treoluas $9.8\vec{i} + 29.4\vec{j}$ m/s, sa chás arb aonadveicteoirí ingearacha iad \vec{i} agus \vec{j} sa treo cothrománach agus sa treo ceartingearach, faoi seach.

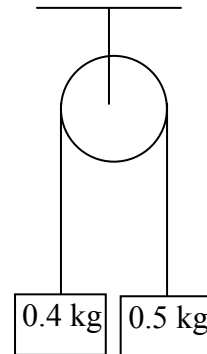


- (i) Sloinn, i dtéarmaí \vec{i} agus \vec{j} , treoluas agus díláithriú an cháithnín tar éis t soicind
- (ii) Faigh, i dtéarmaí t , an treo ina mbeidh an cáithnín ag gluaiseacht tar éis t soicind.
- (iii) Faigh an dá am ina mbeidh dronuillinn idir an cáithnín agus an líne a cheanglaíonn an cáithnín de o .

- (b) Déantar cáithnín a theilgean suas plána claonta ar treoluas tosaigh u m/s. Déanann líne an teilgin uillinn 30° leis an bplána agus tá an plána claonta ar uillinn 30° leis an gcothromán.
- Tá plána an teilgin ceartingearach agus gabhann sé an líne uasfhána.

Faigh, i dtéarmaí u , raon an cháithnín ar an bplána claonta.

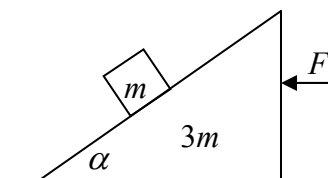
4. (a) Tá dhá cháithnín, ar maiseanna dóibh 0.4 kg agus 0.5 kg, ceangailte as foircinn téide éadroime doshínte atá ag gabháil thar ulóg éadrom, mhín, fhosaithe.



Ligtear an córas saor ó fhos.

- (i) Faigh, i dtéarmaí g , luasghéarú an chórais.
- (ii) Tar éis titim feadh 1 m, buaileann an mhais 0.5 kg i gcoinne dromchla chothrománaigh agus is éigean dó fos a dhéanamh. Éiríonn an téad rite arís tar éis t soicind eile. Faigh luach t , ceart go dtí dhá ionad dheachúlacha.

- (b) Ding mhín, ar mais di $3m$ agus ar claonadh di α , tá sí ar fos ar dhromchla mín cothrománach. Déantar cáithnín, ar mais dó m , a lonnú ar an aghaidh chlaonta mhín den ding agus ligtear saor ó fhos é.



Déantar fórsa cothrománach F a fheidhmiú ar an ding chun í a choinneáil socair.

- (i) Taispeáin ar léaráidí ar leith na fórsaí atá ag gníomhú ar an ding agus ar an gcáithnín.
- (ii) Cruthaigh gurb é

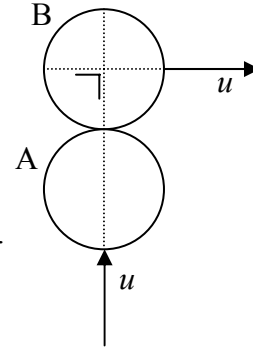
$$mg(3 + \cos^2 \alpha)$$

an frithghníomhú idir an ding agus an dromchla cothrománach.

- (iii) Más 4.9 m/s luas an cháithnín tar éis 1s, faigh luach α .

5. (a) Sfээр мін P, ar mais dó 3 kg, agus atá ag gluaiseacht ar luas 6 m/s, imbhuailteann sé go díreach le sfээр мін Q, ar mais dó 5 kg, atá ag gluaiseacht sa treo céanna ar luas 2 m/s. Is é e comhéifeacht an chúitimh san imbhuailte.
- (i) Faigh, i dtéarmaí e , an luas atá faoi gach sfээр acu tar éis an imbhuailte.
- (ii) Más é $k(1 - e^2)$ cailliúint an fhuinnimh chinéitigh de thoradh an imbhuailte, faigh luach k .

- (b) Sfээр мін A atá ag gluaiseacht ar luas u , imbhuailteann sé le sfээр мін B atá comhionann leis agus atá ag gluaiseacht i dtreo atá ingearach leis ar an luas céanna u .



Tá líne na lárphointí ag meandar an tuinsimh (na turrainge) ingearach le treo ghluaisne an sfээр B.

Is é e comhéifeacht an chúitimh idir na sfээр.

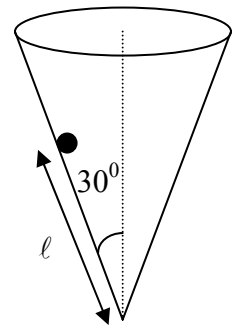
- (i) Faigh, i dtéarmaí e , luas gach aon sfээр acu tar éis an tuinsimh agus uaidh sin, nó ar shlí eile, taispeáin nach bhféadfadh an luas céanna a bheith faoin dá sfээр tar éis an tuinsimh.
- (ii) Cruthaigh go bhfuil $\tan \theta = \left(\frac{1+e}{2} \right)$, áit arb í θ an uillinn trína gcastar B de thoradh an tuinsimh.
6. (a) Gluaiseann cáithnín faoi ghluaisne armónach shimplí ar peiriad di 3π . Ag an meandar $t = 0$, gabhann an cáithnín trí lár na gluaisne. Gabhann an cáithnín trí phointe atá 4 m ó lár na gluaisne, ar luas 5 m/s agus é ag imeacht ón lár. Faigh, ceart go dtí dhá ionad dheachúlacha,
- (i) uas-luasghéarú an cháithnín
- (ii) an t-am a imíonn thart sula dtéann sé thar an bpointe sin den chéad uair eile.

