ADRAN FFISEG

DEPARTMENT OF PHYSICS

ARHOLIADAU SEMESTER 1, IONAWR 2026

FG10020 – Dynameg, Tonnau a Gwres

Amser a ganiateir – 3 awr

- Gellir ennill marciau llawn am atebion cyflawn i BOB UN o'r wyth cwestiwn yn Adran A a DAU cwestiwn o Adran B.
- Mae'r rhifau mewn cromfachau ar ôl y cwestiynnau yn dangos y dyraniad marciau ar gyfer pob cwestiwn.
- Dim ond cyfrifianellau o'r ystod Casio FX83, FX85 neu FX991 y gellir eu defnyddio.
- Darperir llyfryn o fformiwlâu mathemategol a chysonion safonol.
- Mae modd i fyfyrwyr gyflwyno atebion i'r papur hwn naill ai yn y Gymraeg neu'r Saesneg.
- Students may submit answers to this paper in either Welsh or English.

Ar ôl eistedd, DIM OND tudalen flaen y llyfr(au) atebion a'r papur presenoldeb y mae myfyrwyr yn cael eu llenwi.

PEIDIWCH Â THROI'R PAPUR ARHOLIAD DROSODD TAN Y DYWEDIR WRTHYCH AM WNEUD HYNNY.

Newtonian Mechanics:

$\mathbf{F} = m\mathbf{a}$

$$\Delta E_{\text{pot}} + \Delta E_{\text{tr}} + \Delta E_{\text{rot}} = 0$$

SHO:

$$a + \omega^2 x = 0$$

$$x = A\cos(\omega t + \phi)$$

$$v_{\max} = \omega A$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

Pendulum Motion:

$$\vartheta = \vartheta_{\max}\cos\left(2\pi\frac{t}{T} + \varphi\right)$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{MgD}}$$

Under-damped Oscillation:

$$\tau = \frac{2m}{b}$$

$$x = A(t)\cos(\omega t + \Phi)$$

$$A(t) = A\exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)$$

Rotation:

$$\omega = \frac{d\vartheta}{dt} \qquad \alpha = \frac{d\omega}{dt}$$

$$v = r\omega \qquad a = r\sqrt{\alpha^2 + \omega^4}$$

$$\Delta\alpha = 0\text{: } \omega = \omega_0 + \alpha t$$

$$I_{\text{cm rod}} = \frac{1}{12}ML^2$$

$$k_{\text{cm sphere}} = \frac{2}{5}MR^2$$

$$I = I_{\text{CM}} + MD^2$$

$$I = I_1 + I_2 + \cdots$$

$$x_{\text{cm}} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2 + \cdots}{m_1 + m_2 + \cdots}$$

$$L = I\omega$$

$$\tau_{\text{net}} = \sum_{i=1}^{n} \pm F_i d_i$$

$$\boldsymbol{\tau}_{\text{net}} = I\boldsymbol{\alpha}$$

Calorimetry:

$$c_{\text{A}} m_{\text{A}}(T_{\text{A f}} - T_{\text{A i}}) + c_{\text{B}} m_{\text{B}}(T_{\text{B f}} - T_{\text{B i}}) = 0$$

Ideal Gas:

$$PV = nRT$$

$$\Delta U_{\text{AB}} = C_V(T_{\text{B}} - T_{\text{A}})$$

$$W_{\text{AB}} = -\int_{V_{\text{A}}}^{V_{\text{B}}} P\,dV$$

$$\Delta U = W + Q$$

$$\left(W \equiv W_{[\text{on the gas}]}\right)$$

$$\Delta P = 0\text{:}$$

$$Q_{\text{AB}} = C_P(T_{\text{B}} - T_{\text{A}})$$

$$W_{\text{AB}} = -P(V_{\text{B}} - V_{\text{A}})$$

$$\Delta V = 0\text{:}$$

$$Q_{\text{AB}} = C_V(T_{\text{B}} - T_{\text{A}})$$

$$\Delta T = 0\text{:}$$

$$Q_{\text{AB}} = nRT\ln\left(\frac{V_{\text{B}}}{V_{\text{A}}}\right)$$

$$W_{\text{AB}} = -nRT\ln\left(\frac{V_{\text{B}}}{V_{\text{A}}}\right)$$

Maxwell-Boltzmann Distribution:

