



Coimisiún na Scrúduithe Stáit

SCRÚDÚ NA hARDTEISTIMÉIREACHTA, 2012

MATAMAITIC FHEIDHMEACH – ARDLEIBHÉAL

DÉ hAOINE, 22 MEITHEAMH – MAIDIN, 9.30 go dtí 12.00

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

Féadfar an leabhrán *Foirmlí agus Táblaí* a fháil ón bhFeitheoir.

Glac le 9.8 m s^{-2} mar luach g .

Féadfar marcanna a chailleadh mura dtaispeántar an obair riachtanach go soiléir.

1. (a) Titeann cáithnín ó fhos ó phointe P . Nuair atá sé tite ar feadh 19.6 m, teilgtear cáithnín eile síos go ceartingearach ó P ar treoluas tosaigh 39.2 m s^{-1} . Imbhuaileann na cáithníní le chéile agus iad fad d ó P .

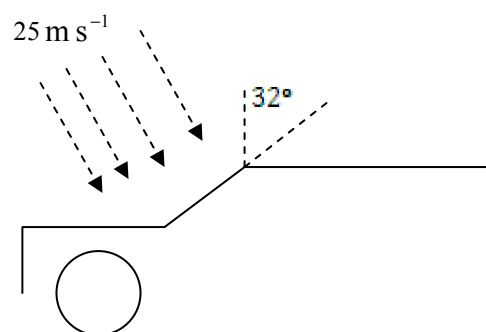
Faigh luach d .

- (b) Gluaiseann carr ó fhos ag A , agus luasghéaraíonn sé go haonfhoirmeach ar 1 m s^{-2} ar bhóthar díreach leibhéalta i dtreo B , áit a bhfuil $|AB| = 1914 \text{ m}$. Nuair a shroicheann an carr a uasluas de 32 m s^{-1} , leanann sé ar an luas sin an chuid eile den turas.

Ag an am céanna agus a ghluaiseann an carr ó A gabhann bus thar B agus é ag taisteal i dtreo A ar luas tairiseach 36 m s^{-1} . Dhá shoicind déag níos déanaí tosaíonn an bus ag luasmhoilliú go haonfhoirmeach ar 0.75 m s^{-2} .

- (i) Buaileann an carr agus an bus le chéile tar éis t soicind. Faigh luach t .
- (ii) Faigh an fad idir an carr agus an bus tar éis 48 soicind.

2. (a) Tá báisteach ag titim ar luas 25 m s^{-1} ar uillinn 20° leis an gceartingear. Tá carr ag taisteal ar bhóthar cothrománach isteach sa bháisteach. Déanann gaothscáth an chairr uillinn 32° leis an gceartingear. Tá an carr ag taisteal ar 20 m s^{-1} . Faigh an uillinn ar a mbuaileann an bháisteach an gaothscáth, de réir dealraimh.



- (b) Ag meán lae tá an long A 50 km lastuaidh den long B. Tá an long A ag taisteal siar ó dheas ar $24\sqrt{2} \text{ km h}^{-1}$. Tá an long B ag taisteal siar díreach ar 17 km h^{-1} .

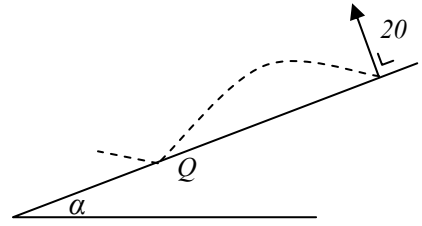
- (i) Faigh méid agus treo threoluas B i leith A.

Is féidir le A agus B comharthaí a sheoladh chun a chéile nuair nach bhfuil siad níos mó ná 20 km ó chéile.

- (ii) Cén t-am ar féidir leo tosú ag cur comharthaí chun a chéile?
- (iii) Cá fhad ar féidir leo leanúint ag cur comharthaí chun a chéile?

