

Vurderingsrettleiing

2011

REA3005 Fysikk 2

Vurderingsrettleiing til sentralt gitt skriftleg eksamen 2011

Denne vurderingsrettleiinga gir informasjon om sentralt gitt eksamen og korleis han skal vurderast. Vurderingsrettleiinga skal vere kjend for elevar, lærarar og føresette i god tid før eksamen. Sensorane skal bruke vurderingsrettleiinga som ei felles referanseramme i arbeidet sitt.

Vurderingsrettleiinga består av ein generell del (del 1), som gjeld for eksamen i alle fag, og ein fagspesifikk del (del 2).

Del 1

Organisering av sentralt gitt skriftleg eksamen

Sentralt gitt skriftleg eksamen varer i 5 timar. Så langt det er mogleg, bør sentralt gitt eksamen vere [IKT-basert](#).

Sentralt gitt skriftleg eksamen kan organiserast med eller utan førebuingdag. Om det er førebuingdag til eksamen i eit fag, går fram av del 2 i vurderingsrettleiinga.

På førebuingdagen er alle hjelpemiddel tillatne, inkludert bruk av Internett. Førebuingdagen er obligatorisk skoledag. I førebuingstida kan eleven samarbeide, hente informasjon og få rettleiing.

Hjelpemiddel til sentralt gitt eksamen

Sentralt gitt eksamen kan følgje to ulike modellar. Kva for hjelpemiddel som er tillatne, er avhengig av kva for ein av dei to modellane som er vald.

- Modell 1 – Eksamen
Alle hjelpemiddel er tillatne, bortsett frå Internett og andre verktøy som kan brukast til kommunikasjon. For norsk, samisk, finsk og framandspråka er heller ikkje omsetjingsprogram tillatne.
- Modell 2 – Todelt eksamen
Del 1 – Skrivesaker, passar, linjal med centimetermål og vinkelmålar er tillatne.
Del 2 – Alle hjelpemiddel er tillatne, bortsett frå Internett og andre verktøy som kan brukast til kommunikasjon.

Den fagspesifikke delen av vurderingsrettleiinga gir informasjon om kva modell som blir brukt i det enkelte faget.

Gjennom opplæringa i det enkelte faget skal elevane ha fått rettleiing i å vurdere kva hjelpemiddel dei vil ha nytte av i arbeidet med å løyse ulike typar oppgåver. Det er eleven sjølv, gjerne i samråd med læraren, som finn fram til kva hjelpemiddel som er formålstenlege.

Bruk av kjelder

Dersom det er aktuelt for eleven å bruke kjelder i svaret, må desse kjeldene førast opp på ein etterretteleg måte. Det finst ulike måtar å føre opp kjelder på. Det er viktig at kjelder som blir brukte til eksamen, blir førte opp på ein slik måte at lesaren kan finne fram til dei.

Eleven skal føre opp forfattar og fullstendig tittel på så vel lærebøker som annan litteratur. Dersom eleven bruker utskrift eller sitat frå nettsider, skal han/ho føre opp nøyaktig nettadresse og nedlastingsdato.

Dersom sensor mistenkjer at eit svar inneheld kopiert materiale utan kjeldetilvising, kan svaret sendast til plagiatkontroll.

Vurdering av eksamenssvar

Læreplanane og forskrift til opplæringslova er grunndokument for vurderingsarbeidet. Forskrift til opplæringslova §§ 3-25 og 4-18 slår fast:

Eksamen skal organiserast slik at eleven/deltakaren eller privatisten kan få vist kompetansen sin i faget. Eksamenskarakteren skal fastsetjast på individuelt grunnlag og gi uttrykk for kompetansen til eleven/deltakaren eller privatisten slik den kjem fram på eksamen.