$$v_{\text{mp}} = \sqrt{\frac{2RT}{M}}$$

$$v_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

$$v_{\text{av}} = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}}$$

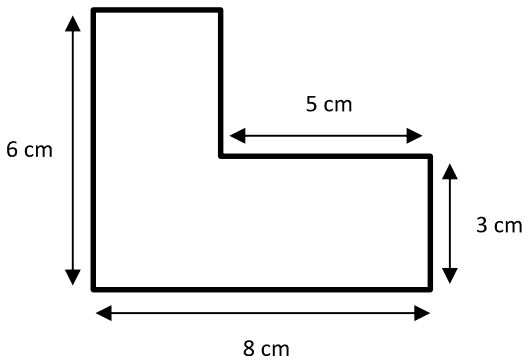
$$M = \frac{m}{n}$$

Adran A

Rhowch gynnig ar BOB UN o'r wyth cwestiynnau.

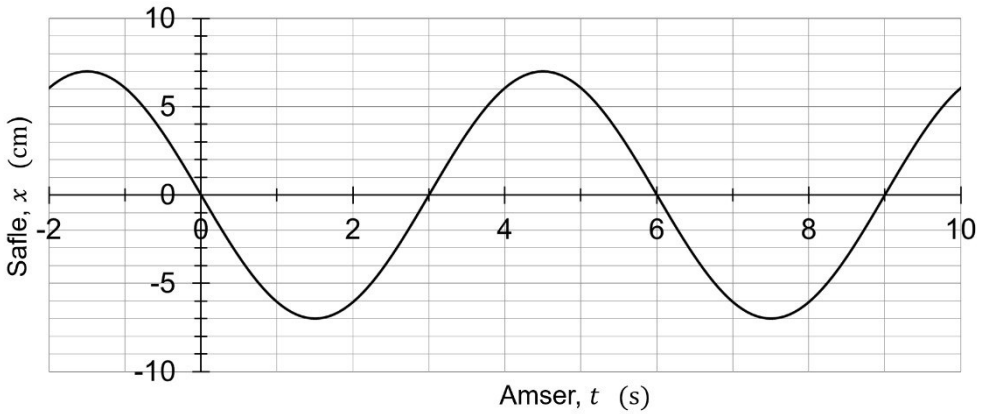
1 Mae gwrthrych 30kg yn symud i gyfeiriad fector dadleoliad $\boldsymbol{r} = (3\boldsymbol{i} + 2t^2\boldsymbol{j} + 6t\boldsymbol{k})$ m. Darganfyddwch maint momentwm y gwrthrych ar amser $t = 2s$. [5]

2 Mae bloc o bren o drwch unffurf yn cael ei weithio i mewn i'r siâp a ddangosir isod: [5]



Darganfyddwch craidd màs y gwrthrych.
Gadewch i darddiad y system gyfesurynnau (x, y) fod yng nghornel chwith isaf y gwrthrych.

3 Mae safle, x, gwrthrych bach sy'n ymgymryd ag osgiliad harmonig syml wedi'i blotio yn erbyn amser, t, isod. [5]



Darganfyddwch cyflymiad y gwrthrych ar $t = 14$ s.

4 Cyfernod dampio grym sy'n gweithredu ar osgiliadur sydd wedi'i îs-ddampio â màs $m = 300\ \mathrm{g}$ yw: $b = 20\ \mathrm{g\ s^{-1}}$. [5]

Ar amser $t_1 = 10\ \mathrm{s}$, osgled yr osgiliad yw: $A_1 = 0.8\ \mathrm{m}$

Deilliwch osgled, A_2, yr osgiliad ar amser $t_2 = 20\ \mathrm{s}$.

