Una brúixola ens assenyala el nord?

Competències específiques i criteris d'avaluació vinculats

Competència específica 1 a desenvolupar

1. Utilitzar les teories, principis i lleis que regeixen els processos físics més importants, considerant la seva base experimental i desenvolupament matemàtic en la resolució de problemes, per reconèixer la física com una ciència rellevant implicada en el desenvolupament de la tecnologia, l'economia, la societat i de la sostenibilitat ambiental.

Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del perfil de sortida: STEM1, STEM2, STEM3, CD5.

Criteris d'avaluació

1.1. Reconèixer la rellevància de la física en el desenvolupament de la ciència, tecnologia, l'economia, la societat i la sostenibilitat ambiental, emprant adequadament els fonaments científics relatius a aquests àmbits.
1.2. Resoldre problemes de manera experimental i analítica, utilitzant principis, lleis i teories de la física.

Competència específica 2 a desenvolupar

5. Aplicar tècniques de treball i indagació pròpies de la física, així com l'experimentació, el raonament logicomatemàtic i la cooperació, en la resolució de problemes i la interpretació de situacions relacionades, per posar en valor el paper de la física en una societat basada en valors ètics i sostenibles.

Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del perfil de sortida: STEM1, CPSAA3.2, CC4, CE3.

Criteris d'avaluació

5.1. Obtenir relacions entre variables físiques, mesurant i tractant les dades experimentals, determinant els errors i utilitzant sistemes de representació gràfica.
5.2. Reproduir en laboratoris, reals o virtuals, determinats processos físics modificant les variables que els condicionen, considerant els principis, lleis o teories implicats, generant el corresponent informe amb format adequat i incloent argumentacions, conclusions, taules de dades, gràfiques i referències bibliogràfiques.

Sabers bàsics

- Camps magnètics generats per fils amb corrent elèctric en diferents configuracions geomètriques: rectilinis, espires, solenoides o toros. Interacció amb càrregues elèctriques lliures presents en el seu entorn.
- Línies de camp elèctric i magnètic produït per distribucions de càrrega senzilles, imants i fils amb corrent elèctric en diferents configuracions geomètriques.

Context o contextos

Social

Dinàmiques de presa de consciència

La brúixola és el primer estri que es relaciona amb el camp magnètic. Actualment, la navegació nàutica amb una agulla imantada que s'orienta al nord és substituïda pel guiatge basat en els receptors GPS i l'ús d'instruments que processen els senyals de sensors magnètics, com els que incorporen la majoria de dispositius mòbils. La navegació amb brúixola clàssica depèn d'un coneixement precís de la component horitzontal del camp magnètic terrestre, magnitud que presenta oscil·lacions vinculades a la dinàmica interior de la Terra. Es poden obtenir els valors de referència per a cada posició i data a serveis com la pàgina de

geomagnetisme del NOAA, en base a diversos models o en base a mesures experimentals.
En primer lloc es duu a terme una rutina de «penso/m'interesso/investigo» sobre el magnetisme terrestre, quina importància ha tengut i té en el guiatge per a la navegació i de quina forma podríem fer aquesta mesura al laboratori del centre.
Del recull de contribucions es consensuen les preguntes que volem respondre i es planteja el repte, que es resoldrà per grups cooperatius.
S'acorden i exposen les rúbriques que serviran per valorar l'informe de laboratori. També es presenten els elements de qualitat i de rigor científic i matemàtic en el tractament de les dades, així com en l'expressió de resultats numèrics (xifres significatives i unitats) i en l'elaboració de gràfics.

Instruccions i materials

Ordenadors amb accés a la Internet, calculadores i full de càlcul.
Deducció i treball amb l'expressió matemàtica del camp magnètic creat per una bobina a un punt qualsevol del seu eix.
Treball instrumental dels procediments d'àlgebra vectorial i operacions amb vectors.
Tècnica de regressió lineal.
Material de laboratori de física, que inclou per a cada grup cooperatiu, fonts d'alimentació DC, amperímetre, cercle graduat amb agulla imantada o dispositiu mòbil amb sensor magnètic i aplicació de brúixola electrònica.

Descripció i planificació de la tasca o tasques. Tipus i característiques del producte o productes obtinguts

Cada equip cooperatiu ha de justificar, a partir de la Llei de Biot i Savart, l'expressió matemàtica del camp magnètic creat per una espira a qualsevol punt del seu eix, i valorar la seva aplicabilitat al laboratori.
A partir d'una proposta (similar a aquesta) que trasllada el professor als alumnes, els equips han d'acordar un procediment experimental que puguin dur a terme amb els recursos disponibles, fonamentat en la mesura de l'angle de desviació d'una agulla imantada alineada amb l'eix horitzontal d'una espira per la qual es fan passar valors d'intensitat de corrent creixent.
Validat el procediment, cada grup cooperatiu realitza les mesures i fa el tractament de dades, del qual en forma part la regressió lineal del camp magnètic de la bobina en funció del tangent de l'angle de desviació.
El procediment, els valors experimentals i els resultats es reflecteixen a un informe, que ha d'incloure la comparació amb el valor de referència obtingut i la reflexió sobre el mètode experimental utilitzat i la importància que té aquest valor.

Procediments de retroacció, revisió i supervisió per part del professor durant la realització de les tasques

El professorat supervisa el treball dels alumnes i els assessora en les diferents etapes del disseny experimental, en la presa de dades al laboratori, en el tractament de les dades i la seva elaboració. Ajuda els alumnes en la correcció dels errors, tot assenyalant i suggerint estratègies per tal que els alumnes puguin resoldre'ls.
El quadern de grup i les tasques parcials proporcionen les indicacions necessàries perquè els alumnes, amb l'ajut del professor, puguin adonar-se dels seus errors, superar-los i plantejar les millors solucions.
La retroacció serà fonamentalment grupal i, en la mesura del que sigui possible, individual pels alumnes que no han pogut obtenir l'ajut suficient per part dels membres del grup cooperatiu.

CC BY NC SA

Procediment d'avaluació final, qualificació i transferència del coneixement

El grau d'assoliment dels criteris d'avaluació de les competències específiques que es tracten en aquesta situació d'aprenentatge es valoren en base a l'autoavaluació, fent sevir una rúbrica de punt senzill, i la coavaluació, fent servir les rúbriques analítiques acordades prèviament sobre els indicadors de qualitat del producte final. El treball realitzat permet connectar-se amb sabers bàsics que es mobilitzen a altres matèries i àrees de coneixement, com geografia, ciències de la Terra, enginyeria i la biologia (com en els efectes que té el magnetisme en la capacitat que tenen les aus migratòries d'orientar-se). El resultat hauria de plantejar noves preguntes, com suggeriments pel que fa a la millora dels dispositius experimentals i a la seva digitalització. L'ús del mètode de la regressió lineal per al tractament de dades connecta amb sabers bàsics i procediments que desenvolupen les competències específiques de matemàtiques.