VAKFICHE fysica 2 aso

Examencommissie secundair onderwijs

//////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

Geldig van 01 januari 2022 tot en met 31 december 2022

Studierichting

Referentiekader

Eindtermen : http://eindtermen.vlaanderen.be/index.htm

Inhoud

Waarom leer je dit vak?

Wat moet je leren?

Welke opdracht moet je uitvoeren?

Welke bijlagen heb je nodig?

Hoe verloopt het examen?

Hoe beoordelen we het examen?

Met welk materiaal bereid je je voor?

Waarom leer je dit vak?

Om in onze maatschappij bewust en kritisch te kunnen functioneren, moet je voldoende inzicht hebben in wetenschappen. Fysica is immers een wetenschap waar je bijna dagelijks mee wordt geconfronteerd. Denk maar aan:  
  
&raquo; Waarom vergroot een vergrootglas?  
  
&raquo; Hoe werkt het remsysteem van een auto?  
  
&raquo; Hoe efficiënt is een spaarlamp?...  
  
Wetenschappelijke kennis heb je bovendien ook nodig om verantwoorde en bewuste keuzes te maken, bijvoorbeeld om veilig en verantwoord om te gaan met (gebruiks)stoffen, geluid en straling. Zo is het belangrijk om in te zien dat geluidsoverlast niet alleen schadelijk is voor je eigen gezondheid maar ook voor anderen, dat het gebruik van onderhoudsproducten gevaren kunnen inhouden.  
  
Op het examen gaan we daarom na of je geïnformeerd bent over duurzame ontwikkeling. Het is immers belangrijk om verder te kunnen kijken dan de leerinhouden en ook een kritische houding aan te nemen ten opzichte van de impact van wetenschap en techniek op de maatschappij en het dagelijkse leven. Leven wij voldoende verantwoord op ecologisch, ethisch en technisch vlak? Ben je je bewust van de eindigheid van het gebruik van voedsel- en grondstofvoorraden? Besef je dat door het gebruik en recycleren van regenwater er heel wat bespaard kan worden op het waterverbruik? Ben je je bewust van de CO2-problematiek? Begrijp je het belang van de aanleg van ecoducten? Niet alleen wetenschap en techniek moeten goede oplossingen vinden maar ook jij als individu kan je verantwoordelijkheid nemen om bij te dragen tot een duurzame maatschappij.

Voor jezelf is het dus belangrijk dat je tijdens de voorbereiding leert om zelfstandig informatie op te zoeken via elektronische media. Zoek extra informatie op over wetenschappers of experimenten die in de leerinhouden aan bod komen en probeer deze historisch te situeren. De bedoeling is dat je met deze informatie creatief en kritisch omgaat. Het is een wetenschappelijke houding om kritische vragen te durven stellen bij de informatie die je aangeboden wordt. We toetsen jouw wetenschappelijk kennis daarom ook aan de hand van informatie uit media en/of literatuur waarover enkele vragen worden gesteld.  
  
Bovendien behoort wetenschap en dus ook fysica tot onze culturele ontwikkeling. Voorbeelden zoals hersenonderzoek met behulp van MRI- of PET-scan, de ecolabels van elektrische toestellen die ons milieubewust maken, zijn deel geworden van ons taalgebruik. Deze voorbeelden tonen aan dat je wetenschappelijke kennis kan verwerven door te vertrekken van de wereld rondom jou en proefondervindelijk te werk te gaan. Als voorbereiding op het examen zal je daarom een onderzoeksopdracht uitvoeren. Deze opdracht bestaat uit één of meerdere eenvoudige experimenten die je uitvoert met materiaal dat je dagelijks gebruikt. Bij deze opdrachten worden onderzoekende vragen gesteld waarop je een hypothese of verwachting probeert te formuleren. Om op deze vragen te antwoorden heb je voorkennis of extra informatie nodig die je moet opzoeken. Hoe je te werk gaat om de opdracht uit te voeren, wordt telkens uitvoerig beschreven. De waarnemingen van deze opdracht geef je weer in woorden, een tabel en/of grafiek. Op het examen krijg je een aantal reflectievragen.  
  
