



Coimisiún na Scrúduithe Stáit State Examinations Commission

SCRÚDÚ NA HARDTEISTIMÉIREACHTA, 2021

MATAMAITIC FHEIDHMEACH – ARDLEIBHÉAL

DÉ HAOINE, 25 MEITHEAMH – TRÁTHNÓNA, 2:00 GO 4:30

Tá **cúig** cheist le freagairt. Tá gach ceist ar cómharc.

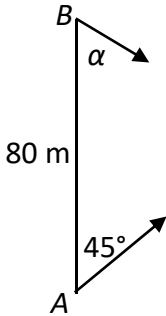
Is féidir an leabhrán *Foirmlí agus Táblaí* a fháil ón bhFeitheoir.

Glac le 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 aonaid chearta ar lár sna freagraí uimhriúla.

Ní de réir scála a bhíonn na léaráidí tarraingthe de ghnáth.

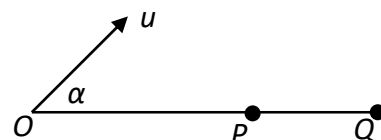
1. (a) Caitear liathróid síos go ceartingearach ó bharr foirgnimh ar airde dó h m. Gluaiseann an liathróid thar an leath uachtarach den bhfoirgneamh in 1.2 s agus glacann sé 0.8 s breise uirthi bun an fhoirgnimh a bhaint amach.
Faigh
- (i) luach h
 - (ii) luas na liathróide ag bun an fhoirgnimh.
- (b) Gabhann carr C, ag taisteal le luasghéarú aonfhoirmeach f , thar phointe P ar luas u (> 0). Dhá shoicind ina dhiaidh sin gabhann carr D, atá ag gluaiseacht sa treo céanna faoi luasghéarú aonfhoirmeach $2f$, thar P ar luas $\frac{6}{5}u$. Gabhann C agus D thar phointe Q le chéile. Is iad 6.5 m s^{-1} agus 9 m s^{-1} luasanna C agus D ag Q faoi seach.
- (i) Taispeáin go dtaistealaíonn C ó P go Q in $(\frac{3}{2f} + 5)$ soicind.
 - (ii) Faigh luach f .
2. (a) Tá pointe B 80 m ó thuaidh ó phointe A ar pháirc chothrománach. Tá Alan ag pointe A ar an bpáirc agus tá Brian ag pointe B ar an bpáirc. Tosaíonn Alan ag rith ina líne dhíreach sa treo ó thuaidh 45° soir ar luas tairiseach 2.5 m s^{-1} .
- Feiceann Brian Alan agus é ag tosú ag rith, fanann sé ar feadh 8 soicind, agus ansin ritheann sé ó B chun Alan a idircheapadh. Ritheann Brian i líne dhíreach sa treo ó dheas α° soir ar luas tairiseach 4 m s^{-1} agus idircheapann sé Alan tar éis t soicind.
- 
- Faigh
- (i) luach t
 - (ii) luach α .
- (b) Tá trí aerárthach, P, Q agus R, ag eitilt ag an airde chéanna. Tá P ag taisteal ó thuaidh ag 450 km h^{-1} . Tá Q ag taisteal ag $400\sqrt{2} \text{ km h}^{-1}$ i dtreo soir 45° ó thuaidh. Dealraíonn sé do phíolóta P go bhfuil R ag eitilt i dtreo soir 10° ó dheas. Dealraíonn sé do phíolóta Q go bhfuil R ag eitilt i dtreo soir 15.67° ó dheas. Faigh méid agus treo an treolais atá ag R.

3. (a) Teilgtear cáithnín ó phointe O ar luas $u \text{ m s}^{-1}$ ar uillinn α leis an gcothromán.

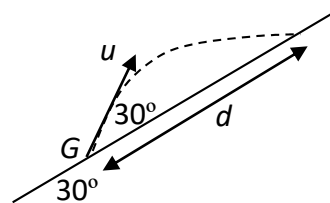
- (i) Taispeáin gurb é raon an cháithnín ná $\frac{u^2 \sin 2\alpha}{g}$,
agus gurb é an t-uasraon $|OQ|$ ná $\frac{u^2}{g}$.

Má mhéadaítear uillinn an teilgthe go dtí 60° buaileann an cáithnín an plána cothrománach ag P .

- (ii) Faigh an fad $|PQ|$ i dtéarmaí u .