Kompetanse er i denne samanhengen definert som evna til å møte ei kompleks utfordring eller utføre ein kompleks aktivitet eller ei kompleks oppgåve.¹ Eksamensoppgåvene blir utforma slik at dei prøver denne kompetansen. Grunnlaget for å vurdere kompetansen elevane viser i eksamenssvaret, er kompetansemåla i læreplanen for fag.²

Dei grunnleggjande ferdigheitene er integrerte i kompetansemåla i alle læreplanane for fag. Grunnleggjande ferdigheiter vil derfor kunne prøvast indirekte til sentralt gitt eksamen. Grunnleggjande ferdigheiter utgjer ikkje eit sjølvstendig vurderingsgrunnlag.

Karakterar

Forskrift til opplæringslova §§ 3-4 og 4-4 har generelle karakterbeskrivingar for grunnopplæringa:

- a) Karakteren 6 uttrykkjer at eleven har framifrå kompetanse i faget.
- b) Karakteren 5 uttrykkjer at eleven har mykje god kompetanse i faget.
- c) Karakteren 4 uttrykkjer at eleven har god kompetanse i faget.
- d) Karakteren 3 uttrykkjer at eleven har nokså god kompetanse i faget.
- e) Karakteren 2 uttrykkjer at eleven har låg kompetanse i faget.
- f) Karakteren 1 uttrykkjer at eleven har svært låg kompetanse i faget.

Kjenneteikna på måloppnåing i den fagspesifikke delen av vurderingsrettleiingane beskriv nærmare kva for eksempel "god kompetanse i faget" vil seie for eit bestemt fag til skriftleg eksamen.

¹ St.meld. nr. 30 (2003–2004) *Kultur for læring*.

² Forskrift til opplæringslova §§ 3-3 og 4-3.

Del 2

Om vurdering i fysikk 2

Oppbygging av eksamensoppgåva

Eksamen har to delar: del 1 og del 2.

Del 1 inneheld oppgåve 1 (fleirvalsoppgåver) og oppgåve 2.

Del 2 inneheld oppgåve 3, oppgåve 4 og oppgåve 5.

Ein skal svare på alle oppgåvene, dvs. ingen av oppgåvene er valfrie.

Del 1 kan prøve alle kompetansemål i læreplanen og på alle taksonomiske nivå. Del 1 prøver basiskunnskap i fysikk og dei delane av kompetansemåla som ikkje kan prøvast når hjelpemiddel er tillatne.

Kompetansemåla i fysikk 2 kan delast inn i 2 hovudkategoriar:

- I Kategori 1 er det lagt vekt på at elevane skal kunne gjere greie for fysiske fenomen, lover og teoriar. I læreplanen er ord som "beskrive", "gjøre greie for", "drøfte" og "vurdere" brukte for å beskrive kompetansemåla i denne kategorien.
- I Kategori 2 er det lagt vekt på at elevane skal kunne gjere utrekningar og bruke fysiske lover og teoriar. I læreplanen er ord som "bruke", "berekne" og "gjere berekningar" brukte for å beskrive kompetansemåla i denne kategorien.

Følgjande prinsipp vil bli lagde til grunn under utarbeidinga av eksamensoppgåver i fysikk 2:

- Oppgåver som prøver kompetansemål i Kategori 1, blir *primært* lagde til del 1.
- Eventuelle rekneoppgåver i del 1 vil vere av algebraisk art, det vil seie at eleven skal komme fram til "bokstavsvar". Eventuell talbehandling vil vere av svært enkel art, og vil vere løysbar utan bruk av kalkulator.
- Rekneoppgåver der elevane skal komme fram til eit talsvar og bruke tabellverdier, blir i hovudsak lagde til del 2.
- Det er føresett at oppgåvene i del 2 skal kunne løysast ved bruk av grafisk lommereknar, sjølv om alle hjelpemiddel er tillatne.

Eksamenstid

Oppgåvene for del 1 og del 2 er stifta saman og skal delast ut samtidig når eksamen startar.

Svaret for del 1 skal leverast inn etter 2 timar – ikkje før.

Svaret for del 2 skal leverast inn innan 5 timar.

