

Fys1100 H2024

Uke 6, 23/9

Beskjeder

- Eksperiment 1: Vi gjennomfører 24/9 (i morgen). Oppsamling for dem som er syke/borte neste uke (1/10). Det skal kunne gjøres på en dag. Husk at det er obligatorisk å gjennomføre eksperimentet for å ta eksamen.

Tema for uka

- Potensiell energi (AMS 11.1, 11.2)
- Energibevaring (AMS 11.3)
- Arbeid for en ikke-konstant kraft (AMS 10.3)
- Elastisk potensiell energi (AMS 11.2)
- Newtons gravitasjonslov (AMS 5.5)
- Potensiell energi for tyngdefeltet (Forenklet AMS 11.5.2)
- Effekt (AMS 10.5)
- Taylorrekker (Kalkulus, 10.5, 12.8)

Repetisjon: Arbeid og energi



Med en snor senker jeg en kloss ned mot gulvet med konstant fart. Betrakt arbeidet W_g gjort av gravitasjonen og arbeidet W_T gjort av snordraget. Hvilke av følgende utsagn er riktige?

1. W_g er positiv og W_T er positiv.
2. W_g er negativ og W_T er negativ.
3. W_g er positiv og W_T er negativ.
4. W_g og W_T er begge null.
5. W_g er negativ og W_T er positiv.

Repetisjon: Arbeid og energi



Med en snor senker jeg en kloss ned mot gulvet med konstant fart. Betrakt arbeidet W_g gjort av gravitasjonen og arbeidet W_T gjort av snordraget. Hvilke av følgende utsagn er riktige?

1. W_g er positiv og W_T er positiv.
2. W_g er negativ og W_T er negativ.
3. W_g er positiv og W_T er negativ.
4. W_g og W_T er begge null.
5. W_g er negativ og W_T er positiv.



Finnes det tilfeller hvor jeg løfter klossen oppover, men hvor W_{netto} er negativ?

1. Ja
2. Nei
3. Vet ikke

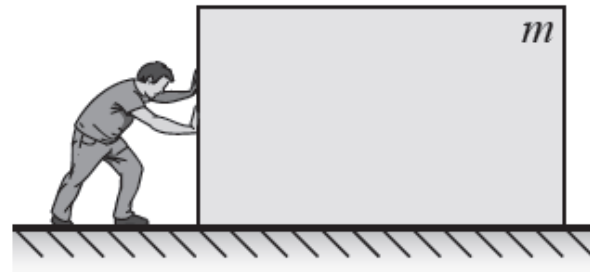


Finnes det tilfeller hvor jeg løfter klossen oppover, men hvor W_{netto} er negativ?

- 1. Ja
- 2. Nei
- 3. Vet ikke

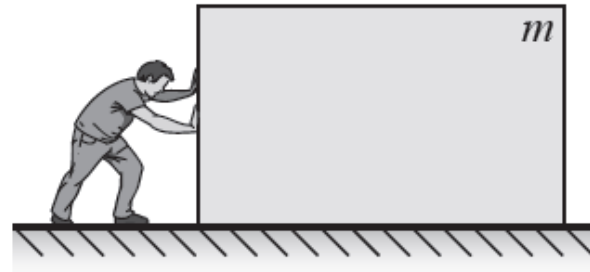
Du beveger en kasse med masse m 1 meter til høyre, og tilbake igjen 1 meter til venstre. Friksjonskraften er $F_d = \mu_d N$. For den totale bevegelsen gjør friksjonskraften:

1. Positivt arbeid på kassen.
2. Negativt arbeid på kassen.
3. Ikke noe arbeid på kassen.



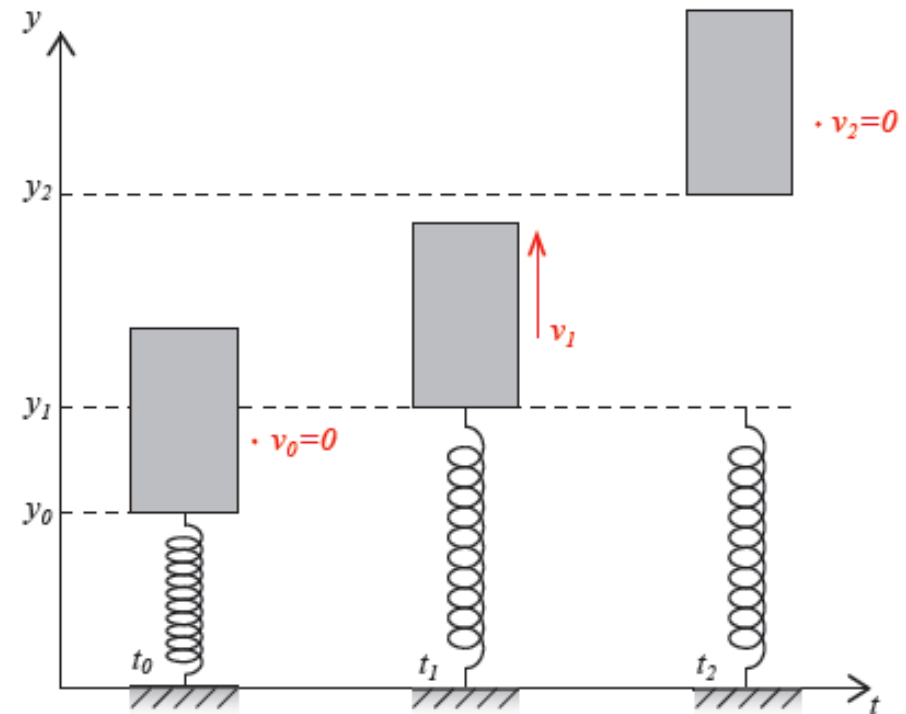
Du beveger en kasse med masse m 1 meter til høyre, og tilbake igjen 1 meter til venstre. Friksjonskraften er $F_d = \mu_d N$. For den totale bevegelsen gjør friksjonskraften:

