

## **FFISEG**

Amser: **90 munud**

Dwy ran sydd i'r papur arholiad. Yn Rhan A ceir cwestiynau dadansoddi data, gwerth 24 marc, ac yn Rhan B mae naw cwestiwn datrys problemau, gwerth wyth marc yr un. Mae'r rhifau mewn bachau petryal ar ddiwedd y cwestiynau yn dangos y marciau am atebion llawn a chywir. Dylech roi cynnig ar bob cwestiwn yn Rhan A. Yn Rhan B, bydd y saith ateb gorau o'r naw yn cyfrannu at gyfanswm eich marc. Y marc uchaf posib yw 80 (= 24 + 7 × 8).

Defnyddiwch y llyfr(au) nodiadau a ddarparwyd i weithio'ch atebion. Rhoddir marciau am ffyrdd cywir o weithio, ac am feddyliau, syniadau a dulliau cywir, hyd yn oed os na cheir yr ateb cywir yn y diwedd. Ni roddir marciau negyddol am atebion neu ddadleuon anghywir.

Dangoswch rif y cwestiwn yn glir, ac amlygwch eich atebion rhifyddol terfynol (gan gynnwys yr unedau) drwy, er enghraifft, eu tanlinellu neu eu fframio.

Gellir defnyddio llyfrynnau safonol o gysonion sylfaenol neu fformiwlâu sy'n cael eu darparu gan eich ysgol. Serch hynny, dylai'r rhestrau canlynol fod yn ddigon i ateb y cwestiynau i gyd.

Cewch ddefnyddio unrhyw gyfrifiannell.

---

### **Cysonion Sylfaenol**

Gwefr electron  $e = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$

Màs electron  $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$

Cysonyn disgyrchol  $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$

Cysonyn Planck  $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ m}^2 \text{ kg s}^{-1}$

Buanedd goleuni  $c = 3.00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

Cysonyn nwy  $R = 8.31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

## Cysonion Defnyddiol Eraill

Cyflymiad disgrychiant	$g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$
Màs y gronyn alffa	$m_{\alpha} = 6.64 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Cysonyn Boltzmann	$k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$
Uned seryddol	$1 \text{ AU} = 1.5 \times 10^{11} \text{ m}$
Ångström	$1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ m}$
Electron-folt	$1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$
Rhif Avogadro	$N_A = 6.22 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Trosi tymheredd	$T_{[^{\circ}\text{C}]} = T_{[\text{K}]} + 273.15$

## Fformiwlâu Defnyddiol

$PV = NkT$	$PV = nRT$	$n = \frac{N}{N_A}$	$M = \frac{m}{n}$
$v(t) \equiv \frac{dx(t)}{dt}$	$a(t) \equiv \frac{dv(t)}{dt}$	$\omega = \frac{2\pi}{T}$	
$s(t) = s_0 + u(t - t_0) + \frac{1}{2}a(t - t_0)^2$	$v(t) = u + a(t - t_0)$	$a_N = \frac{v^2}{r}$	
$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{p^2}{2m}$	$E_{\text{pot}}(r) = -\frac{GMm}{r}$	$E_{\text{pot}} \approx mgh$	$F_e(r) = k \frac{qQ}{r^2}$
$E = hf$	$c = \lambda f$	$\lambda_0 = 2L$	$\lambda_B = \frac{h}{p}$
$N(t) = 2^{-t/\tau} N_0$			
$F = PA$	$E = mc^2$	$g = \frac{GM}{R^2}$	$\rho = \frac{m}{V}$
$A = \pi r^2$			
$U = IR$	$Q = CU$	$E = UQ$	$Q = It$
$Q = Ne$			
$\sum I_i = 0$	$\sum U_i = 0$	$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$	$n_1 \sin \alpha_1 = n_2 \sin \alpha_2$
			$c = \frac{c_{\text{vacuum}}}{n}$

## RHAN A

### Dadansoddi Data Arbrol

a)

Pan fydd goleuni â'r amledd  $f$  yn cael ei ddisgleirio ar ddeunydd, gall electronau gael eu hallyrru o arwyneb y deunydd â'r egni cinetig uchafsymiol.