3. (a) Déantar cáithnín a theilgean ar luas 98 m s^{-1} ar uillinn α leis an gcothromán. Is é raon an cháithnín ná 940.8 m . Faigh:
- (i) an dá luach atá ar α
 - (ii) an difríocht idir an dá am eitilte.

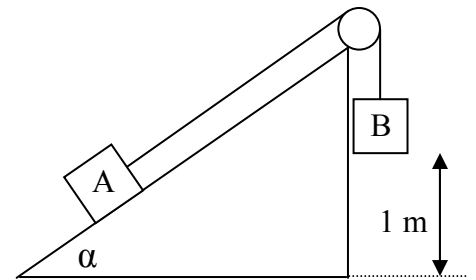
- (b) Déantar cáithnín a theilgean síos plána claonta ar treoluas tosaigh 20 m s^{-1} . Déanann líne an teilgin uillinn 90° leis an bplána claonta agus tá an plána claonta ar α leis an gcothromán. Tá plána an teilgin ceartingearach agus tá an líne is mó fána ann. Buaileann an cáithnín an plána ag Q . Is é raon an cháithnín ar an bplána claonta ná $\frac{1600\sqrt{3}}{g}$. Faigh:



an méid atá i dtreoluas na hathphreibe ag Q más í comhéifeacht

- (i) luas α
- (ii) an méid atá i dtreoluas na hathphreibe ag Q más í comhéifeacht an chúitimh ná $\frac{1}{2}$.

4. (a) Tá dhá cháithnín A agus B, mais m iontu araon, ceangailte dá chéile le téad éadrom dhoshínte a ghabhann thar ulóg fhosaithe, mhín, éadrom. Tá cáithnín A ina lúí ar phlána garbh agus é claonta ar α leis an gcothromán, áit a bhfuil $\tan \alpha = \frac{5}{12}$.



Tá an cáithnín B ar crochadh go ceartingearach 1 m taobh thuas den talamh.

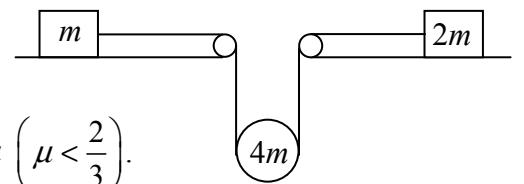
Is í comhéifeacht na frithchuimilte idir

A agus an plána claonta ná $\frac{1}{2}$.

Ligtear an córas saor ó fhos.

- (i) Faigh an luas ar a mbuaileann B an talamh.
- (ii) Cá fhad a thaistealóidh A tar éis do B an talamh a bhualadh?

- (b) Tá dhá cháithnín, de mhais $m \text{ kg}$ agus $2m \text{ kg}$, ina lúí ar fos ar tháblaí garbha cothrománacha. Is í comhéifeacht na frithchuimilte idir gach



cáithnín agus an tábla a bhfuil sé ina lúí air ná $\mu \left(\mu < \frac{2}{3} \right)$.

Tá na cáithníní ceangailte dá chéile le téad éadrom dhoshínte a ghabhann faoi ulóg mhín inghluaiste de mhais $4m \text{ kg}$.

Ligtear an córas saor ó fhos.

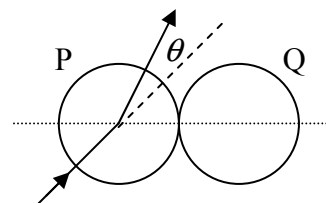
- (i) Faigh, i dtéarmaí m agus μ , an teannas sa téad.
- (ii) Más é luasghéarú na maise $m \text{ kg}$ ná f , faigh luasghéarú na maise $2m \text{ kg}$ i dtéarmaí f .

5. (a) Tá trí sféar mhíne, A, B agus C, de mhais $3m$, $2m$ agus m , ina luí ar fos ar thábla cothrománach mín agus a lárphointí ina líne dhíreach. Déantar sféar A a theilgean i dtreo B ar luas 5 m s^{-1} . Imbhuaileann sféar A go díreach le B agus ansin imbhuaileann B go díreach le C.