1. Positivt arbeid på kassen.
2. Negativt arbeid på kassen.
3. Ikke noe arbeid på kassen.



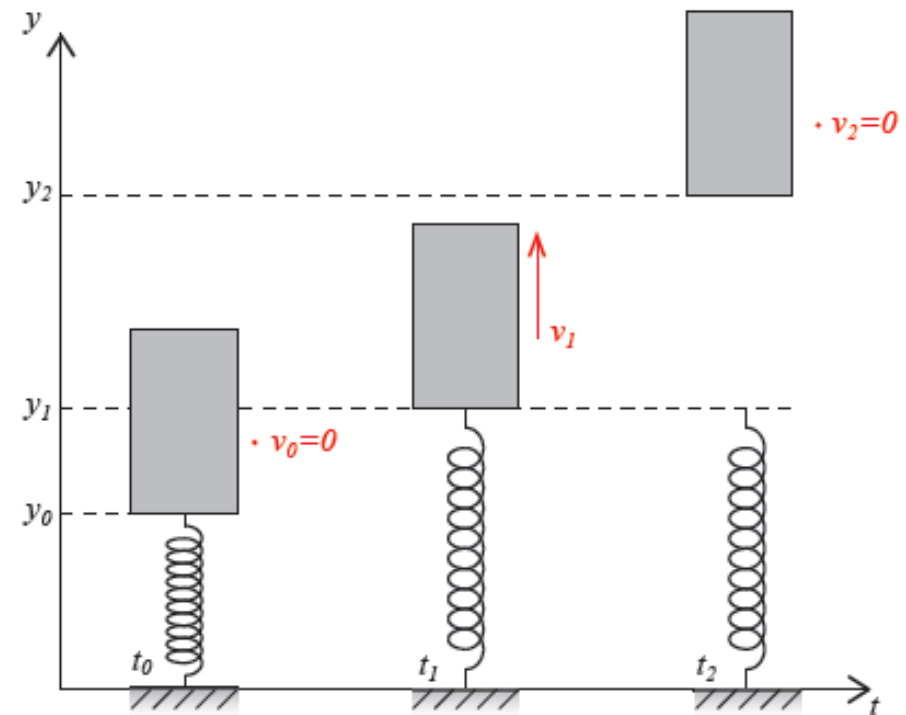
En fjærkanon skyter ei kule 12 m oppover. Kula skytes igjen, men denne gangen blir fjæra kun presset sammen halvparten så langt. Hvis vi ser bort fra luftmotstand blir høyden til skuddet

- 1) 3 m
- 2) 6 m
- 3) 12 m
- 4) 24 m
- 5) 48 m

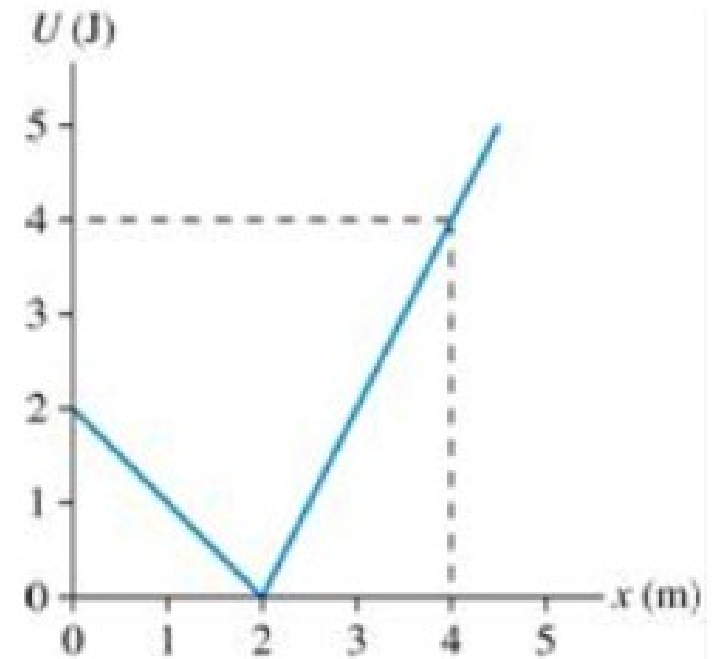


En fjærkanon skyter ei kule 12 m oppover. Kula skytes igjen, men denne gangen blir fjæra kun presset sammen halvparten så langt. Hvis vi ser bort fra luftmotstand blir høyden til skuddet