5 Mae gwrthrych yn cylchdroi o amgylch echel gylchdroadol sefydlog gydag arafiad onglog cyson, $\alpha = -0.1\ \mathrm{rad\ s^{-2}}$, nes iddo stopio. Moment inertia'r gwrthrych ar gyfer ei echel gylchdroadol yw: $I = 6.5\ \mathrm{kg\ m^2}$ [5]

Ar amser $t = 0$, momentwm onglog y gwrthrych yw: $L_0 = 3.9\ \mathrm{J\ s}$

Dewch o hyd i'r amser pan fydd y gwrthrych yn dod i stop: $\omega = 0$

6 Mae pêl yn rholio i lawr llethr gydag ongl gogwydd gyson.

a) Rhowch rhestr o'r prif rymoedd sydd gyda'i gilydd yn cyflymu craidd màs y bêl. [3]

b) Disgrifiwch trorym pob un o'r grymoedd. [2]

7 Mae ochr ciwb alwminiwm yn $a = 0.1\ \mathrm{m}$ o hyd. [5]

Tymheredd cychwynnol dŵr mewn tanc yw: $T_\mathrm{w} = 30\ ^\circ\mathrm{C}$

Faint of ddŵr, m_w, sydd yn y tanc os, trwy drochi'r ciwb ynddo, mae'n oeri o $T_{\mathrm{Al}\,1} = 55\ ^\circ\mathrm{C}$ i $T_{\mathrm{Al}\,2} = 35\ ^\circ\mathrm{C}$?

Gellir tybio bod y gwres a gollir i amgylchedd y system dŵr-alwminiwm yn ddibwys.

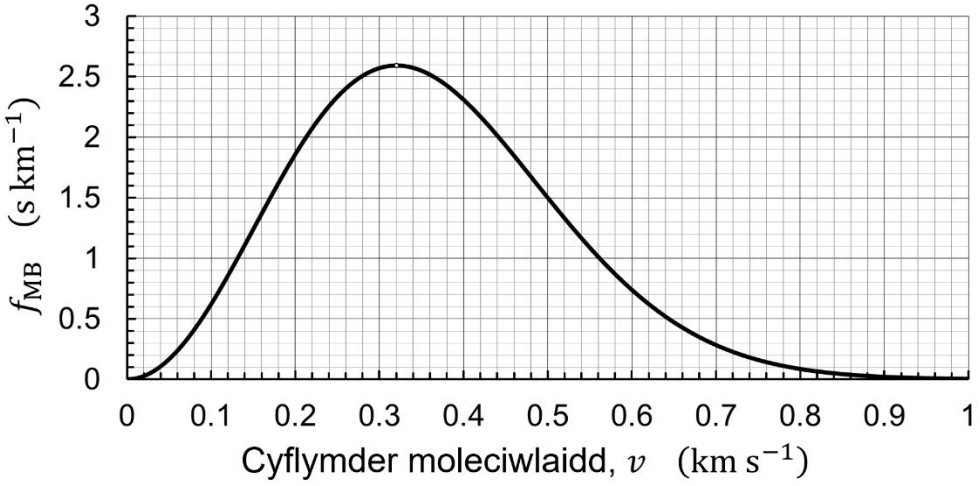
Dwysedd alwminiwm a chynhwysedd gwres penodol alwminiwm a dŵr, yn y drefn honno, yw:

$\rho_\mathrm{Al} = 2800\ \mathrm{kg\ m^{-3}}$ $\quad c_\mathrm{Al} = 900\ \mathrm{J\ kg^{-1}\ K^{-1}}$ $\qquad\qquad c_\mathrm{w} = 4200\ \mathrm{J\ kg^{-1}\ K^{-1}}$

8 Pwysedd nwy delfrydol mewn tanc yw: $P = 160\ \text{kPa}$ [5]

Cyfaint y tanc yw: $V = 0.8\ \text{m}^3$

Dangosir dosraniad cyflymder Maxwell-Boltzmann isod.



