

DELWEDDAU STEREO

Y CYFARPAR SYDD EI ANGEN AR GYFER POB PÂR O FYFYRWYR:

- Syllwr rhithrealiti cardbord rhad (e.e. Google cardboard) gyda'r lensys wedi'u tynnu
- Y ddau lens amgrwm/deuamgrwm o'r syllwr cardbord
- Dau lens amgrwm/deuamgrwm arall yr un fath o'r un diamedr neu ychydig mwy na'r rhai yn y syllwr (e.e. lensys gwydr â diamedr o 4 cm a hyd ffocal o 20 cm).
- Papur neu gerdyn gwyn i greu sgrin
- Papur graff neu sgwariau
- Blu-tack
- Dau bin ysgrifennu neu bensil gwahanol liw
- Glud neu dâp masgio
- Siswrn
- Copi o'r Diagramau Stereo
- Ffôn symudol â chamera

Y PARATOI ANGENRHEIDIOL

Mae'n bosibl y bydd angen i chi lawrlwytho'r fideo cysylltiedig, *Reconnaissance: The Cold War*. Bydd angen i chi dynnu'r ddau lens hyd ffocal byr o'r syllwr rhithrealiti.

CYSYLLTIADAU Â'R CWRICWLWM FFISEG: LENSYS, CAMERÂU, Y LLYGAD

GWEITHGAREDD STEM: CAMERÂU A DELWEDDAU 3D

Yn y gweithgaredd, mae myfyrwyr yn ymchwilio i sut mae maint a chlirder delwedd sy'n cael ei chreu gan lens yn dibynnu ar ei hyd ffocal ac yn ymchwilio i sut rydym ni'n gweld pethau mewn 3D.

Cyflwynwch y gweithgaredd drwy ddangos y fideo cysylltiedig: *Reconnaissance: The Cold War*. Os nad yw myfyrwyr yn gyfarwydd â lensys, cyflwynwch nhw fel blociau tryloyw crwm sy'n ffocysu golau i greu delwedd. Mae'r lens mewn camera'n cael ei ddefnyddio i ffocysu delwedd ar ffilm ffotograffig neu arae CCD. Mae'r lensys yn ein llygaid yn ffocysu delwedd ar ein retinas.

Dylai myfyrwyr ddilyn y cyfarwyddiadau STEM i ymchwilio i sut mae maint a chlirder delwedd sy'n cael ei ffurfio gan lens yn dibynnu ar yr hyd ffocal. Dylen nhw ddechrau gyda'r lens trwchus (hyd ffocal byr) a'i ddal ychydig centimetrau oddi wrth ddarn o bapur ar wal. Drwy symud y lens yn ôl ac ymlaen, byddan nhw'n gallu ffocysu delwedd o wrthrych pell (e.e. ffenest) (gweler ffigur 1).

FFIGUR 1: DELWEDD WEDI'I FFURFIO GAN Y LENS TRWCHUS



Delwedd o ffenest wedi'i ffocysu ar ddalen o bapur gan ddefnyddio lens o syllwr rhithrealiti (hyd ffocal o 4.5 cm).

GWEITHGAREDD STEM 6

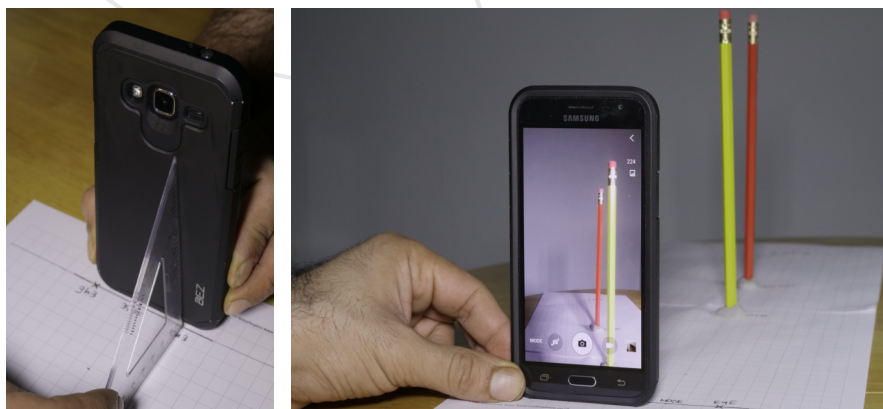
NODIADAU'R ATHRO

DELWEDDAU STEREO

FFIGUR 2:

TYNNU FFOTOGRAFFAU STEREO

Alinio lens camera gyda safle un o'r llygaid gyda sgwaryn a thynnu ffotograff o safle'r llygad chwith.