- 1) 3 m
- 2) 6 m
- 3) 12 m
- 4) 24 m
- 5) 48 m



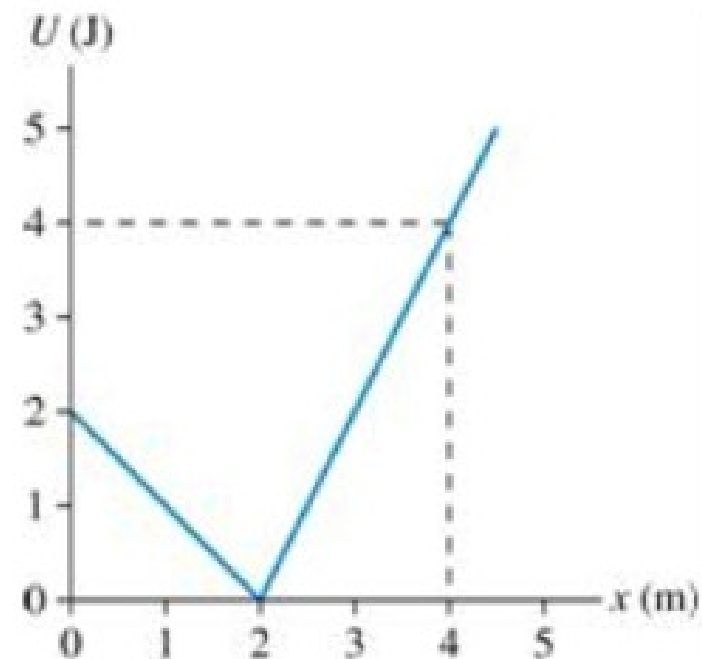
En partikkel beveger seg langs x-aksen med en potensiell energi som vist. Krafta på partikkelen når den er i $x = 4$ m er:



1. 4 N
2. 2 N
3. 1 N
4. -1 N
5. -2 N

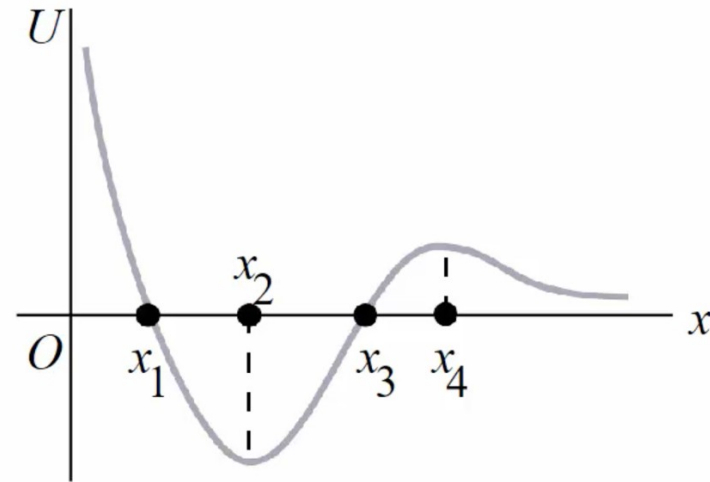
En partikkel beveger seg langs x-aksen med en potensiell energi som vist. Krafta på partikkelen når den er i $x = 4$ m er:

1. 4 N
2. 2 N
3. 1 N
4. -1 N
5. -2 N



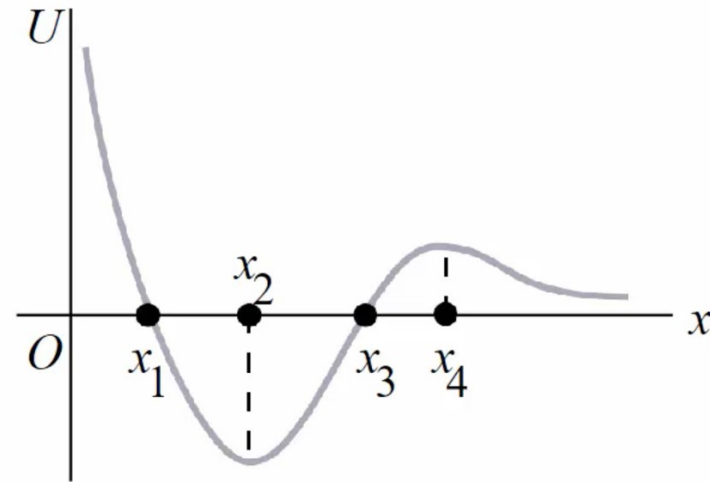
Grafen viser den potensielle energien til en partikkel som beveger seg langs x-aksen. Partikkelen starter ved x_4 og beveger seg i negativ x-retning. Ved hvilke(t) av de merkede punktene er *kraften* på partikkelen null?