Om de realiteit onderzoekend te benaderen, te begrijpen en te verklaren, moet je wel voldoende vaardigheden beheersen en voldoende wetenschappelijke basiskennis hebben. Dat betekent dat je wetenschappelijke principes en begrippen in het dagelijkse leven kan herkennen, benoemen en actief gebruiken. Op het examen moet je hierover vragen beantwoorden.  
  
De inhoud van deze vakfiche sluit zo nauw aan bij de eindtermen en cesuurdoelen van de Vlaamse overheid. Deze eindtermen en cesuurdoelen vormen de basis voor onze examens. Zo toetsen we of je de vereiste vaardigheden en competenties voldoende beheerst.

Wat moet je leren?

uit welke componenten bestaat het vak?

|  |
| --- |
| 1 EENHEDEN, GROOTHEDEN EN MEETRESULTATEN |
| 2 SNELHEID en KRACHT |
| 3 MATERIE en DRUK |
| 4 ENERGIE |
| 5 ONDERZOEKSOPDRACHT |

wat is de inhoud van het vak?

**1 EENHEDEN, GROOTHEDEN EN MEETRESULTATEN**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen en doen? |
| SI-eenheden en grootheden zoals vermeld in bijlage 1  voorvoegsels zoals vermeld in bijlage 2 | het verschil beschrijven tussen een grootheid en een eenheid  de SI-eenheden benoemen en de correcte symbolen gebruiken  afgeleide eenheden omzetten naar SI-eenheden  voorvoegsels herkennen en benoemen  voorvoegsels gebruiken bij omzettingen tussen eenheden |
| definitie van de meter | de manier waarop de eenheid 'meter’ vroeger werd gedefinieerd en nu wordt gedefinieerd beschrijven |
| beduidende cijfers  wetenschappelijke notatie | beduidende cijfers toepassen bij de notatie van een meetresultaat of een berekening met meetresultaten  de wetenschappelijke notatie toepassen |

**2 SNELHEID en KRACHT**

**2.1 SNELHEID**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen en doen? |
| snelheid  snelheid als vector | het begrip snelheid definiëren  de kenmerken van snelheid als vector herkennen  de zin, richting en grootte van de snelheidsvector aangeven in concrete voorbeelden  km/h en m/s omzetten naar elkaar  de snelheid berekenen van een eenparige rechtlijnige beweging |
| grafische voorstelling van snelheid in functie van de tijd | een x(t)- en v(t)-grafiek tekenen van een eenparige rechtlijnige beweging  een x(t)- en v(t)-grafiek van een eenparige rechtlijnige beweging interpreteren  de afgelegde weg berekenen aan de hand van een v(t)-grafiek |

**2.2 KRACHT**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen en doen? |
| kracht  kracht als vector  resulterende kracht | het begrip kracht en de effecten van een kracht beschrijven  krachtwerking door contact onderscheiden van krachtwerking op afstand  krachtwerking door contact en krachtwerking op afstand illustreren met concrete voorbeelden  de kenmerken van kracht als vector herkennen en benoemen in concrete voorbeelden  een kracht voorstellen als een vector door de richting, de zin en de grootte te bepalen  de grootte berekenen van de resulterende kracht bij krachten volgens dezelfde richting  de richting, de zin en de grootte van de resulterende krachtvector tekenen bij krachten volgens dezelfde richting en bij krachten met verschillende richtingen  een kracht langs een helling ontbinden in zijn componenten |
| eerste en derde wet van Newton  versnelling | de eerste wet van Newton definiëren  de eerste wet van Newton toepassen om de bewegingstoestand in concrete voorbeelden te verklaren  het begrip versnelling formuleren  de versnelling van een voorwerp verklaren aan de hand van de krachten die er op werken  de derde wet van Newton definiëren  de derde wet van Newton toepassen in concrete situaties |
| zwaartekracht | de zwaartekracht berekenen op de massa van een voorwerp  het verschil beschrijven tussen massa en gewicht  de zwaarteveldsterkte berekenen |
| veerkracht | de veerconstante van een veer berekenen  het verband tussen de uitrekking van een veer en de uitgeoefende kracht grafisch voorstellen |
| moment van een kracht | het moment berekenen in concrete toepassingen  de verandering van de rotatiebeweging verklaren van een voorwerp met een vaste rotatie-as  de werking verklaren van een hefboom |