I bennu'r hyd ffocal dylai myfyrwyr weithio mewn paruau. Dylai un ohonyn nhw ffocysu'r ddelwedd wrth i'r llall fesur y pellter rhwng y lens a'r ddelwedd. Bydd angen iddyn nhw wneud hyn ar gyfer y lens trwchus a'r lens tenau a chofnodi eu canlyniadau a'u harsylwadau drwy dynnu diagram. Does dim angen creu diagramau pelydrol. Y cyfan sydd angen iddyn nhw ei gofnodi yw safle'r lens a'r ddelwedd a nodi pa ddelwedd sydd fwyaf clir neu aneglur, a'r mwyaf neu'r lleiaf o ran maint.

Yna dylen nhw drafod pa fath o lens fyddai fwyaf addas ar gyfer camera sy'n cael ei ddefnyddio ar gyfer rhagarchwilio o'r awyr. Gyda lens â hyd ffocal byr lens mae llai o bellter rhwng y lens a'r ddelwedd. Mae'n gallu cael ei ddefnyddio i greu camera llai sy'n haws i'w osod ar awyren. Mae lens â hyd ffocal hirach yn creu delwedd fwy sy'n ei gwneud hi'n haws gweld mwy o fanylion (mae gan y ffotograff gydraniad uchel oherwydd mae'r ddelwedd yn cael lledaenu ar draws mwy o bicseli ar y ffilm/CCD. Wrth ragarchwilio, mae gweld manylion yn hollbwysig. Mae lensys â hyd ffocal hirach yn well.

Yn ail ran y gweithgaredd bydd myfyrwyr angen eu ffonau symudol i dynnu ffotograffau stereo. Gan weithio mewn paruau o hyd, dylai un ohonyn nhw roi pren mesur ar draws talcen ei bartner ac amcangyfrif y pellter rhwng canol llygaid ei bartner (y pellter papilaidd). Yna dylen nhw ludio dwy daflen o bapur graff at ei gilydd a nodi safle'r llygad chwith a'r llygad dde ar hyd un o ochrau byr y daflen. Byddan nhw angen sgwaryn i alinio lens y camera ar eu ffôn symudol i safle pob llygad a blu-tack i osod dau bensil o wahanol liw ar eu sefyll ar y papur graff (gweler ffigur 2).

Yna fe ddylen nhw drafod y gwahaniaethau rhwng eu ffotograffau a sut maen nhw'n gysylltiedig â'n gallu i ddirnadau dyfnder. Wrth gymharu un ffotograff â'r llall, mae'n ymddangos bod safle'r pensiliau wedi newid. Mae maint y symudiad ymddangosol (paralacs) yn dibynnu ar bellter y gwrthrychau o'n llygaid ac mae ein hymennydd yn manteisio ar y ffaith hon (a sbardunau eraill o'r amgylchedd) i amcangyfrif y pellter i wrthrychau.

Ar gyfer rhan olaf y gweithgaredd dylent osod y ddau lens hyd ffocal hir yn y syllwr cardbord er mwyn creu syllwr stereosgopig. Bydd rhoi darn bach o dâp ar gorneli cyferbyniol y lensys yn eu dal yn eu lle. Dylen nhw ddal y syllwr uwch ben y Diagramau Stereo ar bellter sy'n cyfateb i hyd ffocal y lensys er mwyn gweld effaith 3D. Efallai na fydd pob myfyriwr yn gallu gweld yr effaith. Mae cyngor ar sut gallwch chi eu helpu ar y daflen gyfarwyddiadau ar gyfer y gweithgaredd.

Yn olaf, dylen nhw ystyried manteision ffotograffau stereo o gymharu â defnyddio map neu ffotograff unigol. Efallai fod angen diweddarau mapiau. Mae ffotograff unigol ond yn rhoi un golwg ar wrthrych. Wrth ragarchwilio o'r awyr, mae tynnu ffotograffau stereo yn golygu bod modd gweld gwrthrychau mewn 3D, sy'n ei gwneud hi'n haws barnu uchder a natur gwrthrych.