Du kan byrje å løyse oppgåvene i del 2 når som helst, men du kan ikkje bruke hjelpemiddel før etter 2 timar – etter at du har levert svaret for del 1.

Hjelpemiddel

Del 1: Skrivesaker, passar, linjal med centimetermål og vinkelmålar er tillatne.

Del 2: Alle hjelpemiddel er tillatne, bortsett frå Internett og andre verktøy som kan brukast til kommunikasjon.

Vedlegg som er stifta til eksamensoppgåva

- Faktavedlegg – kan brukast på både del 1 og del 2 av eksamen
- Formelvedlegg – kan brukast på både del 1 og del 2 av eksamen
- Spesielt svarskjema for oppgåve 1

Svarark

Skriv svaret for oppgåve 1 (fleirvalsoppgåver) på eige svarskjema. Dette skal rivast laus frå oppgåvesettet og skal leverast saman med andre svarark for del 1.

Svara på alle oppgåvene, bortsett frå oppgåve 1, skal skrivast på vanlege ark. Dvs. at du ikkje skal levere inn sjølve eksamensoppgåva med oppgåveteksten.

Bruk av kjelder

Dersom du bruker kjelder i svaret ditt, skal dei alltid givast opp på ein slik måte at lesaren kan finne fram til dei.

Du skal oppgi forfattar og fullstendig tittel på både lærebøker og annan litteratur. Dersom du bruker utskrift eller sitat frå Internett, skal du gi opp nøyaktig nettadresse og nedlastingsdato.

Nærmare informasjon om del 1

- **Formlar som ein føreset er kjende i del 1**
Formlar knytte til kompetansemåla i kategori 2 er det rekna med at elevane har brukt så mange gonger i løpet av skoleåret, at det er føreset at dei hugsar desse formlane. Dei vil derfor **ikkje** bli oppgitt på formelvedlegget som ligg ved eksamensoppgåvene, eller i oppgåvene. Det gjeld også formlar frå fysikk 1 som er "byggjesteinar" for formlane knytte til kompetansemål i kategori 2 i fysikk 2.

Ei oversikt over kva for formlar som er føresette kjende ved eksamen, er lagd ved som Vedlegg 3 i denne vurderingsrettleiinga.

- **Om fleirvalsoppgåver i del 1**
Oppgåve 1 har fleirvalsoppgåver med fire svaralternativ: A, B, C og D. Det er berre *eitt* rett svaralternativ på kvar fleirvalsoppgåve.

Du får ikkje trekk for feil svar. Dersom du er i tvil, bør du derfor skrive det svaret du meiner er mest korrekt. Du kan berre svare med *eitt* svaralternativ.

Eksempel

Eininga N er det same som

- A. $\frac{m}{s^2}$
- B. $\frac{kg\ m}{s^2}$
- C. $kg\ ms^2$
- D. $\frac{kg}{ms^2}$

Dersom du meiner at svar B er korrekt, skriv du "B" på svarskjemaet.

Vedlegg som del av eksamensoppgåvene

Faktavedlegg

I fysikk må ein ofte hente verdiar av konstantar og andre relevante data frå ulike tabellar. Dette blir løyst ved at eksamensoppgåva har eit medfølgjande faktavedlegg.

Faktavedlegget er å rekne som ein del av eksamensoppgåvene. Det vil til dømes seie at ein i sjølve oppgåveteksten ikkje oppgir konkrete verdiar av konstantar og data, men føreset at elevane finn dei i faktavedlegget. Faktavedlegget gjeld for både del 1 og del 2 av eksamen. Opplysningar som er nødvendige for å løyse oppgåvene, utover dei som er gitt i faktavedlegget, vil bli gitt i dei enkelte oppgåvene.

Faktavedlegget som vil bli brukt på eksamen i fysikk 2, følgjer som Vedlegg 1 til denne vurderingsrettleiinga.