Is í comhéifeacht an chúitimh idir na sféir ná e .

Má tá $e > \frac{3-\sqrt{5}}{2}$, taispeáin nach mbeidh imbhuiladh ar bith eile ann.

- (b) Imbhuaileann sféar mín P le sféar mín comhionann Q, atá ar fos. Déanann treoluas P roimh an imbhuiladh uillinn α le líne na lárphointí nuair a tharlaíonn an t-imbhuiladh, áit a bhfuil $0^\circ \leq \alpha < 90^\circ$.



Sraontar treoluas P trí uillinn θ nuair a tharlaíonn an t-imbhuiladh.

Is í comhéifeacht an chúitimh idir na sféir ná $\frac{1}{3}$.

Taispeáin go bhfuil $\tan \theta = \frac{2 \tan \alpha}{1 + 3 \tan^2 \alpha}$.

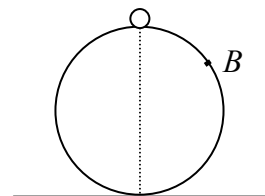
6. (a) Tá cáithnín de mhais 0.5 kg ar crochadh ó phointe fosaithe P ar lingeán a fheidhmíonn gluaisne armónach shimplí d'aimplitiúid 0.2 m . Is é peiriad na gluaisne ná 2 shoicind.

Faigh (i) luasghéarú uasta an cháithnín

(ii) an fórsa is mó a oibríonn an lingeán, ceart go dtí ionad deachúlach amháin.

- (b) Tá cáithnín de mhais $m \text{ kg}$ ina luí ar bharr sféir mhín fhosaithe de gha 30 cm .

Díláithrítear an cáithnín beagán agus sleamhnaíonn sé síos an sféar. Fágann an cáithnín an sféar ag B .

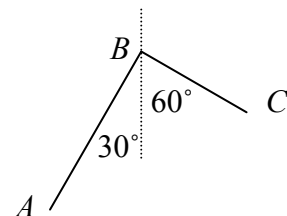


(i) Faigh luas an cháithnín ag B .

(ii) Is é fad cothrománach an cháithnín ó lár an sféir, ina mhéadair, t soicind tar éis dó dromchla an sféir a fhágáil, ná $\frac{\sqrt{5}}{10} + kt$.

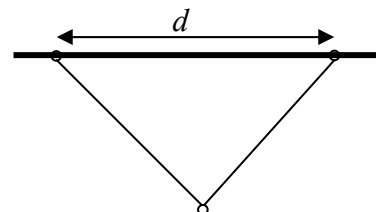
Faigh luach k , ceart go dtí dhá ionad dheachúlacha.

7. (a) Tá sreang aonfhoirmeach ABC lúbtha go dronuilleach ag B . Nuair a chuirtear ar crochadh ó B í déanann na codanna AB agus BC uillinneacha 30° agus 60° faoi seach leis an gceartingear.



Más í an mhais in aghaidh aonadfhad na sreinge ná m agus má tá $|AB| = h|BC|$, faigh luach h .

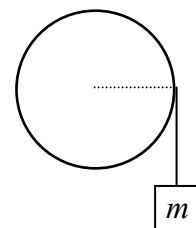
- (b) Tá dhá fháinne gharbha, a bhfuil meáchan W iontu araon, fad d óna chéile ar shlat chothrománach. Tá na fáinní ceangailte dá chéile le téad éadrom neamhleaiستهach, mhín, atá 2ℓ ar fad. Sleamhnaíonn fáinne eile ina bhfuil meáchan $2W$, ar an téad. Is í comhéifeacht na frithchuimilte idir na fáinní garbha agus an tslat ná μ .



