

AN ROINN OIDEACHAIS AGUS EOLAÍOCHTA

---

SCRÚDÚ NA hARDTEISTIMÉIREACHTA, 2002

---

MATAMAITIC FHEIDHMEACH – ARDLEIBHÉAL

---

DÉ hAOINE, 21 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  $9.8 \text{ m/s}^2$  mar luach  $g$ .

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

---

1. (a) Caitear cloch suas go ceartingearach faoi dhomhantarraingt agus faoi luas  $u$  m/s ó phointe atá 30 méadar taobh thuas de thalamh cothrománach. Buaileann an chloch an talamh 5 soicind ina dhiaidh sin.
- (i) Faigh luach  $u$ .
- (ii) Faigh an luas lena mbuaileann an chloch an talamh.
- (b)  $u$  an luas tosaigh faoi cháithnín atá ag gluaiseacht ina líne dhíreach faoi luasghéarú tairiseach.  
 Gabhann an cáithnín fad slí  $p$  san eatramh ama ó 0 go dtí  $t$ .  
 Gabhann an cáithnín fad slí  $q$  san eatramh ama ó  $t$  go dtí  $2t$ .  
 Gabhann an cáithnín fad slí  $r$  san eatramh ama ó  $2t$  go dtí  $3t$ .
- (i) Taispeáin  $2q = p + r$ .
- (ii) Taispeáin go ngabhann an cáithnín fad slí  $2r - q$  sa bhreis san eatramh ama ó  $3t$  go dtí  $4t$ .
2. (a) Tá dhá bhád, B agus C, ag gluaiseacht faoi threoluas tairiseach. Ag meandar ar leith, tá an bád B 10 km siar díreach ón mbád C. Is é 2.5 m/s sa treo  $60^\circ$  ó dheas den soir an luas agus an treo atá faoin mbád B i leith an bháid C.
- (i) Ríomh an t-íosfhad, ceart go dtí an méadar is gaire, atá idir na báid.
- (ii) Ríomh an fad ama, ceart go dtí an soicind is gaire, ina bhfuil an fad slí idir na báid níos lú ná nó cothrom le 9 km.
- (b) Is é 20 km/u sa treo  $80^\circ$  ó thuaidh den soir an treoluas faoi long, P, i leith gaoithe socra.  
 Is é 10 km/u sa treo  $20^\circ$  ó dheas den siar an treoluas faoi long, Q, i leith na gaoithe socra céanna.
- Ríomh an méid agus an treo atá faoi threoluas na loinge P i leith na loinge Q. Bíodh do chuid freagraí ceart go dtí an km agus an chéim is gaire, faoi seach.

3. (a) Déantar cáithnín a theilgean ó phointe ar thalamh cothrománach faoi luas 39.2 m/s atá claonta ag uillinn  $\alpha$  leis an talamh cothrománach. Tá an cáithnín ag airde 14.7 m os cionn na talún cothrománaí ag amanna  $t_1$  agus  $t_2$  soicind, faoi seach.

(i) Taispeáin  $t_2 - t_1 = \sqrt{64 \sin^2 \alpha - 12}$ .

(ii) Faigh an luach ar  $\alpha$  ar fíor ina leith  $t_2 - t_1 = \sqrt{20}$ .

- (b) Déantar cáithnín a theilgean faoi threoluas  $u$  m/s ag uillinn  $\theta$  don chothromán suas plána atá claonta ag uillinn  $\beta$  don chothromán. (Tá plána an teilgin ceartingearach agus gabhann sé an líne is mó claonadh). Buaileann an cáithnín go hingearach leis an bplána.

(i) Taispeáin  $2 \tan \beta \tan(\theta - \beta) = 1$ .

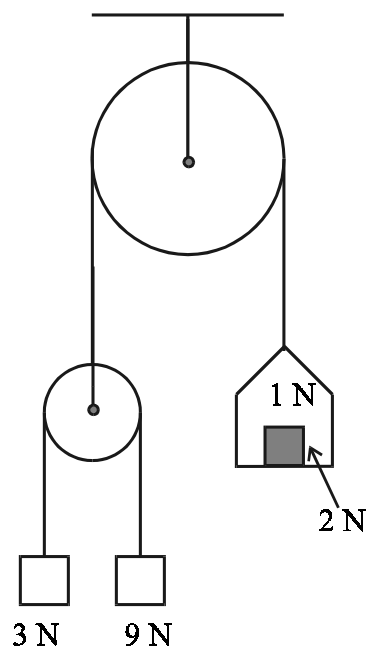
(ii) Uaidh sin, nó i slí eile, taispeáin gurb ionann le  $\frac{u^2}{g\sqrt{3}}$  raon an cháithnín suas an plána claonta má tá  $\theta = 2\beta$ .