GWEITHGAREDD STEM 6 NODIADAU'R ATHRO DELWEDDAU STEREO

GWYBODAETH AM STEREOGOPAU A FFOTOGRAMETREG

Yn dibynnu ar oedran a gallu myfyrwyr, gallech drafod sut mae modd cyfrifo dimensiynau gwrthrychau o ffotograffau o'r awyr a pham mae stereosgopau'n cael eu defnyddio i edrych arnyn nhw.

Mae egwyddorion ffotograffau stereo o'r awyr i'w gweld yn ffigur 3. Mae un camera'n cael ei ddefnyddio i dynnu dau ffotograff sy'n gorgyffwrdd yn syth ar ôl ei gilydd wrth i'r awyren hedfan dros y dirwedd. Mae paralacs i'w weld yn y ffotograffau hynny oherwydd symudiad yr awyren.

Er ei bod hi'n bosib edrych ar y ffotograffau stereo yn uniongyrchol, heb lensys, mae'n gallu achosi straen i'r llygaid. I ffocysu ar wrthrychau agos am amser hir, rhaid cyfangu cyhyrau'r llygaid. Mae'r lensys mewn stereosgopau'n gwneud y gwrthrychau yn y ffotograffau i ymddangos ymhellach i ffwrdd felly mae cyhyrau'r llygaid yn gallu ymlacio (gweler ffigur 4).

Yn wahanol i syllwyr rhithrealiti modern, mae angen i'r lensys mewn stereosgopau fod eithaf pell i ffwrdd o'r ddelwedd. Mae syllwyr modern yn gallu defnyddio lensys hyd ffocal byr oherwydd mae sgriniau ffonar symudol yn darparu eu ffynhonnell eu hunain o olau. Gallwch osod y lens mewn unedau gwrth-olau bach. Mae stereosgopau, ar y llaw arall, yn dibynnu ar olau'n cael ei adlewyrchu oddi ar gopi ffisegol o'r ddelwedd ac mae angen bwlch digon mawr rhwng y lens a'r ffotograff er mwyn goleuo'r ffotograff. Mae stereosgopau angen lensys â hyd ffocal cymharol hir.

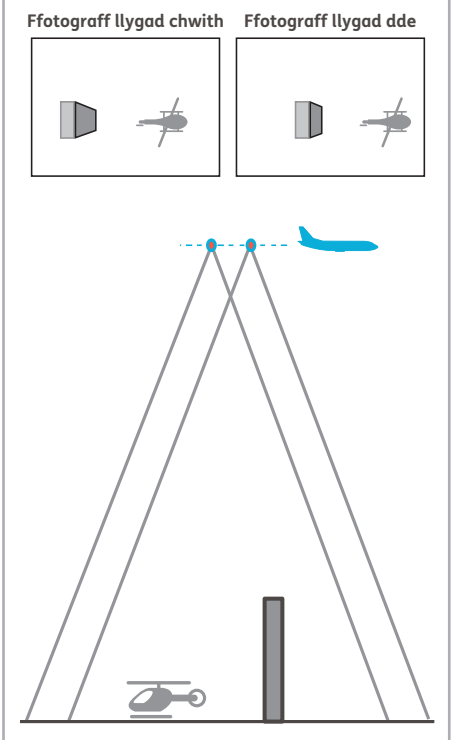
Er y gallai gweld gwrthrychau mewn 3D ei gwneud hi'n haws gweld pa wrthrychau allai fod o ddiddordeb, nid yw edrych ar ffotograffau ynddo'i hun yn rhoi amcan cywir o faint gwrthrych mewn ffotograff. I gael mesuriadau cywir o ddimensiynau, rhaid cymryd mesuriadau o'r ffotograffau ac ystyried geometreg.

Mae'r egwyddor ar gyfer canfod pellteroedd i'w gweld yn achos ffotograff unigol yn ffigur 5. Mae'r pellter delwedd-i-lens yr un fath â hyd ffocal (f) y lens ac mae'r pellter lens-i-wrthrych yr un fath ag uchder yr awyren uwch ben y ddaear (H). Mae'n bosib cyfrifo'r pellter rhwng dau wrthrych ar y ddaear drwy fesur y pellter rhyngddyn nhw ar y ffotograff ac yna'i luosi â H/f i gael y pellter wrth raddfa.