$$E_{\max} = hf - \Phi$$

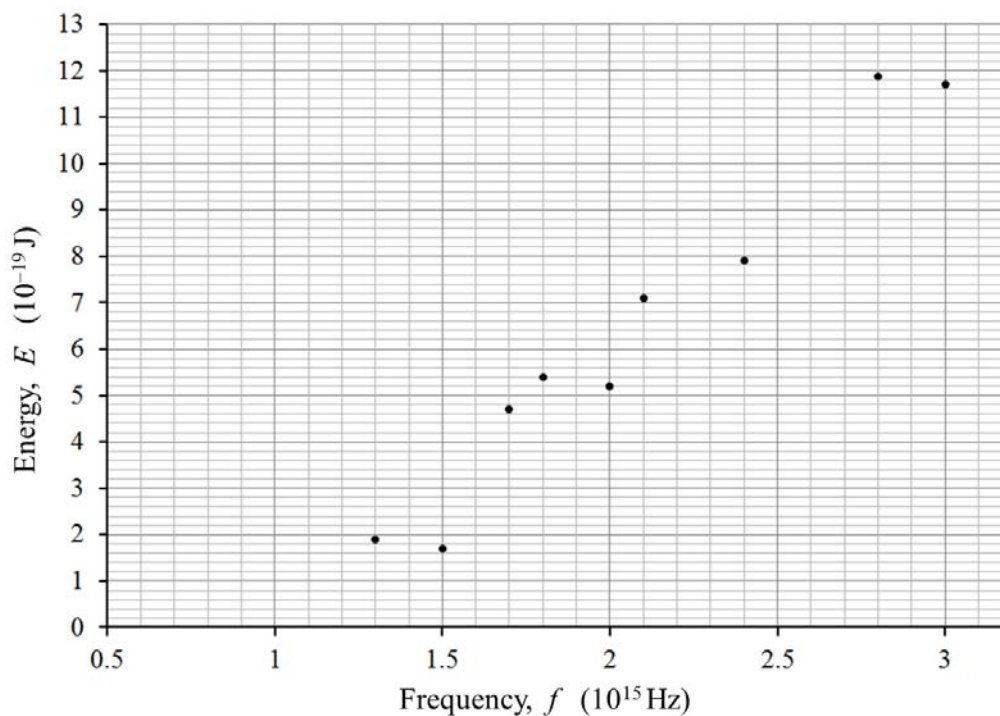
Ile  $h$  yw Cysonyn Planck.

i) Beth yw enw'r ffenomen? [2]

ii) Beth yw ystyr ffisegol y ffwythiant gwaith,  $\Phi$ ? [4]

b)

Mae egni cinetig uchafsymiol yr electronau a allyrrir o arwyneb wedi'i fesur am naw amledd gwahanol o'r goleuni trawol.



i) Ar fesuriadau gwahanol, cyrhaeddodd y paladr goleuni wahanol rannau o'r wyneb. Esboniwch sut mae'r canlyniadau a blotir yn awgrymu bod yr arwyneb wedi'i wneud o ddau ddeunydd gwahanol o leiaf. (Sylwer, yn yr hafaliad uchod, fod  $E_{\max}$  yn ffwythiant llinol o  $f$ .) [5]

ii) Darganfyddwch ffordd o bennu ffwythiannau gwaith y ddau ddeunydd, a thrwy hynny, penderfynwch pa ddwy o'r chwe elfen isod all fod yn bresennol ar haen yr arwyneb. [8]

Dyma ystodau nodweddiadol y ffwythiannau gwaith i alwminiwm, bariwm, haearn, nicel, paladiwm ac wraniwm, mewn  $10^{-19}$  J sef, yn yr un drefn:  $\Phi_{Al} = 6.5 - 6.8$ ,  $\Phi_{Ba} = 4.0 - 4.3$ ,  $\Phi_{Fe} = 7.5 - 7.7$ ,  $\Phi_{Ni} = 8.1 - 8.9$ ,  $\Phi_{Pd} = 8.4 - 9.0$ ,  $\Phi_U = 5.8 - 6.2$ .

c)

Yn ôl dyddiadur y labordy a gofnodwyd yn ystod yr arbrawf, arsylwyd ar fesuriad arall, sef  $E_{max} = 1.31 \times 10^{-18}$  J ar gyfer  $f = 2.6 \times 10^{15}$  Hz, ond cafodd ei hepgor o'r diagram terfynol oherwydd y barnwyd ei fod yn 'allanolyn' o ganlyniad i wall dynol.