- (b) Tá plána claonta ar uillinn 30° leis an gcothromán. Teigtear cáithnín ó phointe G suas an plána ar luas tosaigh $u \text{ m s}^{-1}$ ar uillinn 30° leis an bplána claonta. Is é d an raon feadh an phlána chlaonta. Tá plána an teilgthe ceartingearach agus cuimsíonn sé an líne is mó fána.

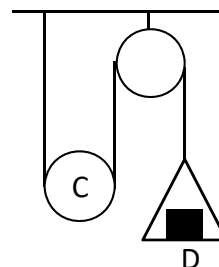


- (i) Faigh d i dtéarmaí u .

Nuair a bhuaileann an cáithnín an plána claonta, preabann sé in airde go hingearach. Is é comhéifeacht an chúitimh idir an cáithnín agus an plána claonta ná e .

- (ii) Faigh luach e .

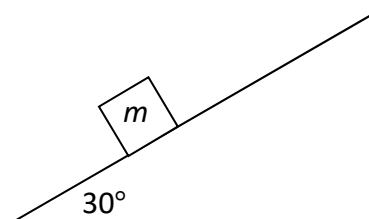
4. (a) Taispeánann an léaráid téad éadrom dhoshínte, a bhfuil foirceann amháin di fosaithe, ag gabháil faoi ulóg mhín shoghluaiste C , ar mais di $km \text{ kg}$ agus ansin thar ulóg mhín fhosaithe. Tá foirceann eile na téide ceangailte de phanna scála éadrom. Cuirtear bloc D , ar mais dó $m \text{ kg}$, go siméadrach ar lár an phanna scála.



Ligtear an córas saor ó fhos. Gluaiseann an panna scála in airde.

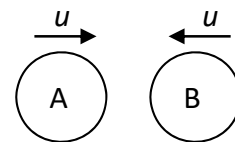
- (i) Taispeáin go bhfuil $k > 2$.
(ii) Faigh, i dtéarmaí k agus m , an teannas sa téad.
(iii) Faigh, i dtéarmaí k agus m , an frithghníomhú idir D agus an panna scála.

- (b) Tá ding mhín, ar mais di $4m$ agus ar fána di 30° ar fos ar dhromchla mín cothrománach. Cuirtear cáithnín, ar mais dó m , ar éadan mín claonta na dinge agus ligtear saor ó fhos é. Cuirtear fórsa cothrománach F ag gníomhú ar an ding chun í a chosc ó ghluaiseacht.



- (i) Taispeáin, ar léaráidí ar leith, na fórsaí atá ag gníomhú ar an ding agus ar an gcáithnín.
(ii) Faigh F i dtéarmaí m .
Má bhaintear an fórsa F , gluaiseann an cáithnín le luasghéarú p i gcoibhneas leis an ding agus gluaiseann an ding le luasghéarú q .
(iii) Faigh luach p agus luach q .

5. (a) Imbhuaileann sféar mín A, ar mais dó $4m$, atá ag gluaiseacht ar luas u ar bhord mín cothrománach go díreach le sféar mín B, ar mais dó m , atá ag gluaiseacht sa treo urchomhaireach ar luas u .



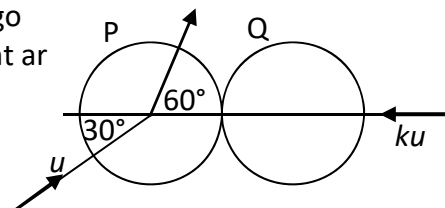
Is é comhéifeacht an chúitimh idir A agus B ná e .

- (i) Faigh luas gach sféir, i dtéarmaí u agus e , tar éis an imbhualite.

Is é méid na ríge ar B de bharr an imbhualite ná T .

- (ii) Taispeáin go bhfuil $\frac{8mu}{5} \leq T \leq \frac{16mu}{5}$.

- (b) Tá mais $2m$ agus luas u ag sféar mín P. Imbhuaileann sé go sceabhach le sféar mín Q, ar mais dó m , atá ag gluaiseacht ar luas ku , mar a thaispeántar sa léaráid.



Roimh an imbhualadh, déanann treo P uillinn 30° le líne na lárphointí. Tar éis an imbhualite, déanann treo P uillinn 60° le líne na lárphointí.

Is é comhéifeacht an chúitimh idir na sféir ná e .

- (i) Taispeáin go bhfuil $k = \frac{\sqrt{3}(1-e)}{2(1+e)}$.

- (ii) Faigh luas Q díreach tar éis an imbhualite.