Taispeáin go bhfanann an córas ar fos má tá $d < \frac{4\mu\ell}{\sqrt{1+4\mu^2}}$.

8. (a) Cruthaigh gurb í móimint na táimhe ag diosca ciorclach aonfhoirmeach, de mhais m agus de gha r , thart ar ais trína lár agus ingearach lena phlána, ná $\frac{1}{2}mr^2$.

- (b) Tá téad ceangailte thart ar roth ulóige mín a bhfuil ga r aige. Tá cáithnín de mhais m ceangailte den téad.



Tá ais rothlaithe an rotha cothrománach, ingearach leis an roth, agus téann sí trí lárphointe an rotha.

Is í móimint na táimhe ag an roth thart ar an ais ná I .

Ligtear an cáithnín saor ó fhos agus téann sé síos go ceartingearach.

- (i) Faigh i dtéarmaí I , m agus r , an teannas sa téad.
- (ii) Más é luasghéarú an cháithnín ná $\frac{g}{5}$, faigh an mhais sa roth ulóige i dtéarmaí m .

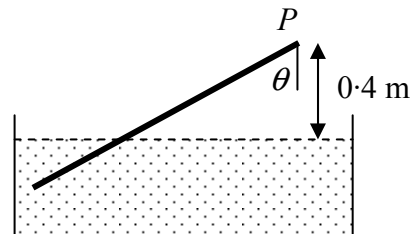
9. (a) Is cóimhiotal d'iarann, de chróimiam agus de nicil é cruach dhosmálta. Is é atá i bpíosa de chruach dhosmálta ná 70% iarann, 20% cróimiam agus 10% nicil de réir toirte.

Is iad dlúis choibhneasta an iarainn, an chróimiam agus na nicile ná 7.8, 7.2 agus 8.9 faoi seach.

Faigh dlús choibhneasta na cruach dosmálta.

- (b) Tá slat aonfhoirmeach, atá 2 m ar fad agus a bhfuil meáchan W ann, ar inse saor ag pointe P .

Tá an tslat, de dhlús choibhneasta 0.756, saor chun bogadh thart ar ais chothrománach trí P . Tá foirceann eile na slaithe tumtha i leacht de dhlús choibhneasta 0.9.



Tá an pointe P 0.4 m os cionn dhromchla an leachta.

Tá an tslat i gcothromaíocht agus claonta ar uillinn θ leis an gceartingear.

- Faigh (i) an fad atá sa chuid den tslat atá tumtha sa leacht
(ii) luach θ .

10. (a) Luann dlí Newton um fhuarú go bhfuil 'ráta fuaraithe coirp comhréireach leis an difríocht idir teocht an choirp agus teocht a thimpeallachta.' Más é θ an difríocht idir teocht coirp agus teocht a thimpeallachta, ansin tá

$$\frac{d\theta}{dt} = -k\theta.$$

Fuaraíonn corp ó 80° C go dtí 60° C in 10 nóiméad. Fanann teocht na timpeallachta ag 20° C. Faigh

- (i) luach k
(ii) teocht an choirp tar éis 15 nóiméad eile.

- (b) Scaoiltear cáithnín go cothrománach trí bhloc de glóthach friotaíoch. Is é mkv^2 N an fhriotaíocht i gcoinne na gluaisne, ait arb v m s⁻¹ an luas.

Téann an cáithnín isteach sa glóthach ar luas 1000 m s⁻¹ agus $\frac{1}{100}$ soicind ina dhiaidh sin tagann sé amach as an nglóthach ar luas 10 m s⁻¹.

- (i) Taispeáin go bhfuil $k = \frac{99}{10}$.
(ii) Bain úsáid as $\int \frac{dt}{9900t+1} = \frac{1}{9900} \ln(9900t+1) + C$ nó as slí éigin eile agus taispeáin gurb e $\frac{10}{99} \ln 100$ m fad an bloic.

Leathanach Bán

Leathanach Bán