Yn achos gwrthrychau sydd heb fod yng nghanol y ffotograff, mae modd cyfrifo'r dimensiynau fertigol hefyd. Pan mae delwedd o adeilad uchel yn cael ei thaflunio ar wyneb fflat ffilm ffotograffig, bydd yr adeilad yn ymddangos fel pe bai'n "pwysu am allan" - bydd yn dangos yr hyn a elwir yn ddadleoliad rheiddiol. Trwy fesur y dadleoliad rheiddiol (r) a phellter yr adeilad o ganol y ffotograff (x), gellir pennu uchder (Y) yr adeilad (gweler ffigur 6).

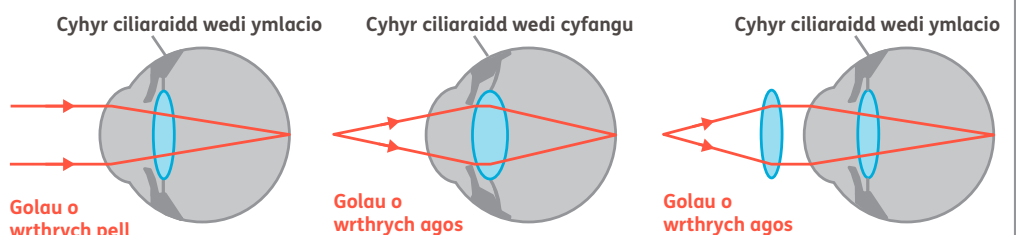
FFIGUR 3: FFOTOGRAFFAU STEREO O'R AWYR

Gellir tynnu pâr stereo o ffotograffau drwy ddefnyddio un camera ar awyren sy'n symud.