1. Ved både x_1 og x_3
2. Kun ved x_2
3. Kun ved x_4
4. Ved både x_2 og x_4



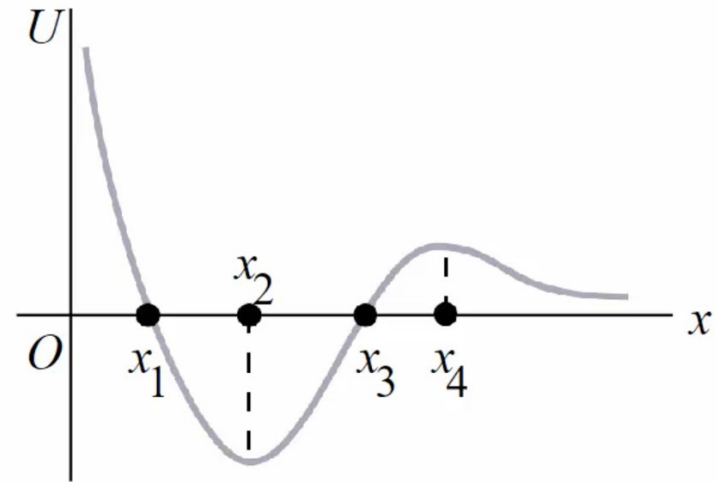
Grafen viser den potensielle energien til en partikkel som beveger seg langs x-aksen. Partikkelen starter ved x_4 og beveger seg i negativ x-retning. Ved hvilke(t) av de merkede punktene er *kraften* på partikkelen null?

1. Ved både x_1 og x_3
2. Kun ved x_2
3. ~~Kun ved x_4~~
4. Ved både x_2 og x_4



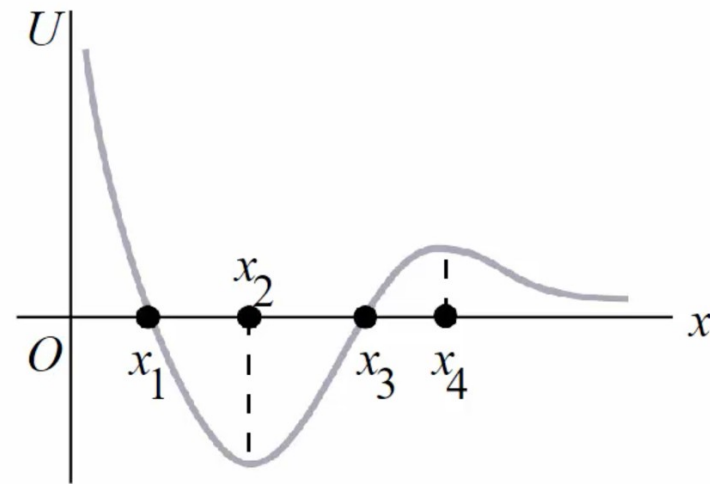
Grafen viser den potensielle energien til en partikkel som beveger seg langs x-aksen. Partikkelen starter ved x_4 og beveger seg i negativ x-retning. Ved hvilke(t) av de merkede punktene er *farten* til partikkelen størst?

1. x_1
2. x_2
3. x_3
4. x_4



Grafen viser den potensielle energien til en partikkel som beveger seg langs x-aksen. Partikkelen starter ved x_4 og beveger seg i negativ x-retning. Ved hvilke(t) av de merkede punktene er *farten* til partikkelen størst?

1. x_1
2. x_2
3. x_3
4. x_4



Suppose a particle with **total energy E_1** is at position $\mathcal{A}$ and moving to the right.

a) For each region below, does the particle speed up, slow down, maintain constant speed or change direction?

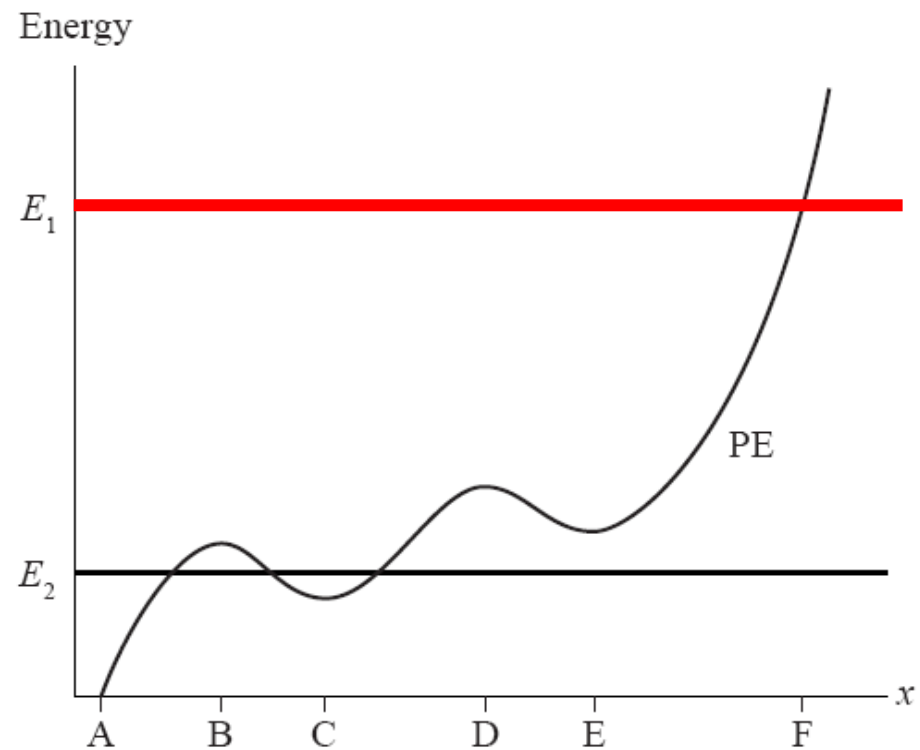
$\mathcal{A}$ to $\mathcal{B}$:

$\mathcal{B}$ to $\mathcal{C}$:

$\mathcal{C}$ to $\mathcal{D}$:

$\mathcal{D}$ to $\mathcal{E}$:

$\mathcal{E}$ to $\mathcal{F}$:



b) Where is the particle's turning point?

Suppose a particle with **total energy E_1** is at position A and moving to the right.

a) For each region below, does the particle speed up, slow down, maintain constant speed or change direction?

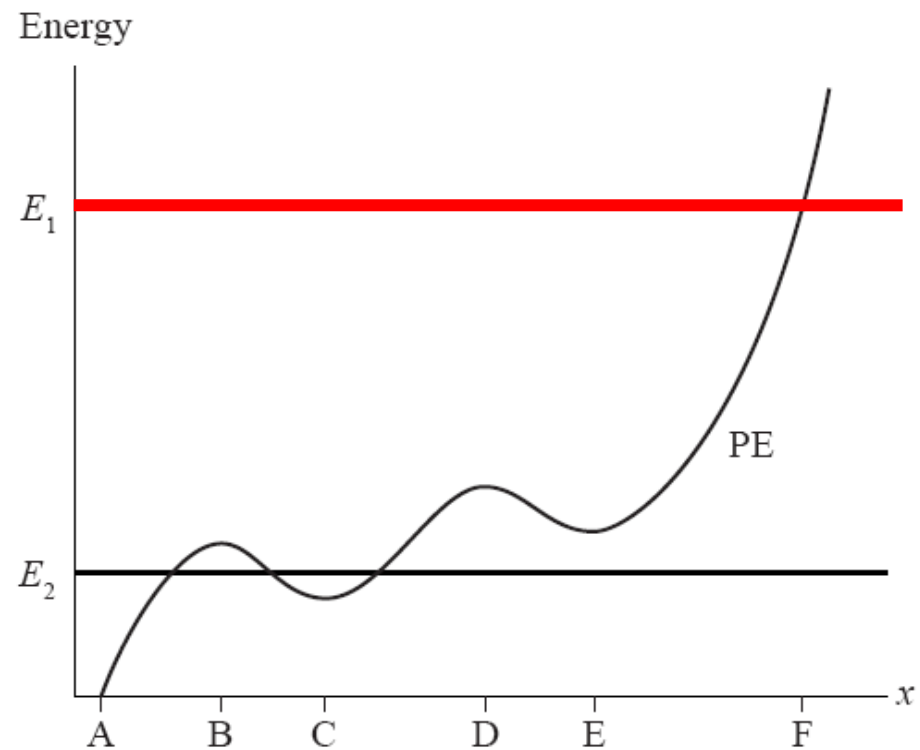
A to B : **slower**

B to C : **faster**

C to D : **slower**

D to E : **faster**

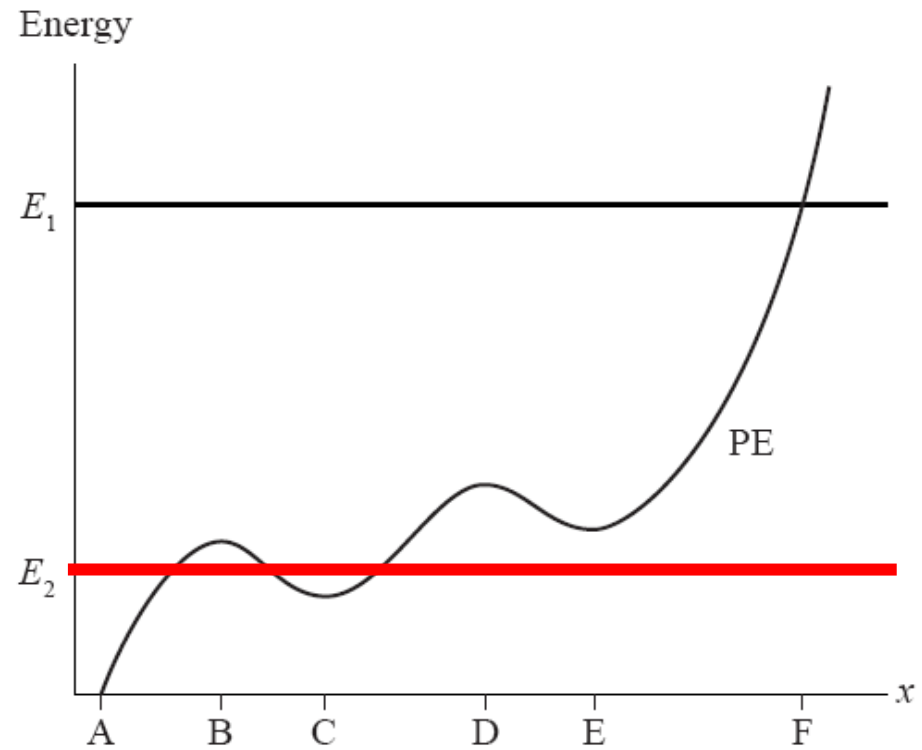
E to F : **slower**



b) Where is the particle's turning point?