Pe tybiwn nad oedd y mesuriad hwnnw yn gamgymeriad wedi'r cwbl, presenoldeb pa ddeunydd ar yr wyneb allai fod wedi'i achosi? [5]

## RHAN B

1 [8]

Yn uchel yn yr awyr, mae awyrlong balw'n yn codi ar y buanedd cyson fertigol  $u = 0.7 \text{ m s}^{-1}$  pan deflir bag â'r màs  $m = 15 \text{ kg}$  allan o'r awyrlong ar y buanedd llorweddol  $w = 1.4 \text{ m s}^{-1}$ . Beth fydd egni cinetig y bag ar  $t = 4 \text{ s}$  wedi hynny? (Gellir anwybyddu gwrthiant aer.)

2 [8]

Mewn cymysgedd o isotopau A a B, mae'r maint o'r isotop A sy'n bresennol ar y cychwyn ddwywaith maint yr isotop B:

$$N_A(0) = 2N_B(0)$$

Hanner oes isotop B yw  $T_B = 12.5$  diwrnod. Beth yw hanner oes isotop A ( $T_A = ?$ ) os, ar ôl  $t = 10T_A$ , mae'r maint o isotop B sy'n bresennol wedi mynd yn ddwywaith maint yr isotop A:

$$N_B(t) = 2N_A(t)$$

3 [8]

Y cerrynt sydd mewn cylched drydanol a wneir o wifren gopr yw  $I = 3 \text{ A}$ .

Gan dybio bod electronau rhydd  $N = 6 \times 10^{22}$  yn y wifren, cyfrifwch faint o amser y mae electron rhydd yn cymryd i symud o un pen y wifren i'r llall.

4 [8]

Mewn laser tair-lefel penodol, fe gychwynnir ar wrthdroad poblogaeth drwy bwmpio electronau (drwy ymbelydredd is-goch) o'r cyflwr isaf (lefel 0) i lefel egni 2. Cyfrifwch amledd yr ymbelydredd a allyrrir wrth drosi electronau o lefel 2 i lefel 1. Y lefelau egni yw  $E_0 = 0 \text{ eV}$ ,  $E_1 = 0.05 \text{ eV}$ ,  $E_2 = 0.13 \text{ eV}$ .

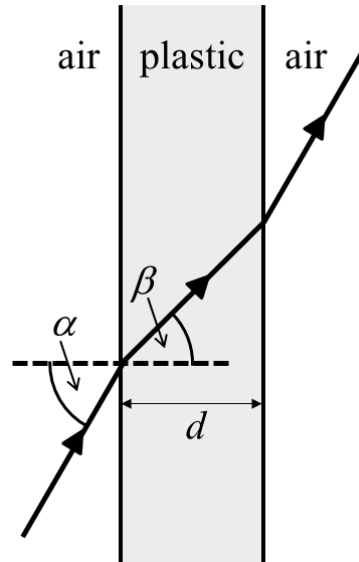
5

[8]

Mae paladr cul o oleuni yn mynd drwy haenen o blastig clir fel y dangosir isod.

Faint o amser y mae unrhyw ran benodol o'r paladr goleuni yn ei dreulio yn yr haenen o blastig rhwng mynd i mewn iddi a'i gadael hi?

( $\alpha = 60^\circ$ ,  $\beta = 45^\circ$ ,  $d = 0.1$  m, indecs plygiant aer yw  $n_{\text{air}} = 1$ )



6

[8]

Cynyddodd tymheredd nwy delfrydol (neu berffaith) mewn cynhwysydd sydd wedi'i seilio o  $T_1 = 100^\circ\text{C}$  i  $T_2 = 400^\circ\text{C}$ , wrth i'r nwy ehangu o  $V_1 = 1\text{ m}^3$  i  $V_2 = 4\text{ m}^3$ . Beth ddigwyddodd i bwysedd y nwy yn ystod yr ehangiad?

7

[8]

- O'r sêr a welir yn yr awyr gyda'r nos, Arcwrws yw'r bedwaredd o ran disgleirdeb; y mae 170 gwaith yn fwy disglair na'r Haul  $L_A = 170L_S$ , lle  $L$  yw goleuedd.

