



Coimisiún na Scrúduithe Stáit

SCRÚDÚ NA hARDTEISTIMÉIREACHTA, 2014

MATAMAITIC FHEIDHMEACH – ARDLEIBHÉAL

DÉ hAOINE, 20 MEITHEAMH – MAIDIN, 9.30 go 12.00

Sé cheist le freagairt. Tá gach ceist ar cómharc.

Is féidir an leabhrán *Foirmlí agus Táblaí* a fháil ón bhFeitheoir.

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

Is féidir go gcaillfear marcanna mura dtaispeántar go soiléir an obair riachtanach go léir.

Is féidir go gcaillfear marcanna má fhágtar na haonaid chearta ar lár sna freagraí uimhriúla.

1. (a) Taistealaíonn dhá charr, P agus Q, ar an treoluas tairiseach céanna 15 m s^{-1} ar bhóthar díreach leibhéalta. Tá tosach an chairr P 24 m laistiar de chúl an chairr Q. Luasmhoillíonn an dá charr ag meandar ar leith, P ar 4 m s^{-2} agus Q ar 5 m s^{-2} .
- (i) Faigh, i dtéarmaí t , an fad idir na carranna t soicind níos déanaí.
- (ii) Faigh an fad idir na carranna nuair a bhíonn siad ar fos.
- (b) Ag meandar áirithe tá leantóir de mhais 450 kg á tharraingt ag carr de mhais 1200 kg ar bhóthar leibhéalta ar luas 25 m s^{-1} nuair a chuireann an t-inneall cumhacht thairiseach 50 kW i bhfeidhm. Is iad suimeanna na frithchuimilte agus fhriotaíocht an aeir ná 930 N ar an gcarr agus 200 N ar an leantóir.
- (i) Faigh luasghéarú an chairr ag an meandar seo.
- (ii) Ríomh an t-uasluas ar a bhféadfadh an carr (gan an leantóir) taisteal suas claonadh $\sin^{-1} \frac{1}{10}$ in aghaidh na friotaíochta céanna agus an t-inneall ag oibriú ar an ráta céanna.
2. (a) Breathnaítear trí long X, Y agus Z ó stáisiún garda cósta ag eatrainmh leath uair an chloig. Tomhaistear na faid ina gciliméadair agus na luasanna ina gciliméadair san uair an chloig, agus tá na veicteoirí díláithriúcháin agus treoluis aonfhoirmigh seo a leanas acu:

Long	X	Y	Z
Am	14:00	14:30	15:00
Díláithriúchán	$2\vec{i} + 7\vec{j}$	$6\vec{i} + 9\vec{j}$	$12\vec{i} + 9\vec{j}$
Treoluas	$4\vec{i} + 5\vec{j}$	$3\vec{i} + 4\vec{j}$	$2\vec{i} + 6\vec{j}$

- (i) Cruthaigh go n-imbhuailfidh X agus Z le chéile má leanann siad ar a dtreoluisanna aonfhoirmeacha. Faigh am an imbhuailte.
- Ag meandar an imbhuailte, athraíonn long Y cúrsa agus ansin gluaiseann sí díreach go dtí láthair an imbhuailte ar a luas bunaidh.
- (ii) Faigh an t-am, ceart go dtí an nóiméad is gaire, a sroichfidh Y láthair an imbhuailte.
- (b) Ag meán lae tá long B 300 km ó dheas ó long A. Tá long A ag taisteal siar ó dheas ar luas $24\sqrt{2} \text{ km h}^{-1}$. Tá long B ag taisteal siar díreach ar luas 31 km h^{-1} .
- (i) Faigh méid agus treo an treoluis ag B i gcoibhneas le A.

Is féidir le A agus B comharthaí a mhalartú nuair a bhíonn siad d km ó chéile.

- (ii) Más féidir leis na longa comharthaí a mhalartú ar feadh 2.8 uair an chloig, faigh luach d .

3. (a) Déantar cáithnín a theilgean ó phointe ar an talamh cothrománach ar luas $u \text{ m s}^{-1}$ ar uillinn 30° leis an gcothromán. Tá an cáithnín ag airde 7.35 m lastuas den talamh cothrománach ag na hamanna t_1 agus t_2 soicind.