Formelvedlegg

Formelvedlegget inneheld:

- formlar frå fysikk 1 som *kan* vere til hjelp
- formlar frå fysikk 2 som *kan* vere til hjelp
- formlar frå matematikk som *kan* vere til hjelp

Formelvedlegget følgjer med eksamensoppgåvene, og kan brukast i både del 1 og del 2 av eksamen.

Formelvedlegget er attgitt i Vedlegg 2 i denne vurderingsrettleiinga.

Om bruk av matematikk i fysikk 2

"Å beskrive naturen med matematikk" er eit av hovudområda i fysikk 2. Det er derfor naturleg at eksamensoppgåvene stiller krav til den ferdigheit elevane har i å bruke matematikk.

Eksamensoppgåvene i fysikk 2 føreset derfor kunnskapar i grunnleggjande matematikk. Dette betyr at elevane skal kunne

- manipulere formlar algebraisk
- bruke derivasjon og integrasjon av funksjonane x^n , $\sin x$, $\cos x$ og e^x
- bruke derivasjonsreglane for sum, produkt og brøk, og kunne bruke kjerneregelen
- bruke parameterframstilling i aktuelle situasjonar

Det blir understreka at eksamen i fysikk 2 *ikkje* skal vere ein test i matematikkferdigheiter. Nokre formlar i matematikk er derfor tekne med på det formelvedlegget som kan brukast på eksamen.

Vurdering av oppnådd kompetanse

Sensor vil leggje vekt på i kva grad du har oppnådd kompetansemåla i læreplanen. Kompetansen skal fastsetjast etter karakterskalaen frå 1 til 6.

Sjå kjenneteikn på måloppnåing i neste avsnitt. Her er faget delt opp slik:

- fysiske fenomen og samanhengar
- problemløysing
- presentasjon

Kjenneteikn på måloppnåing gjeld oppgåvesettet som heilskap.

Karakteren ved sluttvurderinga blir fastset etter ei samla vurdering av eksamenssvaret. Ved vurderinga tel del 1 omtrent 40 % og del 2 omtrent 60 %.

Kjenneteikn på måloppnåing i fysikk 2

Kompetanse	Beskriving av karakteren 2	Beskriving av karakterane 3 og 4	Beskriving av karakterane 5 og 6
Fysiske fenomen og samanhengar	<p><i>Eleven kan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - beskrive og gjere greie for ein del fysiske grunnomgrep og fenomen på ein enkel måte ved å bruke kvardagslege ord og uttrykk - kjenne att og beskrive enkle fysiske samanhengar 	<p><i>Eleven kan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - gjere greie for dei fleste fysiske grunnomgrep og fenomen i eit enkelt fagleg språk - beskrive, forklare og tolke enkle fysiske samanhengar - grunngi bruk av lover i lett gjenkjennelege situasjonar 	<p><i>Eleven kan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - beskrive og forklare fysiske grunnomgrep og fenomen med eit presist fagleg språk - bruke og forklare ulike representasjonar av eit fysisk fenomen - forklare og bruke samanhengar mellom ulike delar av fysikken - grunngi bruk av lover i samansette situasjonar - argumentere for løysingar og vise god fysikkforståing
Problemløysing	<ul style="list-style-type: none"> - løyse enkle problemstillingar når føresetnadene er kjende - gjere enkle berekningar 	<ul style="list-style-type: none"> - løyse middels kompliserte problemstillingar og komme med enkle føresetnader og forenklingar - gjere enkle berekningar som krev fleire trinn, og viser middels ferdigheit i å rekne symbolsk - gjere enkle vurderingar og usikkerheitsberekningar på bakgrunn av eksperimentelle data 	<ul style="list-style-type: none"> - løyse kompliserte problemstillingar og gjere føresetnader, forenklingar, drøfte konsekvensar og vurdere resultatet - gjere berekningar i fleire trinn korrekt, og vise stor sikkerheit i utrekningane både symbolsk og numerisk - gjere vurderingar og usikkerheitsberekningar på ein sikker måte på bakgrunn av eksperimentelle data - foreslå og drøfte matematiske modellar baserte på eksperimentelle data og teori
Presentasjon	<ul style="list-style-type: none"> - presentere løysingane på ein forenkla måte - gi svar med riktig eining - teikne enkle figurar 	<ul style="list-style-type: none"> - presentere løysingane på ein etter måten tydeleg og samanhengande måte - gi svar med riktig eining og rimeleg tal på siffer - presentere løysinga i eit delvis matematisk formspråk - teikne figurar med forklarande tekst og/eller symbol og verdiar 	<ul style="list-style-type: none"> - presentere løysingane på ein tydeleg og overbevisande måte - gi svar med riktig eining og korrekt tal på siffer - presentere løysinga i eit korrekt matematisk formspråk - teikne oversiktlege og forklarande figurar med god symbolbruk