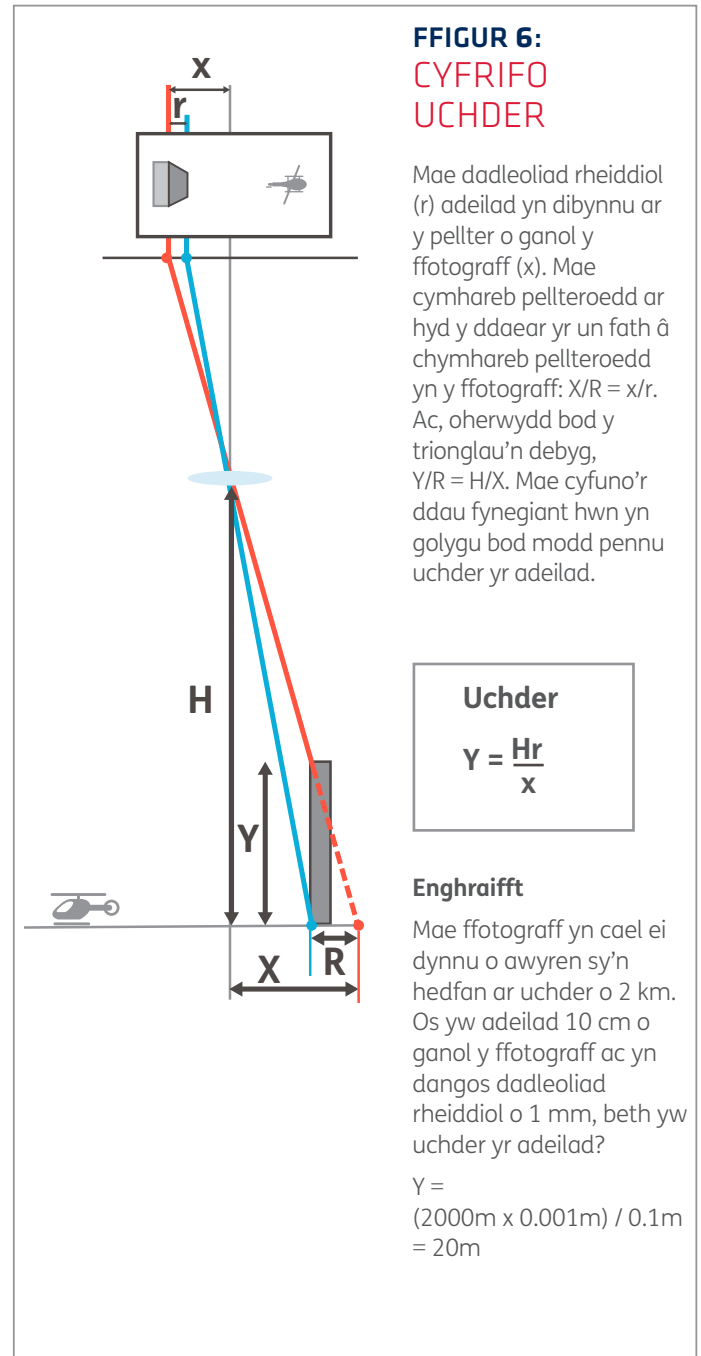
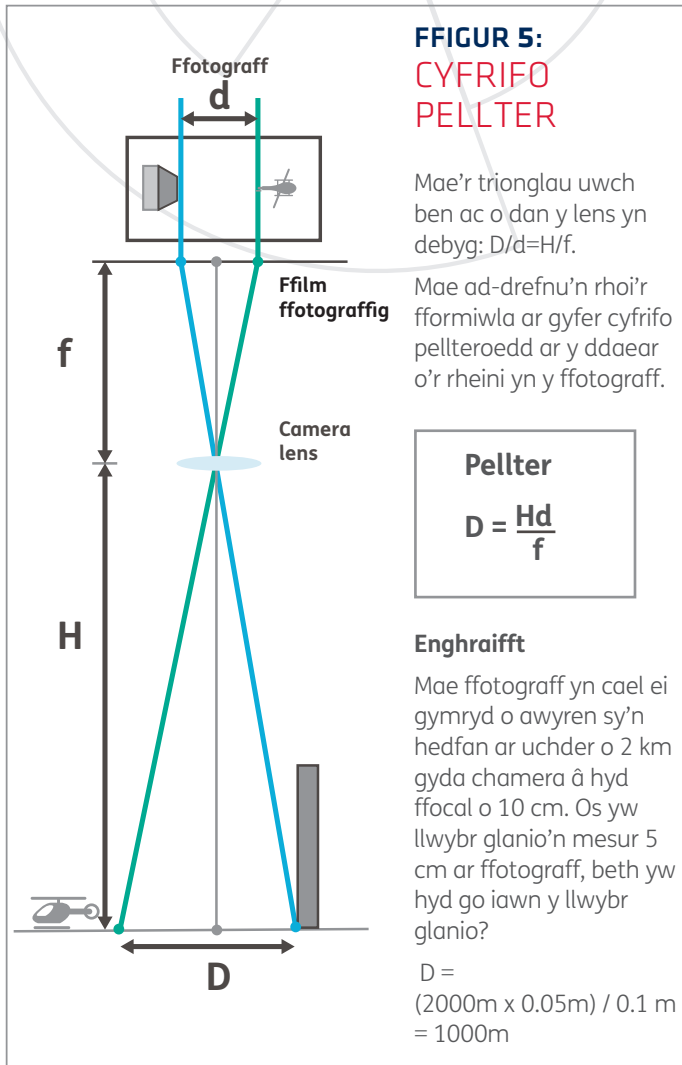


FFIGUR 4: Y LLYGAD

Yn y llygad, mae'r cyhyr cileraidd yn addasu siâp y lens. Wrth edrych ar wrthrychau pell i ffwrdd, mae'r lens yn denau ac mae'r cyhyr wedi ymlacio. Wrth edrych ar wrthrychau agos, mae'r lens yn drwchus ac mae'r llygad wedi'i gyfangu. Mae defnyddio lens o flaen y llygad yn golygu bod modd edrych ar ddelwedd o wrthrych agos gyda'r cyhyr wedi ymlacio.



GWEITHGAREDD STEM 6 NODIADAU'R ATHRO DELWEDDAU STEREO



RHAGOR O WYBODAETH

Gall myfyrwyr ddod o hyd i ddelweddau eraill i'w hargraffu er mwyn edrych arnyn nhw drwy chwilio ar-lein am "stereo pairs". I gael gwybodaeth am, addysgu diagramau pelydrol, trowch at Supporting Physics Teaching (14-16): bit.ly/RAF-Ray. Am arbrofi optig eraill ewch i'r wefan Practical Physics: bit.ly/RAF-Optics