Má tá $t_2 - t_1 = 1.5$ soicind, faigh luach u .

- (b) Déantar cáithnín a theilgean suas plána claonta ar luas tosaigh u . Déanann líne an teilgin uillinn α leis an bplána claonta agus tá an plána claonta ar uillinn β leis an gcothromán. Tá plána an teilgin ceartingearach agus cuimsíonn sé an líne is mó fána.

Bíonn an cáithnín ag gluaiseacht go cothrománach nuair a bhuaileann sé an plána claonta.

(i) Taispeáin go bhfuil $\tan \alpha = \frac{\tan \beta}{1 + 2 \tan^2 \beta}$.

(ii) Dá bhrí sin nó ar shlí eile, taispeáin go bhfuil $\tan \alpha < \tan \beta$.

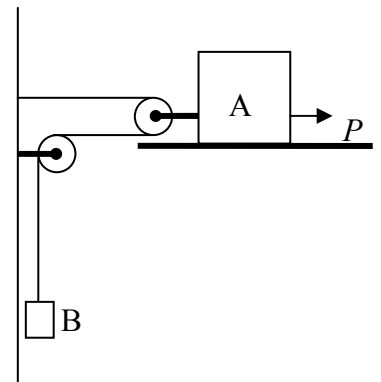
4. (a) Is féidir le bloc A, ar mais dó 4 kg, sleamhnú ar thábla cothrománach garbh. Tá sé ceangailte go neamhleaisteach de chóras ulóige óna bhfuil B, ar mais dó 8 kg, ar crochadh go saor faoi dhomhantarraingt as téad éadrom neamhleaisteach, mar a thaispeántar sa léaráid.

Déantar fórsa cothrománach P de 320 N a fheidhmiú ar an mais A, a ghluaiseann ansin i dtreo P .

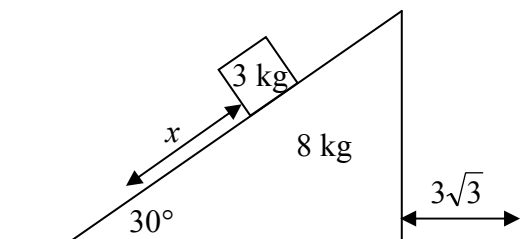
Is é comhéifeacht na frithchuimilte idir A agus an tábla ná $\frac{4}{7}$.

Faigh (i) luasghéarú A

(ii) an teannas sa téad atá ceangailte de B.



- (b) Tá ding mhín, ar mais di 8 kg agus ar fána di 30° , ar fos ar dhromchla cothrománach mín. Cuirtear cáithnín, ar mais dó 3 kg, ar éadan claonta mín na dinge. Ligtear an córas saor ó fhos.

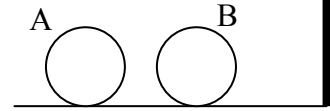


(i) Ar léaráidí ar leith, taispeáin na fórsaí a ghníomhaíonn ar an ding agus ar an gcáithnín.

Gluaiseann an ding $3\sqrt{3}$ cm in t soicind agus san am sin gluaiseann an cáithnín fad x cm i gcoibhneas leis an ding.

(ii) Faigh luach t agus luach x .

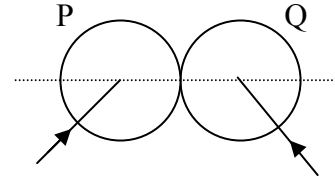
5. (a) Sféar mín A, ar mais dó $2m$, atá ag gluaiseacht ar luas u , imbhuailteann sé go díreach le sféar mín B, ar mais dó $7m$, atá ar fos. Ansin imbhuailteann B le balla ceartingearach atá ingearach le treo ghluaisne na sféar.



Is é comhéifeacht an chúitimh i ngach imbhuailteadh ná $\frac{1}{2}$.

- (i) Taispeáin nach n-imbhuailfidh na sféir le chéile an dara huair.
(ii) Cad é cailteanas iomlán an fhuinnimh chinéitigh de bharr na dtuinseamh?

- (b) Imbhuailteann sféar mín P, ar mais dó $2m$, le sféar mín Q, ar mais dó m . Is é treoluas P ná $3u \vec{i} + 4u \vec{j}$ agus is é treoluas Q ná $-4u \vec{i} + 3u \vec{j}$.