4. (a) Tá gluaisne armónach shimplí, ar pheiriad  $\frac{\pi}{4}$  soicind, á déanamh ag cáithnín thart timpeall pointe  $o$ . Is é  $8\sqrt{13}$  cm/s luas an cháithnín nuair atá sé fad slí 6 cm ón bpointe  $o$ .

Faigh aimplitiúid na gluaisne.

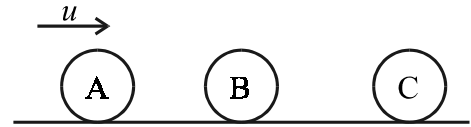
- (b) Tá ulóg éadrom mhín ceangailte ag téad doshínte éadrom, atá ag gabháil thar ulóg fhosaithe éadrom mhín, le panna scálaí ar meáchan dó 1 N. Lonnaítear cáithnín ar meáchan dó 2 N go siméadrach ar lár an phanna scálaí. Dhá cháithnín ar meáchain dóibh 3 N agus 9 N, tá siad ceangailte ag téad doshínte mhín atá ag gabháil thar an ulóg éadrom mhín. Ligtear an córas saor ó fhos dó.

Tá luasghéarú an phanna scálaí cothrom le  $\frac{g}{2}$  m/s<sup>2</sup> sa treo ceartingearach in airde.



- (i) Faigh luasghéarú an cháithnín ar meáchan dó 9 N i dtéarmaí  $g$ .
- (ii) Faigh an frithghníomhú normalach (fórsa) idir an cáithnín ar meáchan dó 2 N agus an panna scálaí.

5. (a) Luíonn trí sféar chomhionanna mhíne A, B agus C ar fos ar bhord cothrománach mín i dtreo is go bhfuil a gcuid lár ina líne dhíreach.



Déantar an sféar A a theilgean i dtreo B faoi luas  $u$ . Imbhuaileann an sféar A go díreach le B agus ansin imbhuaileann B go díreach le C. Gluaiseann an sféar C, tar éis an imbhuaile, faoi luas  $\frac{5u}{8}$ .

Is é  $e$  an chomhéifeacht cúitimh don dá imbhuaileadh faoi seach.

Faigh  $e$ , ceart go dtí dhá ionad de dheachúlacha.

- (b) Imbhuaileann sféar mín P le sféar mín eile Q atá comhionann leis agus atá ar fos.

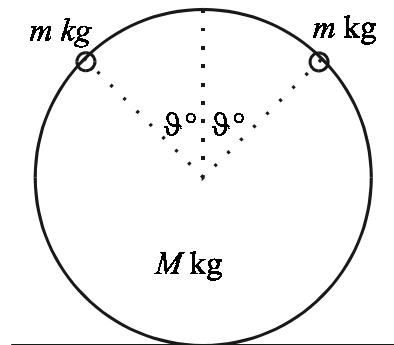
Déanann treoluas P, roimh an tuinseamh, uillinn  $\alpha$  le líne na lár ag am an tuinsimh, áit a bhfuil  $0^\circ \leq \alpha < 90^\circ$ .

Déantar treoluas P a shraonadh trí uillinn  $\vartheta$  de thoradh an imbhuaile i dtreo is go ndéanann a threoluas i ndiaidh an tuinsimh uillinn  $\vartheta + \alpha$  le líne na lár ag am an tuinsimh.

Is é  $\frac{1}{4}$  an chomhéifeacht cúitimh idir na sféir.

$$\text{Taispeáin } \tan \vartheta = \frac{5 \tan \alpha}{3 + 8 \tan^2 \alpha}.$$

6. Seasann fonsa ceartingearach aonfhoirmeach mín, ar ga dó  $r$  agus ar mais dó  $M$  kg, i bplána ceartingearach ar dhromchla cothrománach. Déantar an fonsa a shnáthadh trí dhá fháinne bheaga ar mais do gach ceann faoi seach  $m$  kg. Ligtear na fáinní saor ó fhos dóibh ag barr an fhonsa.



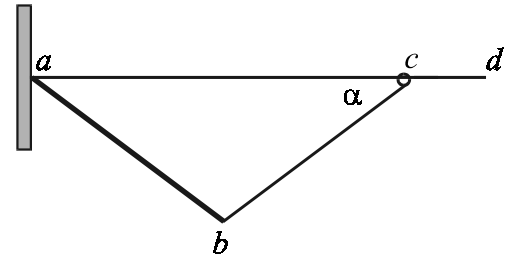
- (i) Nuair atá gach fáinne díobh tar éis titim trí uillinn  $\vartheta$  ar mhalairt taoibhe den fhonsa, taispeáin gurb é

$$mg(3\cos \vartheta - 2) \text{ N},$$

an fórsa normalach frithghníomhaithe a fheidhmíonn an fonsa ar gach fáinne, áit a nglactar leis go ndéantar an fórsa sin a fheidhmiú sa treo amach ó lár an fhonsa.