6. (a) Tá cáithnín D, ar mais dó m , ar crochadh ó phointe seasta le téad éadrom leaisteach, ar fad nádúrtha di ℓ agus ar tairiseach leaisteach di $\frac{3mg}{\ell}$.

Ar dtús fanann D i gcothromaíocht agus an téad ceartingearach.

Ansin tarraingítear an cáithnín anuas fad ceartingearach $\frac{2}{3}\ell$ laistíos dá shuíomh cothromaíochta agus ligtear saor ó fhos é.

- (i) Taispeáin go ngluaiseann D le gluaisne armónach shimplí.

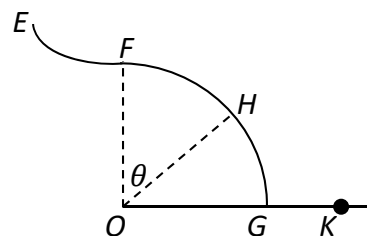
- (ii) I dtéarmaí ℓ , faigh an airde a éiríonn D lastuas dá shuíomh cothromaíochta.

- (b) Tá sleamhnán mín EFG i bhfoirm dhá stua, EF agus FG , a bhfuil ga r acu araon. Tá O , lárphointe stua FG , go hingearach laistíos de F mar a thaispeántar sa léaráid.

Tá pointe E ag airde $\frac{r}{5}$ lastuas de pointe F .

Tosaíonn páiste ó fhos ag E , gabhann sé feadh an tsleamhnáin thar an bpointe F agus caillean sé teagmháil leis an sleamhnán ag pointe H .

Déanann OH uillinn θ leis an gceartingear.

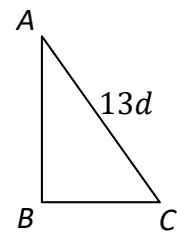


- (i) Faigh luach θ .

Tuirlingíonn an páiste i gclais ghainimh ag pointe K .

- (ii) Faigh, i dtéarmaí r , luas an pháiste ag K .

7. (a) Lúbtar slat thanaí aonfhoirmeach, ar fad di $30d$ agus ar mais di m , chun fráma a dhéanamh. Tá an fráma i gcruth thriantán dronuilleach ABC , mar a thaispeántar sa léaráid. $|CA| = 13d$ agus $|AB| > |BC|$.



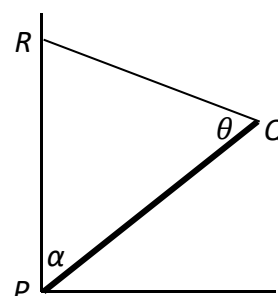
- (i) Faigh $|BC|$ i dtéarmaí d .
(ii) Faigh fad mheáchanlár an fhráma ó AB .

Tá an fráma ar crochadh go saor ó A . Cuirtear fórsa cothrománach, ar méid dó kmg , nuair is tairiseach é k , i bhfeidhm ar an bhfráma ag B . Luíonn líne ghníomhaíochta an fhórsa sa phlána ceartingearach ina bhfuil an fráma. Tá an fráma ar crochadh i gcothromaíocht le AB ceartingearach.

- (iii) Faigh luach k .

- (b) Tá slat aonfhoirmeach PQ , ar meáchan dó W , ar fos in aghaidh an phointe ag a dteagmhaíonn an talamh cothrománach le balla ceartingearach.

Tugann téad, ar fad di ℓ , atá ceangailte de Q agus de phointe R atá ceartingearach luastuas de P ar an mballa, tacaíocht di. Déanann an tslat uillinn α leis an mballa agus déanann an téad uillinn θ leis an tslat, mar a thaispeántar sa léaráid. $|PR| = h$.

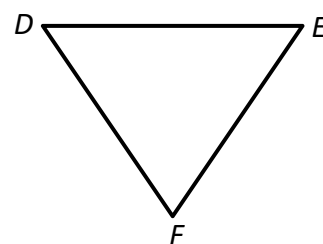


- (i) Faigh T , an teannas sa téad, i dtéarmaí W , ℓ agus h .
(ii) Má tá $T = \frac{1}{3}W$, faigh ℓ i dtéarmaí h .

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 , timpeall ar ais trína lárphointe, ceartingearach lena plána.

- (b) Déanann trí shlat chothroma aonfhoirmeacha, ar mais dóibh araon m agus ar fad dóibh araon 2ℓ , na sleasa de fhráma triantánach comhshleasach docht DEF .

Tá an fráma saor le rothlú i bplána ceartingearach timpeall ar ais mhín chothrománach fhosaithe a ghabhann trí D agus atá ingearach le plána an fhráma.