**3 MATERIE en DRUK**

**3.1 MATERIE**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen en doen? |
| massadichtheid | de massadichtheid definiëren  de massadichtheid berekenen van een vaste stof, vloeistof of gas  de experimentele bepaling van de massadichtheid beschrijven voor een vaste stof, een vloeistof en een gas |

**3.2 DRUK**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen en doen? |
| druk  eenheden voor druk  Pa en bar | het begrip druk definiëren  de grootte van de druk berekenen  de juiste eenheden voor druk gebruiken en omzetten naar elkaar |
| hydrostatische druk  beginsel van Pascal  toepassingen:  remsysteem van een auto   * hydraulische pers * watertoren * manometer | de factoren opsommen die de druk op een vloeistof bepalen  de grootte van de hydrostatische druk berekenen  de voortplanting van druk in een vloeistof verklaren aan de hand van gegeven toepassingen  de voortplanting van druk in een vloeistof toepassen bij een systeem van verbonden vaten  de totale druk berekenen in een vat gevuld met een vloeistof  de evenwichtsvoorwaarde toepassen voor twee niet-mengbare vloeistoffen in een U-vormige buis |
| wet van Archimedes | de gewichtsvermindering verklaren van ondergedompelde voorwerpen in een vloeistof of een gas  de opwaartse kracht berekenen en tekenen bij ondergedompelde voorwerpen in een vloeistof  de begrippen drijven, zweven en zinken verklaren |
| overdruk en onderdruk  atmosferische druk | de onderdruk, overdruk en atmosferische druk beschrijven |
| deeltjesmodel van een gas | de druk uitgeoefend door een gas verklaren aan de hand van het deeltjesmodel  de verschillen opsommen tussen een ideaal gas en een reëel gas  de toestandsfactoren van een ideaal gas opsommen en verklaren aan de hand van het deeltjesmodel |
| verband tussen de toestandsgrootheden druk, volume en temperatuur van een gas | de begrippen isochoor, isotherm en isobaar herkennen aan de hand van een grafiek  de afzonderlijke gaswetten afleiden en verklaren aan de hand van het deeltjesmodel  de algemene gaswet formuleren en toepassen met gebruik van de universele en specifieke gasconstante  de algemene gaswet formuleren en toepassen voor een mengsel van ideale gassen |
| absolute nulpunt | de betekenis beschrijven van het absolute nulpunt  de betekenis beschrijven van de absolute temperatuurschaal  de absolute temperatuur omzetten naar de 'Celsius-temperatuur' en omgekeerd |

**4 ENERGIE**

**4.1 WARMTE**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen en doen? |
| inwendige energie  warmtegeleiding, warmtestraling en convectie | het verschil tussen temperatuur en warmte beschrijven  het begrip inwendige energie definiëren  de inwendige energie beschrijven aan de hand van het deeltjesmodel  het verschil beschrijven tussen warmtehoeveelheid en temperatuurwijziging  de warmtehoeveelheid berekenen  het verschil beschrijven tussen warmtegeleiding, warmtestraling en convectie |
| warmtecapaciteit en specifieke warmtecapaciteit  deeltjesmodel van materie | de begrippen warmtecapaciteit en specifieke warmtecapaciteit definiëren  het ontstaan van het thermisch evenwicht in een geïsoleerd systeem toelichten met behulp van het deeltjesmodel  de specifieke warmtecapaciteit berekenen aan de hand van de energie-uitwisseling |
| latente warmte en merkbare warmte  warmte-uitwisseling tijdens faseovergangen | het verschil beschrijven tussen latente- en merkbare warmte  de temperatuurwijziging in functie van toegevoerde of afgevoerde energie aflezen en interpreteren |
| smelten en stollen  specifieke smeltings- en stollingswarmte  smeltcurve en stolcurve | het smelten en stollen van een stof verklaren aan de hand van het deeltjesmodel  de specifieke smeltingswarmte (stollingswarmte) definiëren en toepassen  de verandering van volume en massadichtheid bij smelten en stollen toelichten aan de hand van het deeltjesmodel  een smeltcurve of stolcurve interpreteren |
| verdampen en condenseren  specifieke verdampings- en condensatiewarmte  verzadigde en onverzadigde damp  p(T)-diagram en dampspanningslijn  kritische temperatuur en kritische druk | het verdampen en condenseren van een stof verklaren aan de hand van het deeltjesmodel  de specifieke verdampingswarmte (condensatiewarmte) definiëren en toepassen  bij verdamping in een afgesloten luchtledige ruimte het ontstaan van een onverzadigde en verzadigde damp verklaren aan de hand van het deeltjesmodel  de fasetoestand (damp-vloeistof) bij een bepaalde druk en temperatuur toelichten aan de hand van een p(T)-diagram  het onderscheid tussen een gas en een damp verklaren aan de hand van de begrippen kritische temperatuur en kritische druk |
| sublimeren  specifieke sublimatiewarmte | het sublimeren van een stof verklaren aan de hand van het deeltjesmodel  de specifieke sublimatiewarmte definiëren en toepassen |

