

# Fysikkens Mestre

Version 1.3

Af Bo Paivinen Ullersted

## Fremstilling af kortene

Kortene printes i dobbeltsidet format (vend ark efter lang kant).  
Print kun side 3-6, ikke de første sider, så passer spørgsmål og svar sammen.  
Herefter kan arkene lamineres, og kortene klippes ud med almindelig saks.

Når der skal printes startsæt (6 kort per gruppe) giver en kopi af side 3-6 kort nok til 3 grupper.  
Brug dette til at regne ud hvor mange kopier du skal printe.

## De sidste sider er til dig!

På sidste to sider er der plads til at du selv kan skrive dine egne spørgsmål og svar, enten i hånden eller elektronisk.

## Betingelser for anvendelse

### Fysikkens Mestre version 1.3 må frit anvendes til undervisning og underholdning

Herunder må 100% af PDF-filen printes og deles elektronisk med andre.  
Ved deling må denne side med betingelser ikke fjernes.

## Husk skolens Copy-Dan aftale!

Hvis du er ansat på en uddannelsesinstitution, *skal* du indberette brugen af Fysikkens Mestre til Copy-Dan.  
Der gives eksplicit tilladelse til at 100% af værket må kopieres, som tilføjelse til de almindelige kopi-vilkår.  
Læs evt. mere på <https://kopitilundervisning.dk/ungdomsuddannelser/guide-til-indberetning>

Alle intellektuelle rettigheder over spillet tilhører den originale designer Bo Paivinen Ullersted (2018).  
Det er ikke tilladt at benytte version 1.3 til kommercielle formål, herunder at kræve betaling for kortene.  
Dog undtages materialeomkostninger f.eks. til print.  
Tilføjelse af tekst på de "blanke" sider ændrer ikke på rettighederne—men du kan kontakte den originale designer hvis du ønsker at forfatte nye sæt af spørgsmål, og få rettigheder som med-forfatter.  
Retten til at udvikle kommercielle versioner af Fysikkens Mestre forbeholdes den originale designer.  
Illustrationen anvendt til baggrund, "learning-hint-school-subject-3245793" af harish via PixaBay er på CC0 1.0 Universal Public Domain Dedication, dvs. uden ophavsrettigheder.

## Regler til "Fysikkens mestre"

To teams på 2-4 personer udfordrer hinanden til et spil Fysikkens Mestre. Hvert hold har en samling af kort med spørgsmål (svar på bagsiden), som de udfordrer det andet hold til at svare på.  
Der er naturligvis ingen hjælpemidler tilladt, alle skal svare ud fra deres hukommelse.  
Ved ulige antal spiller et team imod underviseren, hvor de så kun svarer på spørgsmål.

## Grundregler til første spil

### Forberedelse

Hvert hold får en start-samling på **6 kort**, evt. kan de selv klippe dem ud af arket.  
Der findes terninger, evt. kan en app eller lignende bruges.

### Opstart

Først afgøres **hvilket hold der starter**, f.eks. ved terningekast.

### Spørgsmål og svar

- Det startende hold (spørgsmåls-holdet) **trækker det øverste spørgsmålskort** fra deres samling, som de læser for det andet hold (svar-holdet). Efter oplæsning lægges kortet på bordet med spørgsmålssiden opad.
  - Der slås med terning for at **udvælge en spiller** fra svar-holdet. Det kan f.eks. ske ved at give spillerne tal fra 1-4, og slå om i tilfælde af 5 eller 6.
  - Hvis den **udvalgte** spiller svarer korrekt, gives **fuldt point** fra kortet (typisk 2). Hvis en **anden** spiller svarer korrekt gives **1** point.
  - Hvis en spiller svarer **forkert**, eller der ikke er noget svar inden **1 minut**, gives **0** point samt **skade** fra kortet (typisk 1).
  - På kortet ses tallet for **points** i den **blå cirkel**, tallet for **skade** i den **røde sekskant**. De noteres hver for sig, skade er ikke "negative points".
  - Når der er svaret **vendes** kortet, så alle kan se om svaret er korrekt.
- Herefter **byttes** rollerne om, så spørgsmåls-holdet nu skal besvare spørgsmål fra svar-holdet.

### Afslutning af spillet

- Spillet slutter når begge hold har spillet **6 kort** (hele start-samlingen). Vinderen er det hold, der har **flest points**. Hvis holdene står lige, er det holdet med **mindst skade**. Hvis det også står lige, er spillet uafgjort.

### Specielle kort

- Flere kort har påtrykt en regel, der modificerer de normale regler.
  - Hvis et kort siger at kun den **udvalgte** spiller må svare, tæller svar fra andre spillere som et forkert svar (selv hvis det er korrekt).
- Hvis et kort har påtrykt regler for **pointgivning** der involverer et terningekast, slås terningen **efter** der er svaret.

### Udlevering af nye kort

Inden næste spil skal holdene have flere kort.

Det kan foregå som umiddelbart efter spillet, hvor vindere trækker 3 kort og tabere 2 kort fra en bunke. Kortene kan også udleveres i løbet af undervisningen, som belønning for f.eks. at have løst en række opgaver.

Holdene kan bytte imellem hinanden hvis de trækker ens spørgsmål.

### Avancerede regler til efterfølgende spil

I de kommende moduler vil man spille efter lidt mere avancerede regler, fordi holdene får en stadig større kortsamling.

- Inden spillet skal holdet have **sorteret** deres spørgsmål, dvs. bestemme hvilken rækkefølge de skal stilles i.
- Spillet afsluttes når et hold har opnået **8 points** (vinder) eller et hold har taget **4 skade** (taber), eller indtil et hold løber tør for kort.
- I alle tilfælde skal man spille indtil begge hold har haft **lige mange runder**, hvilket betyder at man kan "indhente" et uafgjort resultat.