c) For a particle with **total energy E_2** , what are the possible motions and where do they occur along the x -axis?

d) What positions have **stable** equilibrium? For each, what would be the total energy of a particle in equilibrium at that point?



e) What positions have **unstable** equilibrium? For each, what would be the total energy of a particle at that point?

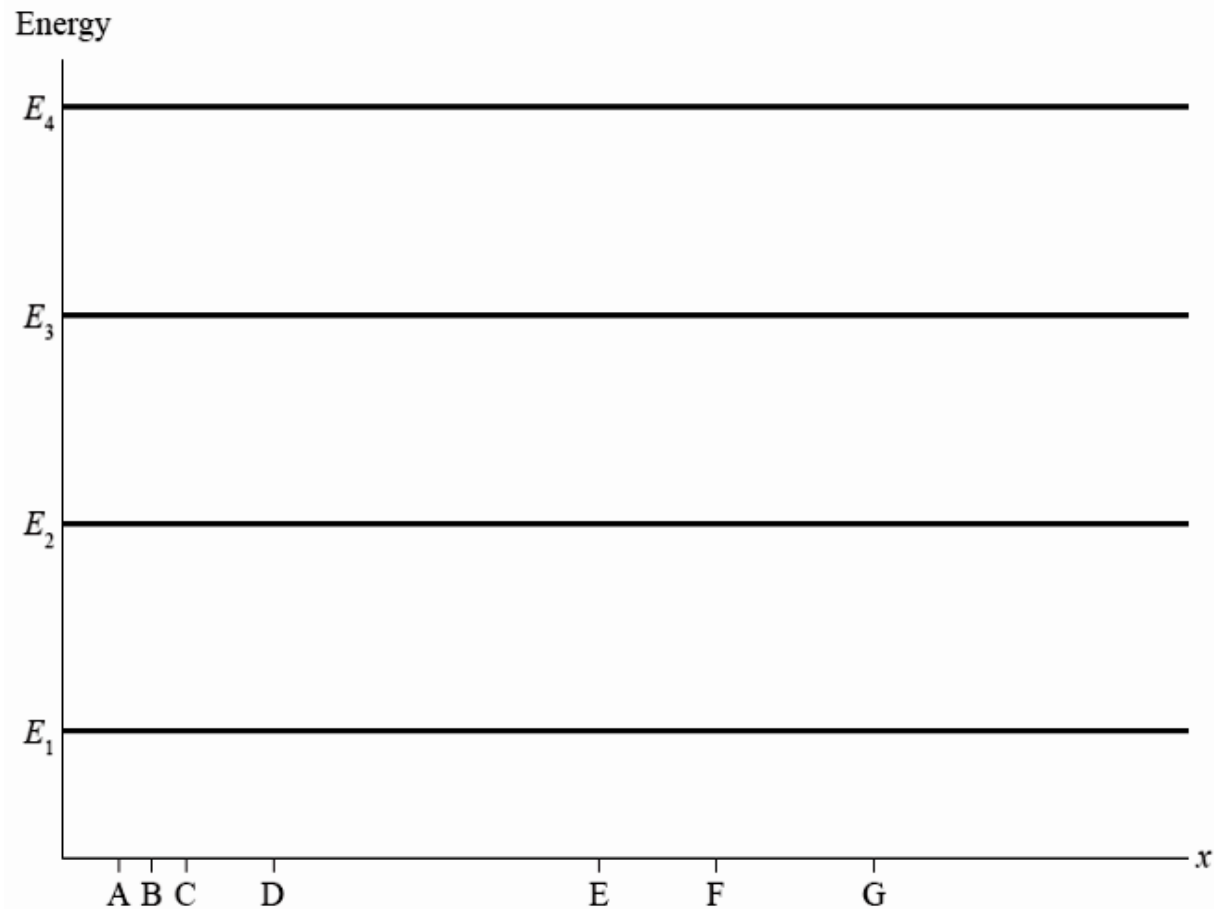
Draw a PE curve that satisfies the following conditions:

a) particle with energy E_1 oscillates between D and E

b) particle with energy E_2 oscillates between C and F

c) particle with energy E_3 oscillates between B and G

*d) particle with energy E_4 enters
on the right, bounces at point A
and then never returns*