Beskriving av karakter 1:

Karakteren 1 uttrykkjer at eleven har svært låg kompetanse i faget.

Faktavedlegg som det er tillate å bruke ved eksamen i fysikk 2

Kan brukast på både del 1 og del 2 av eksamen.

Nokre verdiar av glidefriksjonstalet mellom flater

(Verdiane er svært avhengige av eigenskapane ved flatene.)

Stål mot stål (tørre flater)	0,6
Stål mot stål (smurde flater)	0,01–0,1
Aluminium mot stål	0,5
Kopar mot stål	0,4
Glas mot glas	0,4
Stål mot is	0,014
Tre mot tre, tørt	0,2–0,5
Tre mot tre, vått	0,2
Messing mot is, 0 °C	0,02
Gummi mot fast dekke, tørt	0,4–1,0
Gummi mot fast dekke, vått	0,05–0,9
Gummi mot is	0,02

Jorda

Ekvatorradius	6378 km
Polradius	6357 km
Middelradius	6371 km
Overflate	$5,10 \cdot 10^{14} \text{ m}^2$
Landoverflate	$1,49 \cdot 10^{14} \text{ m}^2$
Havoverflate	$3,61 \cdot 10^{14} \text{ m}^2$
Volum	$1,083 \cdot 10^{21} \text{ m}^3$
Masse	$5,974 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
Tyngdeakselerasjonens standardverdi	$9,80665 \text{ m/s}^2$
Gjennomsnittleg massetettleik	$5,515 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
Atmosfærens masse	$5,27 \cdot 10^{18} \text{ kg}$
Omløpstid om sola	$1 \text{ a} = 3,156 \cdot 10^7 \text{ s}$
Middelavstand frå sola	$1,496 \cdot 10^{11} \text{ m}$
Middelfart i bana	29,87 km/s
Magnetisk nordpol	76° N, 101° V
Magnetisk sørpol	67° S, 141° Ø
Horisontal flukstettleik ved magnetisk ekvator	32 μT
Vertikal flukstettleik ved magnetisk nordpol	62 μT
Vertikal flukstettleik ved magnetisk sørpol	70 μT
Rotasjonstid	23 h 56 min 4,1 s

Sola

Radius	$6,95 \cdot 10^8$ m
Volum	$1,412 \cdot 10^{27}$ m ³
Masse	$1,99 \cdot 10^{30}$ kg
Gjennomsnittleg massetettleik	$1,409 \cdot 10^3$ kg/m ³
Overflatetemperatur	5 780 K
Temperatur i sentrum	$1,56 \cdot 10^7$ K
Alder	$4,6 \cdot 10^9$ a
Rotasjonstid ved ekvator	25,4 døgn

Månen

Radius	1 738 km
Volum	$2,2 \cdot 10^{19}$ m ³
Masse	$7,35 \cdot 10^{22}$ kg
Massetettleik	$3,3 \cdot 10^3$ kg/m ³
Tyngdeakselerasjon ved overflata	1,62 m/s ²
Middelavstand frå jorda	$3,84 \cdot 10^8$ m
Siderisk månad (omløpstid om jorda målt i forhold til stjernehimlen)	27,322 d
Synodisk månad (omløpstid om jorda målt i forhold til sola)	29,53 d
Temperatur	
dagside, maksimum	120 °C
nattside, minimum	-180 °C