- (b) Cón cuasach, a stuaic thíos agus an ais ann ceartingearach, rothlaíonn sé thart timpeall a aise ar treoluas uilleach tairiseach 4π rad/s.

Lonnaítear cáithnín, ar mais dó m , ar dhromchla garbh inmheánach an chóin. Fanann an cáithnín ar fos i gcoibhneas leis an gcón.

Is é $\frac{1}{4}$ comhéifeacht na frithchuimilte idir an cáithnín agus an cón.

Is é 30° uillinn leath-cheartingearach an chóin agus tá an cáithnín ℓ m ó stuaic an chóin.

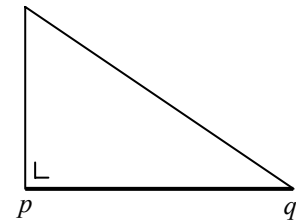


Faigh uasluch ℓ , ceart go dtí dhá ionad dheachúlacha.

7. (a) Slat aonfhoirmeach $[pq]$, ar fad di 4 m, tá sí saor chun casadh i bplána ceartingearach thart timpeall inse ag p .

20 kg mais na slaite.

Déantar an tslat a choimeád i suíomh cothrománach le rópa atá greamaithe de q agus de phointe atá 3 m go ceartingearach lastuas de p .



Faigh

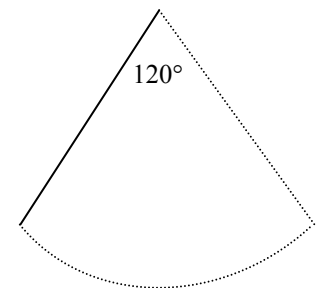
- (i) an teannas sa rópa
- (ii) méid agus treo an fhrithghníomhaithe ag an inse.
- (b) Tá foirceann amháin de dhréimire aonfhoirmeach ar fos ar urlár cothrománach garbh agus tá an foirceann eile ar fos i gcoinne balla atá ceartingearach agus garbh. Is é μ comhéifeacht na frithchuimilte ag gach teagmháil. Déanann an dréimire géaruillinn α leis an mballa.

Má tá an dréimire ar tí sleamhnú, faigh α i dtéarmaí λ , uillinn na frithchuimilte, áit a bhfuil $\mu = \tan \lambda$.

8. (a) Cruthaigh gurb é $\frac{1}{3} m \ell^2$ 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) Is féidir le slat aonfhoirmeach, ar mais di $3m$ agus ar fad di 1.2 méadar, saor-rothlú i bplána ceartingearach thart timpeall ar ais chothrománach trí fhoirceann amháin.

Ascalaíonn an tslat trí uillinn 120° , mar a thaispeántar sa léaráid.

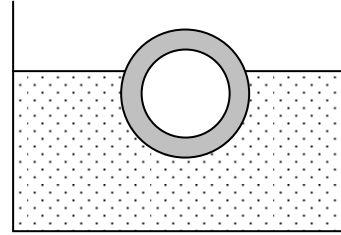


- (i) Faigh treoluas uilleach na slaite nuair a bheidh an tslat ceartingearach.
- (ii) Faigh, i dtéarmaí m , an sá ceartingearach ar an ais nuair a bheidh an tslat ceartingearach.

9. (a) Déantar 16 cm^3 d'aigéad, ar dlús coibhneasta dó 1.8, a mheascadh le 7 cm^3 d'uisce chun 22.35 cm^3 d'aigéad caol a dhéanamh.

Faigh

- (i) an crapadh sa toirt atá tar éis titim amach
- (ii) dlús coibhneasta an aigéid chaoil.
- (b) Tá blaosc sféarach chuasach, ar ga seachtrach di a agus ar ga inmheánach di b , ar snámh in uisce.



Is é s dlús coibhneasta ábhar na blaioisce.

- (i) Faigh an t-uasfhórsa snámhachta a d'fhéadfadh a bheith ag feidhmiú ar an mblaosc agus í ar snámh san uisce.
- (ii) Uaidh sin, nó ar shlí eile, cruthaigh go bhfuil $s < \frac{a^3}{a^3 - b^3}$ mura bhfuil an bhlaosc go hiomlán faoin uisce.
- (iii) Má tá $s = \frac{27}{19}$ cruthaigh nach mór do thiús na blaioisce a bheith níos lú ná $\frac{a}{3}$.

10. (a) Réitigh an chothromóid dhifreálach

$$\frac{dy}{dx} = \frac{xy}{1+x}$$

más rud go bhfuil $y = e$ nuair $x = 0$.

- (b) $\frac{1}{x^3}$ luasghéarú cáithnín atá ag gluaiseacht go cothrománach ina líne dhíreach agus é ag imeacht ó phointe fosaithe o , áit arb é x an fad slí atá sé ó o .

Tosaíonn an cáithnín ó fhos ag $x = 1$.

Ríomh

- (i) treoluas an cháithnín nuair $x = \frac{4}{3}$
- (ii) an t-am a thógfaidh sé ar an gcáithnín pointe atá 2 mhéadar ó o a shroicheadh.

Leathanach Bán

Leathanach Bán