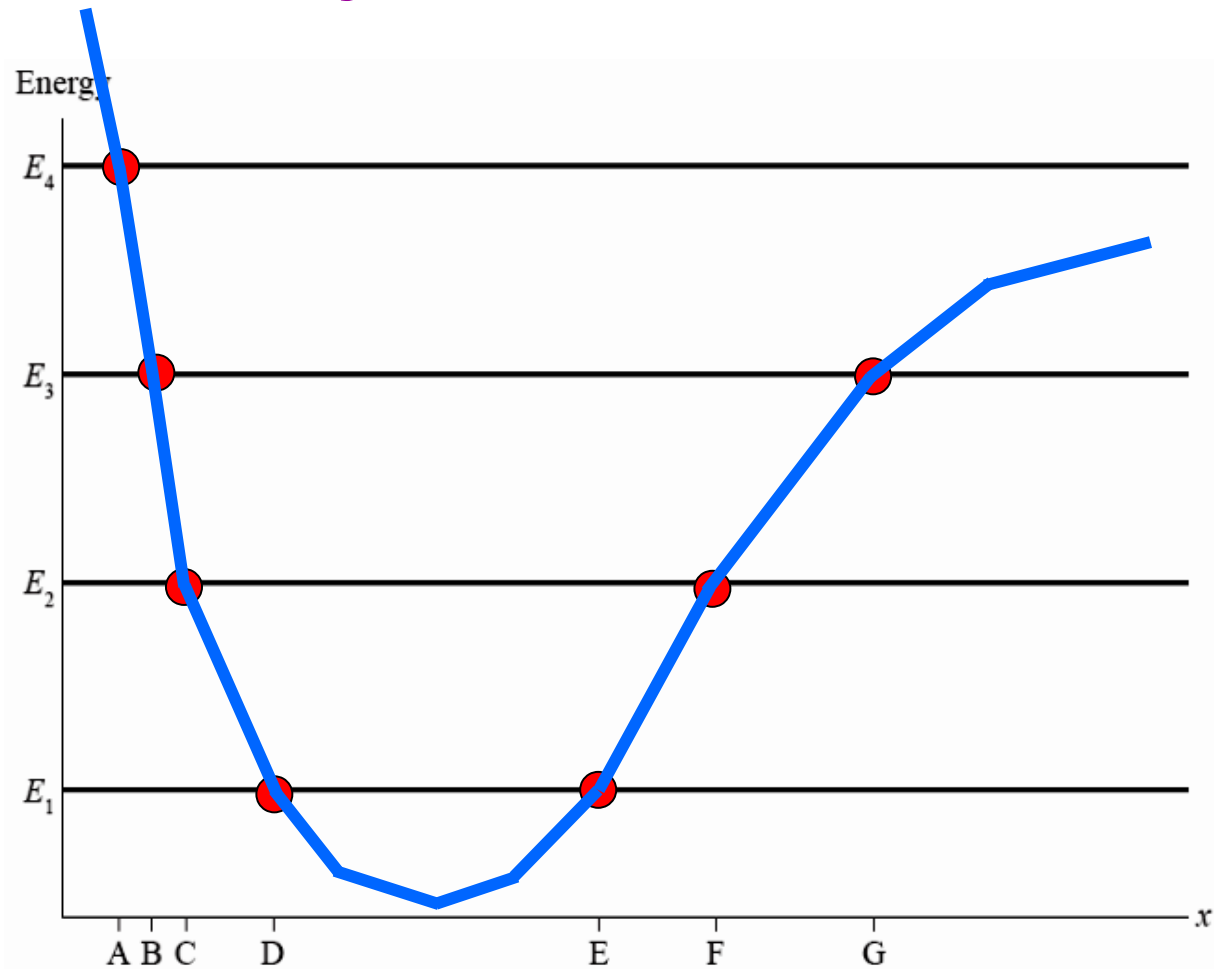
Draw a PE curve that satisfies the following conditions:

a) particle with energy $\mathcal{E}_1$ oscillates between D and E

b) particle with energy $\mathcal{E}_2$ oscillates between C and F

c) particle with energy $\mathcal{E}_3$ oscillates between B and G

d) particle with energy $\mathcal{E}_4$ enters on the right, bounces at point A and then never returns