Reglerne sikrer at et spil altid er afsluttet på omkring 20 minutter (så længe 1 min. tidsgrænse overholdes).

Hvis man ønsker at belønne eleverne for deres resultater, er det oplagt at tage udgangspunkt i hvor mange points hvert hold opnåede inden spillet sluttede. Man kan f.eks. udlevere et nyt kort for hver 2 points holdet har opnået i spillet.

Acceleration  
Definition

2

1

**x2** Dobbelt skade

Slå en terning. Ved 5-6 fordobles skaden for fejl

Hvad er definitionen på acceleration?

Konstant  
Acceleration

2

1

Hvad er formlen for strækning ved konstant acceleration? ( $v_0, s_0 = 0$ )

Konstant  
Hastighed

2

1

Hvad er formlen for den tilbagelegte strækning ved konstant hastighed?

Hastighed  
Definition

2

1

Hvad er definitionen på hastighed?

Hastighed og  
Acceleration

2

1

 **Bundet**

Kun den udvalgte spiller må svare

Hvad er formlen for hastighed ved konstant acceleration? (med starthastighed)

Skrå Kast  
x-akse

3

2

Hvilken type bevægelse er der på x-aksen i det skrå kast?

Skrå Kast  
y-akse

2

1

Hvilken type bevægelse er der på y-aksen i det skrå kast?

Frit Fald  
Acceleration

2

1

Hvad er accelerationen i det frie fald?

Skrå Kast  
Banekurve

2

1

Hvilken form har banekurven i det skrå kast?

Sejr 2 Fejl 1



$s = v_0 \cdot t + s_0$   
 Hvor  $s$  strækning,  $v_0$  begyndelsehastighed,  $t$  tid,  $s_0$  begyndelsessted.

Sejr 2 Fejl 1



$s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$   
 Hvor  $s$  strækning,  $a$  acceleration og  $t$  tid  
 Fulde version:  
 $s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 + v_0 \cdot t + s_0$

Sejr 2 Fejl 1



Stigning i hastighed per tid (eller ændring).  
 Kan skrives  
 $a = \Delta v / \Delta t$

Sejr 3 Fejl 2



Bevægelse med konstant hastighed

Sejr 2 Fejl 1



$v = a \cdot t + v_0$   
 Hvor  $v$  hastighed,  $a$  acceleration,  $t$  tid og  $v_0$  starthastighed

Sejr 2 Fejl 1



Tilbagelagt strækning per tid.  
 Kan skrives  
 $v = \Delta s / \Delta t$

Sejr 2 Fejl 1



parabel kaldes også andengradspolynomium

Sejr 2 Fejl 1



Tyngdeaccelerationen  $g$ .  
 Værdien er 9,82 N/kg i DK.

Sejr 2 Fejl 1



Bevægelse med konstant acceleration

**Tyngdekraft** 2  
**Formel** 1

**×2** **Dobbelt skade**  
 Slå en terning. Ved 5-6 fordobles skaden for fejl

Med hvilken formel kan tyngdekraften beregnes?

$s'(t)$  2  
1

Hvilken fysisk størrelse svarer den afledte funktion af strækningen til?

**Bevægelse** 2  
1

Hvilken energiform handler om hastigheden af en bevægelse?

$v'(t)$  2  
1

Hvilken fysisk størrelse svarer den afledte funktion af hastigheden til?

0 til 30 m/s 2  
1

**Bundet**  
 Kun den udvalgte spiller må svare

3 s efter start har en bil hastigheden 30 m/s. Hvad er accelerationen?

Skib på 2000 kg 3  
2

Et skib har masse 2000 kg. Hvor stort er dens volumen under vand?

3 s ved 4 m/s<sup>2</sup> 2  
1

Et objekt starter i hvile, bevæger sig med acceleration 4 m/s<sup>2</sup>. Hvor langt er det nået efter 3 s?

**Tyngdekraft på 10 kg** 2  
1

**×3** **Trippel skade**  
 Slå en terning. Ved 6 tredobles skaden for fejl

Hvor stor er tyngdekraften på en klods med masse 10 kg?

8 m på 2 s 2  
1

Et objekt starter i hvile, bevæger sig 8 m på 2 s ved konstant acceleration. Hvad er accelerationen?

Sejr 2 Fejl 1



Kinetisk energi  
(bevægelsesenergi)

Sejr 2 Fejl 1



Hastigheden.  
 $s'(t) = v(t)$

Sejr 2 Fejl 1



$F_t = m \cdot g$   
hvor  $F_t$  tyngdekraft,  $m$  masse,  
 $g$  tyngdeacceleration

Sejr 3 Fejl 2



2000 liter af skibets  
volumen er under vand,  
når det flyder

Sejr 2 Fejl 1



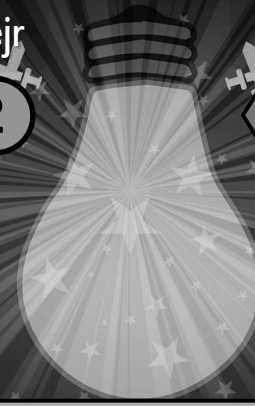
Accelerationen er  $10 \text{ m/s}^2$

Sejr 2 Fejl 1



Accelerationen.  
 $v'(t) = a(t)$

Sejr 2 Fejl 1




$4 \text{ m/s}^2$

Sejr 2 Fejl 1



Tyngdekraften er  $98,2 \text{ N}$

Sejr 2 Fejl 1



18 meter