Nuair a imbhuailteann siad le chéile bíonn líne a lárphointí comhthreomhar leis an aonadveicteoir \vec{i} .

Is é an fuinneamh cinéiteach a chailltear de bharr an tuinsimh ná $\frac{25mu^2}{2}$.

- (i) Faigh comhéifeacht an chúitimh idir na sféir.
(ii) Más é méid na ríge a dháiltear ar gach sféar de bharr an imbhuailte ná kmu , faigh luach k .

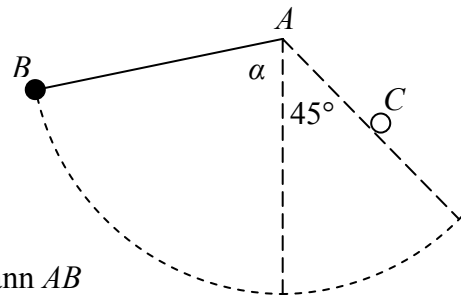
6. (a) Tá cáithnín, ar mais dó 5 kg , ar crochadh as pointe fosaithe de théad leaisteach éadrom. Cuirtear an mhais ag creathadh go ceartingearach de ghluaisne armónach shimplí, agus déanann sí 4 ascalú sa soicind.

- (i) Faigh tairiseach an leaisteachais sa téad.

Anois baintear an mhais den téad.

- (ii) Faigh an fórsa a theastaíonn chun an téad a shíneadh de 1.5 cm óna fad nádúrtha.

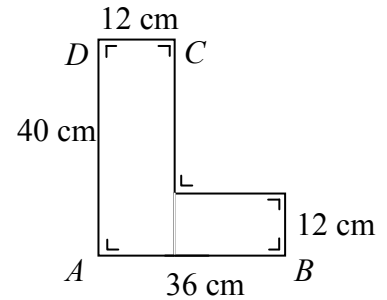
- (b) Tá cáithnín, ar mais dó m , ar crochadh as téad dhoshínte éadrom AB , ar fad di $2d$. Fosaítear an foirceann A agus ligtear an cáithnín saor ó fhos nuair a dhéanann AB uillinn α leis an gceartingear síos trí A .



Nuair a éiríonn B arís san airde ina ndéanann AB uillinn 45° leis an gceartingear síos, déanann lárphointe na téide teagmháil le pionna beag cothrománach C .

- (i) Má tá $\cos \alpha = \frac{1}{4}$ faigh, i dtéarmaí d , luas an cháithnín an meandar a ndéanann an téad teagmháil leis an bpionna.
(ii) Faigh, i dtéarmaí m , an teannas sa téad nuair a shroicheann an cáithnín an airde chéanna leis an bpionna.

7. (a) Tá litir L déanta as leathán de phlaisteach tanaí aonfhoirmeach, agus tá na toisí mar a thaispeántar sa léaráid.



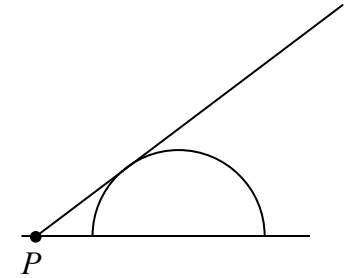
- (i) Faigh fad a mhaislár ó gach ceann de na línte AB agus AD .

Úsáidtear an litir L seo le haghaidh comhartha siopa. Coimeádtar ina shuíomh é le tairní ag D agus C .

Briseann an tairne ag C sa tslí go mbíonn an litir ar crochadh saor ó D .

- (ii) Cén uillinn a dhéanfaidh an líne AD leis an gceartingear nuair a bhíonn an litir ar crochadh i gcothromaíocht?

- (b) Tá slat aonfhoirmeach, ar fad di 3.4 m agus ar meáchan di 85 N, ceangailte le hinse mín ag P d'urlár cothrománach garbh. Tá an tslat ina lúí ar dhromchla cuar mín leathsféir, a bhfuil a éadan plánach ar an urlár.



Tá na tslat i gcothromaíocht agus í claonta ar uillinn 45° leis an gcothromán. Tá an leathsféar, ar meáchan dó 44 N agus ar ga dó 1 m, i gcothromaíocht theorantach.