Planetane og Pluto

Planet	Masse, 10 ²⁴ kg	Ekvator-radius, 10 ⁶ m	Gjennomsnittleg solavstand, 10 ⁹ m	Rotasjonstid, d	Siderisk omløpstid ⁺ , a	Massetettleik, 10 ³ kg/m ³	Tyngde- akselerasjon på overflata, m/s ²	Baneplanetets vinkel med ekliptikken, grader	Talet på månar påviste i 2008
Merkur	0,33	2,44	57,9	58,6	0,24	5,4	3,7	7,00	0
Venus	4,9	6,05	108	243*	0,62	5,2	8,9	3,39	0
Jorda	6,0	6,38	150	0,99	1,00	5,5	9,8	0	1
Mars	0,64	3,40	228	1,03	1,88	3,9	3,7	1,85	2
Jupiter	1900	71,5	778	0,41	11,9	1,3	25	1,31	63
Saturn	568	60,3	1429	0,45	29,5	0,7	10	2,49	60
Uranus	87	25,6	2871	0,72*	84,0	1,3	8,9	0,77	27
Neptun	103	24,8	4504	0,67	165	1,6	11	1,77	13
Pluto	0,013	1,2	5914	6,39*	248	2,1	0,6	17,15	3

* Retrograd rotasjonsretning, dvs. motsett rotasjonsretning av den som er vanleg i solsystemet.

⁺ Omløpstid målt i forhold til stjernehimlen.

IAU bestemte i 2006 at Pluto ikkje lenger skulle kallast *planet*.

Nokre konstantar

Fysikkonstantar	Symbol	Verdi
Atommasseeininga	u	$1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Avogadrokonstanten	N_A	$6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Biot-Savart-konstanten	k_m	$2 \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$ (eksakt)
Bohrkonstanten	B	$2,18 \cdot 10^{-18} \text{ J} = 13,61 \text{ eV}$
Boltzmannkonstanten	k	$1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$
Coulombkonstanten	k_e	$8,99 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$
Elementærladninga	e	$1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Gravitasjonskonstanten	γ	$6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$
Hubblekonstanten	H_0	$(22 \pm 2) \text{ (km/s)/(10}^6 \text{ l.y.)}$
Lysfarten i vakuum	c	$3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
Molar gasskonstant	R	$8,31 \text{ J/(K} \cdot \text{mol)}$
Normalt lufttrykk	p_0	$1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
Planckkonstanten	h	$6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$
Permeabiliteten i vakuum	μ_0	$1,26 \cdot 10^{-6} \text{ N/A}^2$
Permittiviteten i vakuum	ϵ_0	$8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$
Solarkonstanten	S	$1,37 \cdot 10^3 \text{ W/m}^2$
Stefan-Boltzmann-konstanten	σ	$5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W/(m}^2\text{K}^4)$
Wiens forskyvingslov-konstanten	a	$2,90 \cdot 10^{-3} \text{ mK}$

Massar	Symbol	Verdi
Elektronmassen	m_e	$9,1094 \cdot 10^{-31} \text{ kg} = 5,4858 \cdot 10^{-4} \text{ u}$
Nøytronmassen	m_n	$1,6749 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1,0087 \text{ u}$
Protonmassen	m_p	$1,6726 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1,0073 \text{ u}$
Hydrogenatomet	m_H	$1,6817 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1,0078 \text{ u}$
Deuterium	m_D	$3,3436 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 2,0136 \text{ u}$
Tritium	m_T	$5,0074 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 3,0155 \text{ u}$
Heliumatomet	m_{He}	$6,6465 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 4,0026 \text{ u}$
Alfapartikkel	m_α	$6,6447 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 4,0015 \text{ u}$