- Yn ôl deddf dadleoliad Wien, i bob un seren, yr un yw lluoswm tymheredd ei harwyneb a'r donfedd lle y mae dwysedd ymbelydredd y seren ar ei uchaf. Yn achos Arctwrws mae'r donfedd uchaf honno 1.4 o weithiau yn fwy nag un yr Haul:  $\lambda_{\text{max A}} = 1.4\lambda_{\text{max S}}$

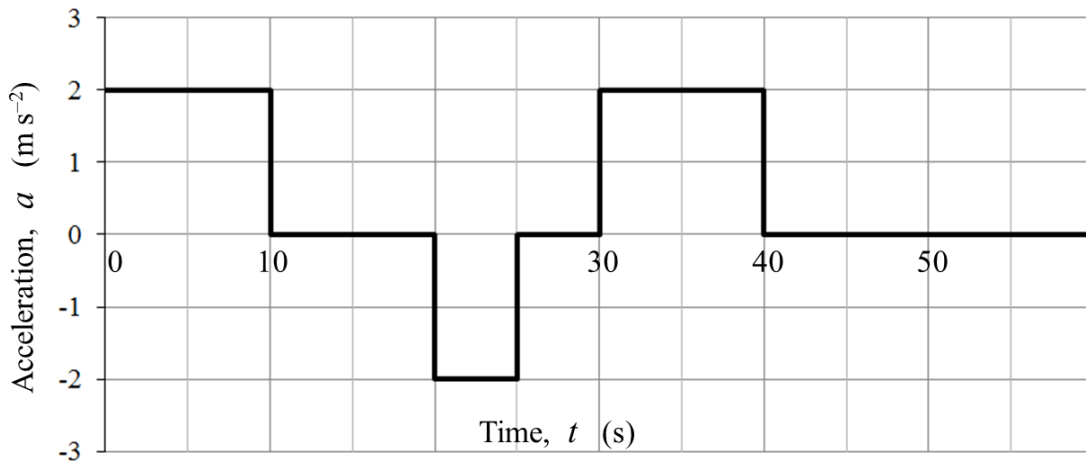
- Mae goleuedd seren yn gyfraneddol â sgwâr diamedr y seren honno a hefyd â phedwerydd pŵer tymheredd yr arwyneb (deddf Stefan-Boltzmann):  $L \sim D^2T^4$

Gan ddefnyddio'r wybodaeth uchod, gweithiwch sawl gwaith yn fwy (ei diamedr) na'r Haul yw Arctwrws.

8

[8]

Mae car yn symud ar ffordd syth. Mae ei gyflymiad wedi'i ddangos isod ar gyfer  $t \geq 0$ .



Brasluniwch graff buanedd yn erbyn amser yn eich llyfryn ateb, a darganfyddwch ar ba amser y mae'r car un cilometr i ffwrdd o'i safle cychwynol ( $t = 0$ ):  $t_1 = ?$

9

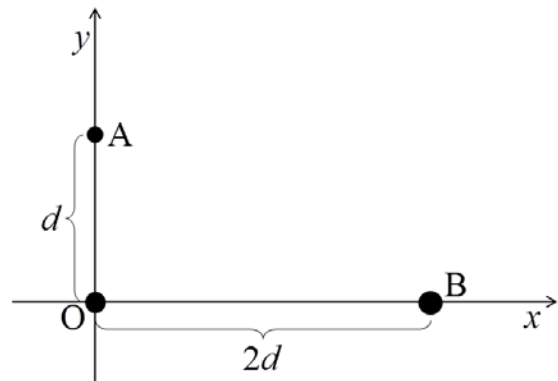
[8]

Mae'r wefr bwynt O, gyda  $q = 2 \text{ C}$ , yn cael ei rhoi ar darddbwynt plân  $xy$ . Mae tair gwefr bwynt arall, A, B, ac C, gyda  $q_A = -1 \text{ C}$ ,  $q_B = 4 \text{ C}$  a  $q_C = 3 \text{ C}$ , wedi'u gosod ar dri safle gwahanol yn y plân  $xy$  mewn ffordd fel mai sero yw grym net y tair gwefr sefydlog ar  $q$ .

Cyfesurynnau A a B yw  $(x_A, y_A) = (0, d)$  ac  $(x_B, y_B) = (2d, 0)$ , lle mae  $d = 971 \text{ mm}$ .

Beth yw cyfesurynnau'r wefr bwynt C:

$$(x_C, y_C) = ?$$



(Y grym electrostatig rhwng y gwefrau  $q_1$  a  $q_2$  yw  $F = -k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ , lle mae  $k$  yn gysonyn positif, ac  $r$  yw'r gwahaniaeth rhwng y ddwy wefr. Mae  $F > 0$  ac  $F < 0$  yn cynrychioli'r atyniad a'r gwrthryiad rhwng y gwefrau, yn y drefn honno.)