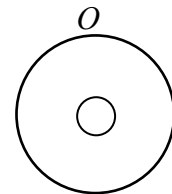
- (i) Taispeáin, ar léaráidí ar leith, na fórsaí atá ag gníomhú ar an tslat agus ar an leathsféar.
(ii) Faigh comhéifeacht na frithchuimilte idir an leathsféar agus an t-urlár.
(iii) Faigh méid agus treo an fhrithghníomhaithe ag P .

8. (a) Cruthaigh gurb é móimint na táimhe ag diosca aonfhoirmeach ciorclach, ar mais dó m agus ar ga dó r , thart timpeall ar ais trína lárphointe, ceartingearach lena phlána, ná $\frac{1}{2}mr^2$.

- (b) Ascaláíonn diosca aonfhoirmeach, ar mais dó M agus ar ga dó r , mar chomhluascadán thart ar ais chothrománach atá ingearach lena phlána trí phointe O ar a imlíne.

- (i) Faigh peiriad na n-ascaluithe beaga.

Déantar poll ciorclach a dhruileáil trí lár an diosca agus baintear mais $0.2M$ as.



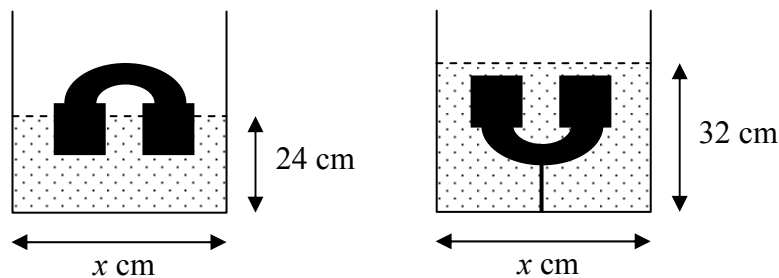
- (ii) Is é an toradh a bhíonn ar mhais $0.2M$ a bhaint as ná go méadaítear peiriad na n-ascaluithe beaga d'fhachtóir $\frac{4}{\sqrt{k}}$.

Faigh k .

9. (a) Nuair a dhéantar toirteanna cothroma de dhá shubstaint a mheascadh, is é dlús an mheascáin ná 4000 kg m^{-3} . Nuair a dhéantar maiseanna cothroma den dá shubstaint chéanna a mheascadh, is é dlús an mheascáin ná 3840 kg m^{-3} .

Faigh dlús gach ceann de na substaintí.

- (b) Tá uisce d'airde 18 cm i gciúb ar slios dó x cm. Cuirtear corp soladach, ar meáchan dó 120 N, isteach sa chiúb. Snámhann sé agus éiríonn leibhéal an uisce go dtí 24 cm.



Ansín tumtar an corp go hiomlán faoin uisce agus déantar é a cheangal le téad de bhun an chiúib. Éiríonn leibhéal an uisce go dtí 32 cm.

- Faigh (i) luach x
(ii) an teannas sa téad
(iii) dlús an choirp.

[Dlús an uisce = 1000 kg m^{-3}]

10. (a) Cáithnín atá ag gluaiseacht ina líne dhíreach, braitheann sé moilliú $0.7v^3 \text{ m s}^{-2}$, áit arb é $v \text{ m s}^{-1}$ a luas. Tógann sé 0.04 soicind chun a luas a laghdú ó luach tosaigh 200 m s^{-1} go dtí $v_1 \text{ m s}^{-1}$.

- Faigh (i) luach v_1
(ii) an fad a taistealaíodh i rith an 0.04 soicind seo.

- (b) Gluaiseann cáithnín ina líne dhíreach faoi luasghéarú $(2t - 3) \text{ m s}^{-2}$ ag am t soicind. Ag am $t = 0$ tá treoluas 2 m s^{-1} faoin gcáithnín agus díláithriú 1 m i gcoibhneas le pointe fosaithe O ar an líne. Faigh

- (i) na hamanna a athraíonn an cáithnín treo
(ii) slonn do dhíláithriú an cháithnín ó O ag am t
(iii) an fad iomlán a taistealaíodh sa chéad 2 shoicind.

Leathanach Bán

Leathanach Bán