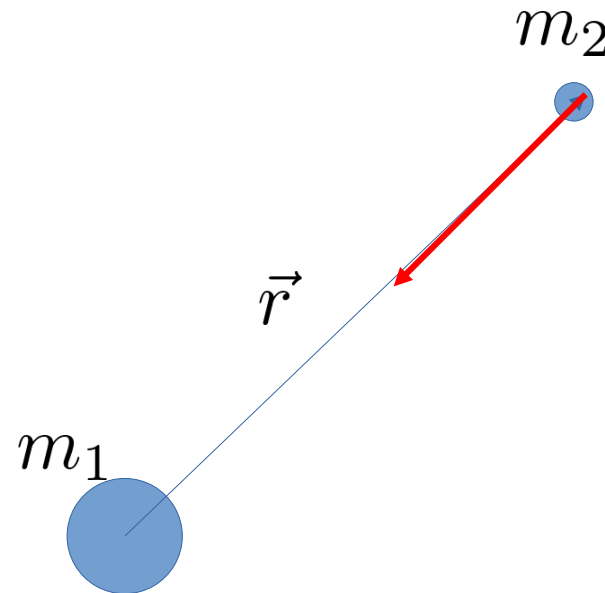
Newtons gravitasjonslov

Gravitasjonskonstanten

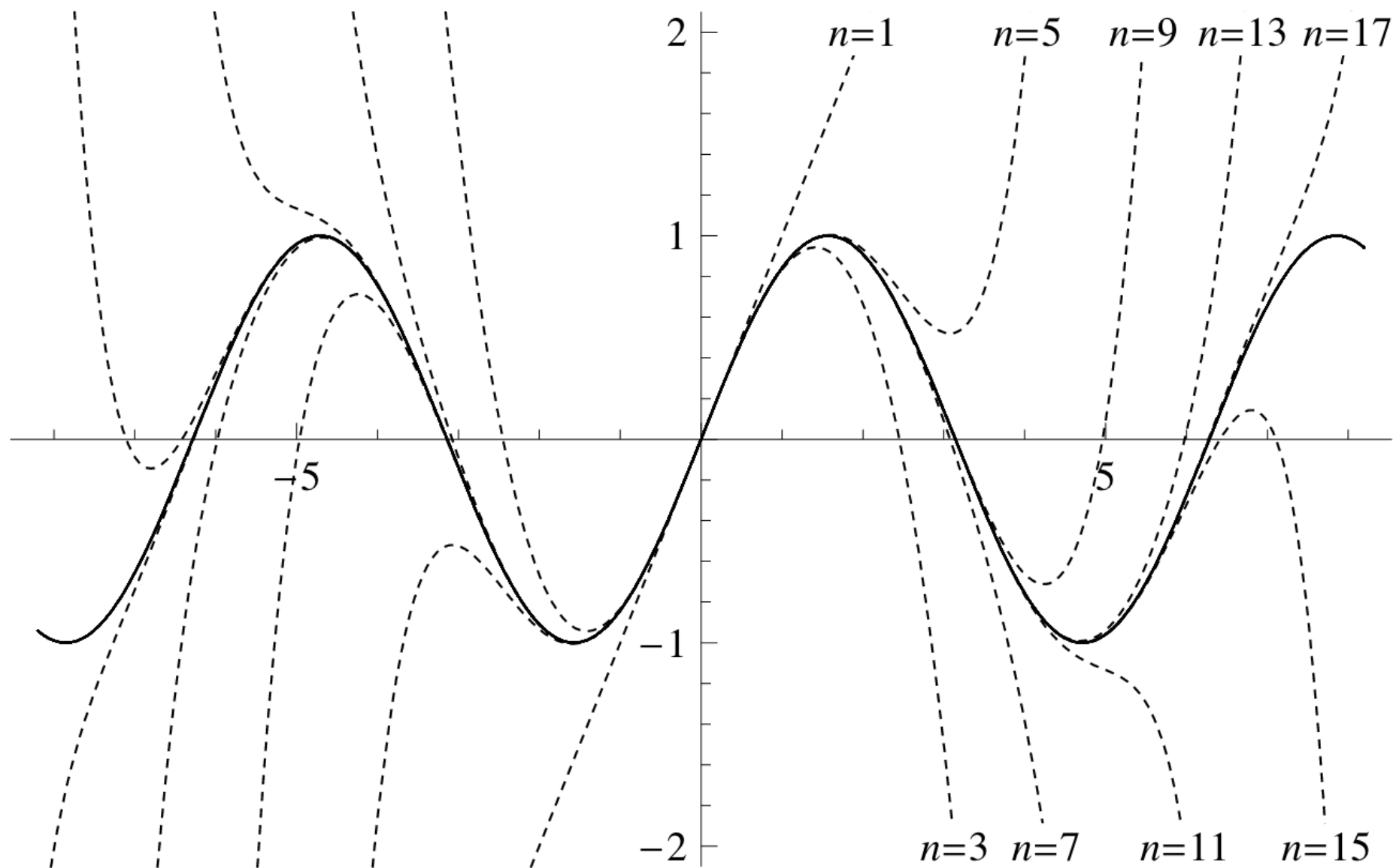
$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$$

$$\vec{F} = -G \frac{m_1 m_2}{r^3} \vec{r}$$



$$\sin x = x - \frac{1}{3!}x^3 + \frac{1}{5!}x^5 + \dots$$



$$f(x) = \frac{1}{1 - x^7}$$

$$f'(x) = \frac{7x^6}{(1 - x^7)^2}$$

$$f''(x) = \frac{98x^{12}}{(1 - x^7)^3} + \frac{42x^5}{(1 - x^7)^2}$$

$$f'''(x) = \frac{2058x^{18}}{(1 - x^7)^4} + \frac{1764x^{11}}{(1 - x^7)^3} + \frac{210x^4}{(1 - x^7)^2}$$

$$f^{(4)} = \frac{57624x^{24}}{(1 - x^7)^5} + \frac{74088x^{17}}{(1 - x^7)^4} + \frac{22344x^{10}}{(1 - x^7)^3} + \frac{840x^3}{(1 - x^7)^2}$$