Darganfyddwch màs y nwy.

Adran B

Atebwch DAU allan o'r tri cwestiwn.

9 Mae trên glo yn cynnwys locomotif 5000 kg a thri chart 500 kg. Mae trên yn cyflymu o llonyddwch i gyflymder cyson o 80 $\mathrm{m\,s^{-1}}$ mewn 200 eiliad.

a) Gan dybio cyflymiad cyson, darganfyddwch cyflymiad y trên a grym injan y locomotif.

[5]

b) Darganfyddwch momentwm y trên ar ôl iddo gyrraedd cyflymder cyson.

[3]

Rywbryd yn ddiweddarach, mae'r trên (trên A) yn gwrthdaro â thrên sy'n dod tuag ato (trên B) sy'n teithio i'r cyfeiriad arall ar 79.9 $\mathrm{m\,s^{-1}}$. Mae trên B 100 kg yn ysgafnach na thrên A. Mae gweddillion y trennau'n gwrthdaro ac yn cloi gyda'i gilydd i ffurfio un darn 50 m o hyd sydd yn teithio'n araf.

c) Darganfyddwch momentwm y gweddillion yn syth ar ôl y gwrthdrawiad.

[5]

Yn ystod y gwrthdrawiad, caiff bag bach o lo ei hyrlio o'r gweddillion ar hyd gyfeiriad symudiad trên A ar ongl o $30°$ o'r traciau llorweddol gyda chyflymder cychwynnol o $21.6\ \mathrm{m\,s^{-1}}$. Anwybyddwch gwrthiant aer.

d) Darganfyddwch yr uchder mwyaf mae'r bag o lo yn ei cyrraedd.

[3]

e) Darganfyddwch yr amser mae'n ei gymryd i'r glo gyrraedd ei uchder mwyaf ac yna dychwelyd i'w uchder gwreiddiol.

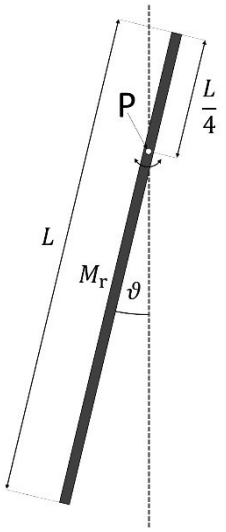
[2]

Mae'r bag o lo yn cael ei daflu o ganol cart canol trên A, sydd wedi'i leoli 10 m o gefn y gweddillion.

f) Darganfyddwch a yw'r bag o lo a lansiwyd yn glanio o flaen y gweddillion neu ar ei ben.

[2]

10 Mae rhoden denau unffurf â màs $M_\mathrm{r} = 0.5\ \mathrm{kg}$ a hyd $L = 0.8\ \mathrm{m}$ wedi'i throi trwy twll bach hanner ffordd rhwng un o'r pennau a phwynt canol y rhoden. Gall y rhoden gylchdroi o amgylch yr echelin gylchroadol llorweddol sy'n mynd trwy bwynt troi P.



a) Cyfrifwch foment inertia, I, y rhoden ar gyfer yr echelin gylchroadol llorweddol trwy'r pwynt troi P.

[5]

b) Caiff y rhoden ei rhyddhau o orffwys yn y safle onglog $\vartheta_\mathrm{max} = 12°$ ac mae'n mynd trwy mudiant pendil.

i) Cyfrifwch cyfnod, T, mudiant pendil y rhoden.

[3]

ii) Darganfyddwch cyflymder onglog mwyaf, ω_max, y rhoden.

[3]

iii) Rhowch amrediad y momentwm onglog, L, y rhoden yn ystod ei mudiant pendil.