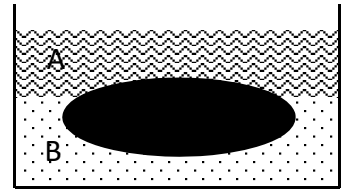


- (i) Taispeáin gurb é $6m\ell^2$ móimint táimhe an fhráma timpeall ar an ais.

Coinnítear an fráma le DE cothrománach agus F laistíos de DE . Ligtear saor ó fhos ansin é.

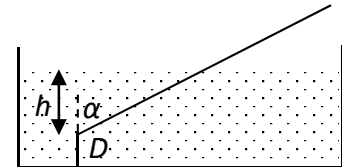
- (ii) Faigh, i dtéarmaí ℓ , luas uilleach an fhráma nuair a bhíonn FE cothrománach don chéad uair.
(iii) Más é 1.87 s peiriad na n-ascluithe beaga don fhráma, faigh luach ℓ .

9. (a) Tá leacht A, ar dlús coibhneasta dó 0.8, ina luí os cionn leacht B, ar dlús coibhneasta dó 1.4 agus gan iad ag meascadh. Tá réad soladach, ar dlús coibhneasta dó 1.2, ar snámh le cuid dá thoirt i leacht A agus an chuid eile i leacht B.



Faigh an codán de thoirt an réada atá tumtha i leacht B.

- (b) Tá slat aonfhoirmeach, ar fad di ℓ , ceangailte le téad neamhleasteach ag a foirceann íochtarach D de bhun umair. Tá D ag doimhneacht h faoi dhromchla leachta. Is é s dlús coibhneasta na slaithe. Is é ρ dlús coibhneasta an leachta. Tá an tslat i gcothromaíocht, agus í claonta ar uillinn α leis an gceartingear mar a thaispeántar sa léaráid.



- (i) Taispeán gurb é $\ell \sqrt{\frac{s}{\rho}}$ fad na coda tumtha den tslat.

Má tá $4\rho h^2 = s\ell^2$ faigh

- (ii) luach α

- (iii) s i dtéarmaí ρ , más é $\frac{1}{2}W$ méid an teannas sa téad.

10. (a) Tosaíonn carr, ar mais dó 1200 kg, ó fhos agus gluaiseann sé feadh bóthar díreach cothrománach. Cuireann inneall an chairr cumhacht tairiseach 3000 W i bhfeidhm.

Mura mbíonn aon fhriotaíocht in aghaidh ghluaisne an chairr ann, faigh

- (i) luas an chairr tar éis 3 nóiméad
(ii) meánluas an chairr i rith an ama seo.

- (b) Fásann P , líon phobal na bhfeithidí i réigiún ar leith, ag ráta atá i gcóimheas leis an líon reatha.

$$\frac{dP}{dt} = kP$$

áit ar tairiseach deimhneach é k . Mura mbíonn aon toisc sheachtrach ann, méadóidh líon an phobail faoi thrí in imeacht 15 lá.

- (i) Faigh luach k .

Tosaíonn eolaí ag tógáil 10 bhfeithid amach as an bpobal gach lá.

- (ii) Má bhíonn 120 feithid sa réigiún i dtosach báire, ní mhairfidh an pobal. Rachaidh an pobal in éag tar éis cé mhéad lá?

Níl aon ábhar scrúdaithe ar an leathanach seo.

Fógra cóipchirt

D'fhéadfadh sé go bhfuil téacsanna nó íomhánna sa scrúdpháipéar seo nach é Coimisiún na Scrúduithe Stáit úinéir an chóipchirt ina leith, agus d'fhéadfadh sé gur athchóiríodh iad, chun críche measúnaithe, gan cead na n-údar a fháil roimh ré. Ullmhaíodh an scrúdpháipéar seo de réir Alt 53(5) den *Acht um Chóipcheart agus Cearta Gaolmhara, 2000*. Ní údaraítear aon úsáid dá éis chun aon chríoch ach amháin chun na críche dá bhfuil sé beartaithe. Ní ghlacann an Coimisiún aon dliteanas as sárú ar bith ar chearta tríú páirtí a eascraíonn as dáileadh nó úsáid neamhúdairithe an scrúdpháipéir seo.

Scrúdú na hArdteistiméireachta – Ardleibhéal

Matamaitic Fheidhmeach

Dé hAoine, 25 Meitheamh
Tráthnóna, 2:00 – 4:30