**4.2 ENERGIEOMZETTINGEN**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen en doen? |
| arbeid | het begrip arbeid definiëren en toepassen  de arbeid berekenen voor een constante kracht, evenwijdig met de verplaatsing |
| vermogen | het begrip vermogen definiëren en toepassen  het vermogen berekenen |
| energie   * potentiële energie * kinetische energie * elastische energie * andere energievormen   toepassingen:   * waterkrachtcentrale * elektrische apparaten * benjispringen | de volgende formules gebruiken in een berekening:   * de formule voor potentiële energie in het zwaarteveld * de formule voor kinetische energie * de formule voor elastische potentiële energie   mechanische energie en andere vormen van energie zoals elektrische energie, chemische energie of kernenergie herkennen in concrete toepassingen uit het dagelijkse leven |
| wet van behoud van energie | de wet van behoud van energie definiëren  de wet van behoud van energie toepassen in een berekening  de verschillende vormen van energie benoemen en energieverliezen bij energieomzettingen aanduiden |
| rendement  toepassingen:   * energiebesparende lampen * isolatie van woningen * zonneboiler | het rendement van een energieomzetting definiëren en berekenen  energiebesparende toepassingen aan de hand van het rendement evalueren in concrete toepassingen |

**4.3 LICHT**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen en doen? |
| voortplanting van het licht  lichtbron, convergerende en divergerende lichtstraal  kern- en bijschaduw | de begrippen lichtbron, lichtstraal en de voortplanting van het licht beschrijven  de eigenschappen van evenwijdige, convergerende en divergerende lichtbundels benoemen en tekenen  de kern- en bijschaduw tekenen |
| beeldvorming bij een vlakke spiegel  invallende straal, invalspunt, normaal, invalshoek en weerkaatste straal  terugkaatsingswetten | de begrippen invallende straal, invalspunt, normaal, invalshoek en weerkaatste straal aanduiden op een tekening  het beeld bij een vlakke spiegel tekenen en de eigenschappen van het beeld toelichten  de terugkaatsingwetten opsommen |
| breking van licht  grensvlak, gebroken straal, brekingshoek  brekingsindex  brekingswet van Snellius | het grensvlak, de gebroken straal en de brekingshoek aanduiden op een tekening  het brekingsverschijnsel verklaren en de stralengang tekenen  de schijnbare verhoging van een voorwerp onder water verklaren  de grenshoek en de totale terugkaatsing aanduiden in concrete voorbeelden zoals optische vezels, periscopen of verrekijkers  de brekingsindex definiëren  de brekingswet van Snellius toepassen in een berekening |
| beeldvorming bij de dunne bolle lens en het oog  virtueel of reëel beeld, rechtopstaand of omgekeerd beeld, vergroot of verkleind beeld  lenzenformule | het beeld bij een dunne bolle lens tekenen en de eigenschappen van het beeld toelichten  de lenzenformule voor dunne lenzen toepassen  de beeldvorming bij het menselijk oog verklaren  bijziendheid en verziendheid verklaren |
| optische toestellen: vergrootglas en fototoestel | de beeldvorming bij het vergrootglas en het fototoestel verklaren |

