

**i****Eksamensoppgave i TFY4107 (Fysikk)**

**Eksamensdato:** 03.06.2020

**Eksamenstid (fra-til):** 0900-1300

**Hjelpemiddelkode/Tillatte hjelpemidler:** A / Alle hjelpemidler tillatt

**Faglig kontakt under eksamen:** Ursula Gibson.

**Tlf.:** 90609164

**Teknisk hjelp under eksamen:** [NTNU Orakel](#)

**Tlf:** 73 59 16 00

**ANNEN INFORMASJON:**

Gjør dine egne antagelser og presiser i besvarelsen hvilke forutsetninger du har lagt til grunn i tolkning/avgrensing av oppgaven. Faglig kontaktperson skal kun kontaktes dersom det er direkte feil eller mangler i oppgavesettet.

**Lagring:** Besvarelsen din i Inspira Assessment lagres automatisk. Jobber du i andre programmer – husk å lagre underveis.

**Juks/plagiat:** Eksamen skal være et individuelt, selvstendig arbeid. Det er tillatt å bruke hjelpemidler. Alle besvarelser blir kontrollert for plagiat. [Du kan lese mer om juks og plagiering på eksamen her.](#)

**Kildehenvisninger .**

**Varslinger:** Hvis det oppstår behov for å gi beskjeder til kandidatene underveis i eksamen (f.eks. ved feil i oppgavesettet), vil dette bli gjort via varslinger i Inspira. Et varsel vil dukke opp som en dialogboks på skjermen i Inspira. Du kan finne igjen varselet ved å klikke på bjella øverst i høyre hjørne på skjermen. Det vil i tillegg bli sendt SMS til alle kandidater for å sikre at ingen går glipp av viktig informasjon. Ha mobiltelefonen din tilgjengelig.

**Vekting av oppgavene:** Each problem is +1 if correct, 0 if left blank or answered incorrectly, unless there is information in the text of the problem indicating a higher point count.

**OM LEVERING:**

**Besvarelsen din leveres automatisk når eksamenstida er ute og prøven stenger,** forutsatt at minst én oppgave er besvart. Dette skjer selv om du ikke har klikket «Lever og gå tilbake til Dashboard» på siste side i oppgavesettet. Du kan gjenåpne og redigere besvarelsen din så lenge prøven er åpen. Dersom ingen oppgaver er besvart ved prøveslutt, blir ikke besvarelsen din levert.

**Trekk fra eksamen:** Ønsker du å levere blankt/trekke deg, gå til hamburgermenyen i øvre høyre hjørne og velg «Lever blankt». Dette kan ikke angres selv om prøven fremdeles er åpen.

**Tilgang til besvarelse:** Du finner besvarelsen din i Arkiv etter at sluttida for eksamen er passert.

- 1 An airplane getting ready for takeoff accelerates at  $a \text{ m/s}^2$  with a takeoff roll that lasts  $t$  seconds. What is the velocity at takeoff in km/hr?
- Et fly klart for start akselererer ved  $a \text{ m/s}^2$  med en startkjøring som varer i  $t$  sekunder. Hva er hastigheten når det forlater bakken, i km/t?
- $a=3, t=45$

**Velg ett alternativ - nærmest verdien - closest value**

- ☐ 432
- ☐ 486
- ☐ 288
- ☐ 720
- ☐ 340
- ☐ 540

Maks poeng: 1

- 2 An airplane getting ready for takeoff accelerates at  $a \text{ m/s}^2$  with a takeoff roll that lasts  $t$  seconds. What is the average speed of the plane while it is on the runway? (km/h)
- Et fly klart for start akselererer ved  $a \text{ m/s}^2$  med en startkjøring som varer i  $t$  sekunder. Hva er gjennomsnittlig hastighet på flyet mens det er på rullebanen? (km/t) ?
- $a=6$ ,  $t=25$

**Velg ett alternativ -- nærmest verdien - nearest value**

- ☐ 270
- ☐ 170
- ☐ 243
- ☐ 216
- ☐ 144
- ☐ 360

Maks poeng: 1

- 3 An airplane getting ready for takeoff accelerates at  $a$  m/s<sup>2</sup> with a takeoff roll that lasts  $t$  seconds. What is the minimum length of the runway in meters?