Data for nokre elementærpartiklar

Partikkel	Symbol	Kvark-samansetning	Elektrisk ladning /e	Anti-partikkel
Lepton				
Elektron	e^-		-1	e^+
Myon	μ^-		-1	μ^+
Tau	τ^-		-1	τ^+
Elektronnøytrino	ν_e		0	$\bar{\nu}_e$
Myonnøytrino	ν_μ		0	$\bar{\nu}_\mu$
Taunøytrino	ν_τ		0	$\bar{\nu}_\tau$
Kvark				
Opp	u	u	+2/3	\bar{u}
Ned	d	d	-1/3	\bar{d}
Sjarm	c	c	+2/3	\bar{c}
Sær	s	s	-1/3	\bar{s}
Topp	t	t	+2/3	\bar{t}
Bunn	b	b	-1/3	\bar{b}

Meson				
Ladd pi-meson	π^-	$\bar{u}d$	-1	π^+
Nøytralt pi-meson	π^0	$u\bar{u}, d\bar{d}$	0	$\bar{\pi}^0$
Ladd K-meson	K^+	$u\bar{s}$	+1	K^-
Nøytralt K-meson	K^0	$d\bar{s}$	0	\bar{K}^0
Baryon				
Proton	p	uud	+1	\bar{p}
Nøytron	n	udd	0	\bar{n}
Lambda	Λ^0	uds	0	$\bar{\Lambda}^0$
Sigma	Σ^+	uus	+1	$\bar{\Sigma}^+$
Sigma	Σ^0	uds	0	$\bar{\Sigma}^0$
Sigma	Σ^-	dds	-1	$\bar{\Sigma}^-$
Ksi	Ξ^0	uss	0	$\bar{\Xi}^0$
Ksi	Ξ^-	dss	-1	$\bar{\Xi}^-$
Omega	Ω^-	sss	-1	$\bar{\Omega}^-$

Formelvedlegg tillate brukt på eksamen i fysikk 2

Kan brukast i både del 1 og del 2 av eksamen.

Formlar frå fysikk 1 som kan vere til hjelp

(Nokre av storleikane i tabellane er vektorar, og må derfor behandlast vektorielt.)

$v = \lambda f$	$f = \frac{1}{T}$	$\rho = \frac{m}{V}$
$\eta = \frac{\text{nyttbar arbeid/energi}}{\text{tilført arbeid/energi}} = \frac{\text{nyttbar effekt}}{\text{tilført effekt}}$	$s = \frac{1}{2}(v_0 + v)t$ $v^2 - v_0^2 = 2as$	$P = Fv$
$I = \frac{Q}{t}$	$R = \frac{U}{I}$	$P = UI$
A_ZX , der X er det kjemiske symbolet for grunnstoffet, Z er talet på proton i kjernen og A er talet på nukleon i kjernen.	$E_0 = mc^2$	

Formlar frå fysikk 2 som kan vere til hjelp

$R = \mu N$		
$\lambda = \frac{h}{p}$	$p = \frac{E}{c} = \frac{hf}{c} = \frac{h}{\lambda}$	$hf_{\text{maks}} = eU$
$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$	$t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \gamma t_0$	$p = \frac{mv}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \gamma mv$
$E = \frac{mc^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \gamma mc^2$	$E_k = E - E_0 = (\gamma - 1)mc^2$	$E = \frac{U}{d}$
$(\Delta x)(\Delta p) \geq \frac{h}{4\pi}$	$(\Delta E)(\Delta t) \geq \frac{h}{4\pi}$	$\varepsilon = vBl$
$\omega = 2\pi f$	$U = U_m \sin \omega t$, der $U_m = nBA\omega$	$U_s I_s = U_p I_p$
$\frac{U_s}{U_p} = \frac{N_s}{N_p}$	$E_t = hf = W + E_k$	$F_m = k_m \frac{l_1 l_2}{r}$

Formlar frå matematikk som kan vere til hjelp

Likningar

"abc-formel" for andregardslikningar	$ax^2 + bx + c = 0 \Leftrightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
--------------------------------------	--