**5 ONDERZOEKSOPDRACHT**

Je kan wetenschappelijke kennis en inzichten verwerven door een eenvoudige probleemstelling of vraagstelling via de natuurwetenschappelijke methode te benaderen. In de bijlages onder de rubriek 'opdrachten' vind je de omschrijving van de onderzoeksopdracht.

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kunnen? | Wat moet je doen? |
| een onderzoeksopdracht uitvoeren volgens de OVUR-methode     OVUR staat voor **O**riënteren, **V**oorbereiden, **U**itvoeren en **R**eflecteren/**R**apporteren | de OVUR-methoden toepassen:  oriënteren   * bijkomende informatie uit een wetenschappelijk artikel, media of elektronische drager raadplegen om de onderzoeksvraag te verduidelijken   voorbereiden   * een mogelijk antwoord of hypothese formuleren op de onderzoeksvraag   uitvoeren   * het juiste materiaal herkennen, benoemen om het experiment uit te voeren   rapporteren/reflecteren   * grafieken en tabellen op een correcte wetenschappelijke manier tekenen * waarnemingen en resultaten met de juiste wetenschappelijke terminologie noteren * waarnemingen en resultaten vergelijken met de hypothese of verwachting * eventuele afwijkingen verklaren, mogelijke oorzaken zoeken * je resultaten, waarnemingen en besluiten vergelijken met andere resultaten * een antwoord formuleren op de onderzoeksvraag in de juiste wetenschappelijke terminologie * een besluit formuleren in de juiste wetenschappelijke terminologie |

Welke opdracht moet je uitvoeren?

Je maakt voor dit vak een onderzoeksverslag. Je vindt de opdracht hier als bijlage 1.   
Het sjabloon voor het verslag vind je bij de bijlagen als bijlage 2.

Maak je opdracht en laad de pdf van je verslag ten laatste 7 dagen voor het examen op in het EC-platform.

Voorbeeld: je hebt op maandag 21 januari examen. Je laadt je verslag ten laatste op maandag 14 januari om 23.59 uur op.

Bijlage 1 Onderzoeksopdracht fysica.pdf

Welke bijlagen heb je nodig?

Bijlagen\_FYS2A.pdf

Bijlage 2 Sjabloon onderzoeksopdracht fysica.docx

Hoe verloopt het examen?

**Hoe lang duurt het examen?**  
150 minuten voor examens vanaf 01-01-2022 tot 31-12-2022

**Hoe verloopt het examen?**Het examen fysica 2aso is een digitaal examen. Vraag je je af hoe een digitaal examen verloopt? De uitleg over onze digitale examens, de instructies en heel wat voorbeeldvragen vind je op: http://examencommissiesecundaironderwijs.be/examens

**Wat breng je mee?**Tijdens het examen stellen we 4 GeoGebra apps ter beschikking:

- wetenschappelijke rekenmachine: https://www.geogebra.org/calculator

- grafische rekenmachine: https://examencommissiesecundaironderwijs.be/rekenapps

- rekenblad: https://examencommissiesecundaironderwijs.be/rekenapps

- statistiek en matrices: https://examencommissiesecundaironderwijs.be/rekenapps

Je kan er thuis op voorhand vrij mee oefenen. Gebruik deze handleiding: https://wiki.geogebra.org/nl/Handleiding.

Neem zeker een kijkje in de lijst van beschikbare commando’s in GeoGebra: https://wiki.geogebra.org/nl/Categorie:Commando%27s.

Let op!

Op het examen zelf kan je de handleiding en de lijst van commando’s niet gebruiken.

Een gsm, tablet of smartphone zijn niet toegelaten om te rekenen. Bovendien stellen we geen rekentoestellen ter beschikking.