- (ii) Taispeáin go n-éireoidh an fonsa ón mbord má tá  $m > \frac{3M}{2}$ .

7. Tá slat aonfhoirmeach,  $[ab]$ , ar meáchan di  $4W$  agus ar fad di  $2l$ , saor chun rothlú mín a dhéanamh thart timpeall pointe fosaithe  $a$ . Síneann sreang fhosaithe,  $[ad]$ , go cothrománach ó  $a$ . Tá críochphointe  $b$  na slaite ceangailte ag téad dhoshínte éadrom,  $[bc]$ , ar fad di  $2l$ , le fáinne, ar meáchan dó  $W$  agus le trastomhas nach fiú a áireamh, atá in ann sleamhnú ar an tsreang.



Is é  $\mu$  an chomhéifeacht frithchuilte idir an fáinne agus an tsreang.

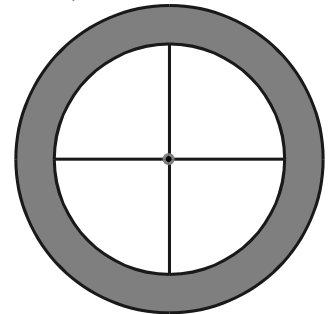
Déanann an téad uillinn  $\alpha$  leis an gcothromán nuair atá an córas i gcothromaíocht theorantach (is é sin ar tí sleamhnú).

(i) Taispeáin  $\tan \alpha = \frac{1}{2\mu}$ .

(ii) Taispeáin gurb é  $W\sqrt{1+4\mu^2}$  an teannas sa téad.

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) Déantar roth aonfhoirmeach déthoiseach (an réigiún scáthlínithe) agus ceithre spóca laistigh den roth a thaispeáint sa léaráid. Is é  $6a$  an ga inmheánach agus is é  $8a$  ga seachtrach an rotha. Is é  $m$  mais agus  $6a$  fad gach spóca faoi seach. Is é  $18m$  mais iomlán an rotha agus na gceithre spóca le chéile.



(i) Taispeáin gurb é  $\frac{m}{2\pi a^2}$  an mhais in aghaidh acharaonad an rotha (an réigiún scáthlínithe).

(ii) Taispeáin gurb é  $748ma^2$  móimint tháimhe iomlán an rotha agus na gceithre spóca le chéile thart timpeall aise tríd an lár atá ingearach le plána an rotha.

(iii) Má tá  $m = 100$  gram agus  $a = 10$  cm, cé mhéad oibre a dhéantar i dtabhairt an rotha seo mar aon leis na spócaí chun fois ó 6000 rothlú an nóiméad?

9. (a) Nuair a chuirtear dlúthshorcóir aonfhoirmeach i leacht A, snámhann sé ceartdíreach agus  $\frac{2}{5}$  den ais aige faoin leacht.

Nuair a chuirtear an dlúthshorcóir aonfhoirmeach i leacht B, snámhann sé ceartdíreach agus  $\frac{4}{7}$  den ais aige faoin leacht.

Cén codán d'ais an tsorcóra atá faoin uisce nuair a shnámhann an sorcóir ceartdíreach i meascán aonfhoirmeach arb ann dó comhthoirt de leacht A agus de leacht B?

- (b) Sceall sféarach folamh ar ga seachtrach dó 0.5 m agus ar tiús aonfhoirmeach dó 0.1 m, snámhann sé i leacht ar dlús coibhneasta dó 0.9.

Is é  $\frac{36}{61}$  dlús coibhneasta ábhar an scealla.

Cén codán den toirt, atá iata ag dromchla seachtrach an scealla, atá faoin leacht?

10. (a) Réitigh an chothromóid dhifreálach

$$\frac{dy}{dx} = e^{x-y}$$

má thugtar  $y = \ln 4$  nuair  $x = 0$ .

- (b) Tosaíonn cáithnín ó fhos agus gluaiseann sé ina líne chothrománach. Tugtar a luas  $v$  ag am  $t$  ag an gcothromóid

$$\frac{dv}{dt} = 100 - v.$$

- (i) Faigh an t-am a thógann sé don cháithnín a luas a mhéadú ó 25 m/s go dtí 75 m/s.
- (ii) Cén fad slí a ghabhann an cáithnín agus é ag dul ó fhos go dtí go sroicheann sé luas 75 m/s?
- (iii) Cinn luas teorantach,  $v_1$ , an cháithnín.  
(is é sin,  $v \rightarrow v_1$  de réir  $t \rightarrow \infty$ ).