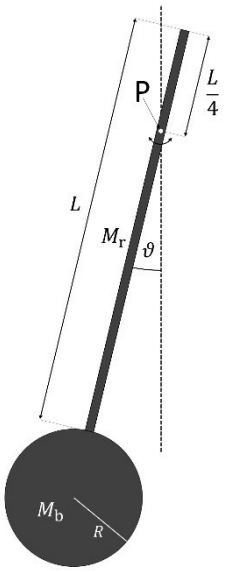
[2]

iv) Darganfyddwch cyflymder, v, pen gwaelod y rhoden pan fydd y rhoden yn fertigol.

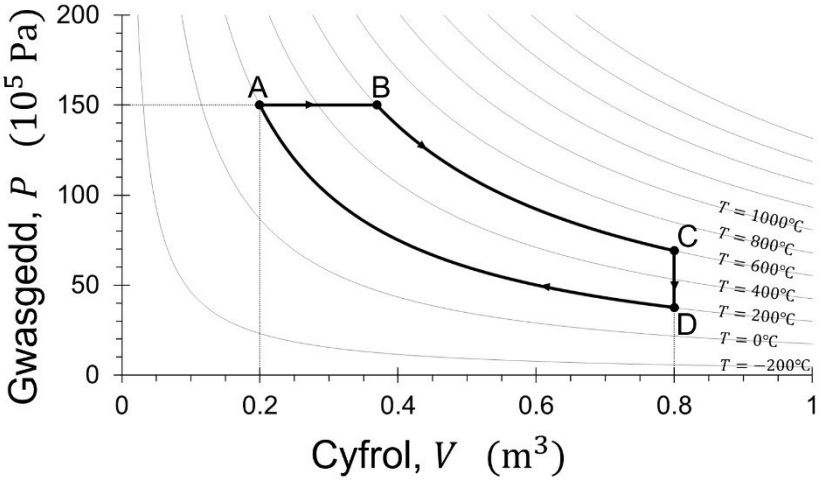
[2]

c) Sut mae cyfnod mudiant y pendil yn newid pan fydd pêl unffurf o fàs $M_\mathrm{b} = 0.5\ \mathrm{kg}$ a radiws $R = 0.2\ \mathrm{m}$ ynghlwm wrth ben gwaelod y rhoden?

[5]



11 Mae nwy nitrogen, N_2, yn mynd trwy lŵp thermodynamig pedwar-cam ABCDA, fel y dangosir yn y diagram PV isod.



a) Gan ddarllen y newidynnau cyflwr yng nghyflwr A o'r diagram, darganfyddwch rhif môl, n, y nwy.

[2]

b) Gan ystyried bod N_2 yn nwy diatomig, rhowch y:

i) Cynhwysedd gwres cyfaint cyson, C_V, a

ii) Cynhwysedd gwres pwysedd cyson, C_P, y nwy.

[4]

c) Darganfyddwch cyfaint y nwy, V_B, yng nghyflwr B.

[2]

d) Gweithiwch allan pwysedd y nwy yng nghyflyrau C a D.

[4]

e) Darganfyddwch y meintiau canlynol yn ystod pob un o'r pedwar prosesau:

i) Gwaith a wneir ar y nwy: W_{AB}, W_{BC}, W_{CD}, a W_{DA}

[2]

ii) Newid yn egni mewnol y nwy: ΔU_{AB}, , ΔU_{BC}, ΔU_{CD}, a ΔU_{DA}

[2]

iii) Gwres a ychwanegir i'r nwy: Q_{AB}, Q_{BC}, Q_{CD}, a Q_{DA}

[2]

f) Gan ddefnyddio eich canlyniadau i cwestiwn (e) ar gyfer unrhyw un o pedwar cam y lŵp (AB, BC, CD, or DA), gwiriwch y deddf gyntaf thermodynameg.

[2]

DIWEDD Y PAPUR