Derivasjon

Kjerneregul	$(g(u))' = g'(u) \cdot u'$
Sum	$(u+v)' = u'+v'$
Produkt	$(u \cdot v)' = u' \cdot v + u \cdot v'$
Kvotient	$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2}$
Potens	$(x^r)' = r \cdot x^{r-1}$
Sinusfunksjonen	$(\sin x)' = \cos x$
Cosinusfunksjonen	$(\cos x)' = -\sin x$
Ekspontialfunksjonen e^x	$(e^x)' = e^x$

Integrasjon

Konstant utanfor	$\int k \cdot u(x) dx = k \cdot \int u(x) dx$
Sum	$\int (u+v) dx = \int u dx + \int v dx$
Potens	$\int x^r dx = \frac{x^{r+1}}{r+1} + C, \quad r \neq -1$
Sinusfunksjonen	$\int \sin x dx = -\cos x + C$
Cosinusfunksjonen	$\int \cos x dx = \sin x + C$
Ekspontialfunksjonen e^x	$\int e^x dx = e^x + C$

Geometri

For rettvinkla trekantar	$\sin v = \frac{\text{motstående katet}}{\text{hypotenus}}$ $\cos v = \frac{\text{hosliggjande katet}}{\text{hypotenus}}$ $\tan v = \frac{\text{motstående katet}}{\text{hosliggjande katet}}$
$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$	$\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$
Areal og omkrets av sirkel: $A = \pi r^2$ $O = 2\pi r$	Overflate og volum av kule: $A = 4\pi r^2$ $V = \frac{4}{3}\pi r^3$

Vektorar

Skalarprodukt	$\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \cos u$ $[x_1, y_1, z_1] \cdot [x_2, y_2, z_2] = x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2 + z_1 \cdot z_2$
Vektorprodukt	$ \vec{a} \times \vec{b} = \vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \sin u$ <p>$\vec{a} \times \vec{b}$ står vinkelrett på \vec{a} og vinkelrett på \vec{b} \vec{a}, \vec{b} og $\vec{a} \times \vec{b}$ dannar eit høgrehandssystem</p>

Vedlegg 3

Formlar som er føresett kjende i del 1 av eksamen i fysikk 2

Dette formelarket kan ikkje brukast i del 1 av eksamen.

(Nokre av storleikane i tabellane er vektorar, og må derfor behandlast vektorielt. Berre i samband med magnetiske felt er nokre av formlane skrivne eksplisitt som vektorar).

<p>Mekanikk</p>	$v = s'(t)$ $a = v'(t)$ $v = v_0 + at$ $s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$ $\sum F = 0 \Leftrightarrow v = \text{konstant}$ $\sum F = ma$ $F^* = -F$ $G = mg$ $W = Fs \cos \alpha$ $P = \frac{W}{t} = \frac{E}{t}$ $E_k = \frac{1}{2} mv^2$ $E_p = mgh$ $a = \frac{v^2}{r} = \frac{4\pi^2 r}{T^2}$ $p = mv$ $p_{\text{etter}} = p_{\text{før}}$ $F = kx$ $E_p = \frac{1}{2} kx^2$
<p>Elektriske felt</p>	$E = \frac{F}{q}$ $W = qU$ $F = k_e \frac{q_1 q_2}{r^2}$ $E_p = k_e \frac{qQ}{r}$

Gravitasjonsfelt	$g = \frac{G}{m}$ $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$ $E_p = -\gamma \frac{Mm}{r}$
Magnetiske felt	$B = k_m \frac{I}{r}$ $\vec{F} = q \vec{v} \times \vec{B}$ $\vec{F} = I \vec{\ell} \times \vec{B}$ $\Phi = \vec{B} \cdot \vec{A} = BA \cos \alpha$ $\varepsilon = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -\Phi'(t)$
Atom- og kjernefysikk	$E = hf$

(Blank side)

Schweigaards gate 15
Postboks 9359 Grønland
0135 OSLO
Telefon 23 30 12 00
www.utdanningsdirektoratet.no