**Welk materiaal krijg je van ons?**kladpapier

het formularium fysica dat je vindt als bijlage 3 in de vakfiche

een balpen

**Welke soort van vragen mag je verwachten?**Het digitaal examen bestaat uit gesloten en open vragen. Er zijn verschillende vraagtypes: invulvragen, sleepvragen, dropdownvragen, meerkeuzevragen. Elk vraagtype heeft zijn eigen instructiezin, die duidelijk aangeeft wat je precies moet doen. Het is belangrijk dat je de verschillende vraagtypes vooraf inoefent. Op de website vind je een oefenexamen, waarin je ze kan uitproberen. Uiteraard is dit geen echt examen: de bedoeling is dat je de techniek van de digitale vraagtypes in de vingers krijgt.

Hoe beoordelen we het examen?

**Op welke criteria beoordelen we je examen?**  
Voor de gesloten vragen:

- moet je het juiste antwoord aanduiden om punten te scoren;

- naargelang het vraagtype kan je voor een gedeeltelijk juist antwoord soms ook punten scoren;

- is er geen giscorrectie.

Voor de open vragen bekijken de correctoren of je antwoord:

- de juiste wetenschappelijke begrippen en symbolen bevat;

- ondubbelzinnig is en de juiste inhoud bevat;

- duidelijk gestructureerd is.

Wij houden geen rekening met taalfouten. Vaktermen dienen wel correct te worden gebruikt.

**Onderdelen**

|  |  |
| --- | --- |
| Onderzoeksopdracht | 10% |
| Eenheden, grootheden en meetresultaten | 5% |
| Snelheid en kracht | 15% |
| Materie en druk | 20% |
| Warmte | 20% |
| Energieomzettingen | 15% |
| Licht | 15% |

Met welk materiaal bereid je je voor?

Je moet zelf op zoek naar leermiddelen om je examen voor te bereiden. De Examencommissie stelt zelf geen leermiddelen ter beschikking. Je kan ze kopen in een (online) boekhandel of ontlenen en raadplegen in een bibliotheek. De bibliotheken van de lerarenopleiding aan de universiteit of de hogeschool bieden heel wat leermiddelen aan.  
  
Bij elke nieuwe editie van de vakfiche actualiseren we deze bibliografie. Toch is het best mogelijk dat bepaalde werken niet meer verkrijgbaar zijn of dat nieuwe werken die al op de markt zijn nog niet zijn opgenomen. Ook websites veranderen al eens van naam of worden aangepast. Als je niet onmiddellijk op de juiste website terechtkomt, kan je die proberen te vinden via een goede zoekmachine.  
  
We maken bewust een selectie van leermiddelen die ons op dit ogenblik het meest aangewezen lijken om je voor te bereiden op onze examens. Zo willen we je helpen om je studie efficiënter aan te pakken. Je kan echter ook andere werken of cursussen gebruiken bij je voorbereiding op het examen.  
  
Hieronder staan enkele handboeken die vaak gebruikt worden in het secundair onderwijs. Ze bieden je voldoende ondersteuning om de leerstof zelfstandig te verwerken. We verwijzen naar websites of andere uitgaven die je ook kunnen helpen bij je voorbereiding.

Leerboeken en methodes

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Methode | Uitgeverij | Gegevens |
| Quark 3.2 en 4.2  Sirius 3 en 4.2 | De Boeck | www.vanin.be  03 / 480 55 11  uitgeverij@vanin.be |
| Interactie 3.2 en 4.2 | Die Keure | secundair.diekeure.be  050 / 47 12 72  info@diekeure.be |
| FysicaXpert 3.2 en 4.2 | Pelckmans | www.pelckmans.be  03 / 660 27 20  uitgeverij@pelckmans.be |
| Impuls 1(2u) en 2(2u)  Pulsar 1(2u) en 2(2u) | Plantyn | www.plantyn.com  015 / 36 36 36  klantendienst@plantyn.be |

Websites

|  |  |
| --- | --- |
| website | Hoe kan deze site je helpen ? Wat vind je hier ? |
| http://www.vonw.be/jon | Op deze site vind je vragen en antwoorden van de voorbije edities van de Junior Olympiade Natuurwetenschappen. |