Et fly klart for start akselererer ved  $a$  m/s<sup>2</sup> med en startkjøring som varer i  $t$  sekunder. Hva er minimumslengden på rullebanen (m) ?

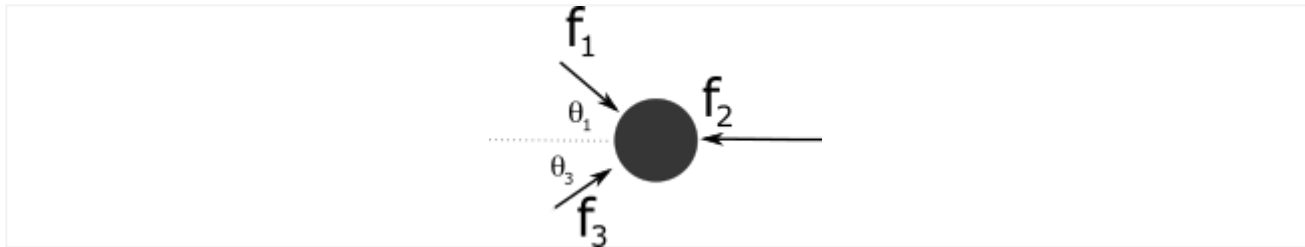
$a=6$ ,  $t=25$

**Velg ett alternativ -nærmest verdien - closest value**

- ☐ 1875
- ☐ 1415
- ☐ 3040
- ☐ 800
- ☐ 1800
- ☐ 4000

Maks poeng: 1

4



Forces are applied to a disk on a surface (only 2-dimensional motion is possible) as shown in the figure. The disk is not moving. What is  $\theta_3$ , given (with units degrees and newton)

Krefter virker på ei skive på en overflate (bare todimensjonal bevegelse er mulig) som vist på figuren. Skiva beveger seg ikke. Hva er  $\theta_3$ , gitt (med enheter grader og newton)

$$\theta_1 = 30$$

$$f_1 = 30$$

$$f_2 = 90$$

**Velg ett alternativ:**

☐  $19^\circ$

☐  $34^\circ$

☐  $41^\circ$

☐  $25^\circ$

☐  $13^\circ$

☐  $17^\circ$

Maks poeng: 1

- 5 An asteroid is traveling with a velocity of  $\mathbf{v_0}$  in the positive  $\mathbf{x}$  direction. A spaceship energy beam catches it and changes the velocity at  $\mathbf{a}$  along the  $\mathbf{x}$  axis . What is the velocity of the asteroid when it is at a displacement of  $\mathbf{d}$  relative to where it was first trapped by the beam? Note that answers have been rounded.

$$v_0 = 3600 \text{ m/s}$$

$$a = -12 \text{ m/s}^2$$

$$d = 240 \text{ km}$$

**Velg ett alternativ:**

- ☐ 2500 m/s
- ☐ - 2700 m/s
- ☐ 1750 m/s
- ☐ - 2600 m/s
- ☐ 2400 m/s
- ☐ 2650 m/s

Maks poeng: 1

- 6 A projectile is launched at a target that is located  $x_t$  meters away. Given that the initial velocity of the projectile is  $v_0$ , at what angle,  $\theta$  (in degrees) must the projectile be aimed, relative to the horizon, to hit the target (assume that the target is at the same height as the launcher).

Et prosjektil blir skutt mot et mål som ligger  $x_t$  meter unna. Gitt at prosjektillets begynneshastighet er  $v_0$ , med hvilken vinkel,  $\theta$  (i grader) må prosjektilet skytes ut, relativt til horisontalen, for å treffe målet (anta at målet er i samme høyde som utskyteren).

Hint/tips:  $2 \sin T \cos T = \sin 2T$  Note: answers have been rounded.

$$v_0 = 427 \text{ m/s}$$

$$x_t = 91.4 \text{ m}$$

**Velg ett alternativ:**

- ☐  $0.14^\circ$
- ☐  $14^\circ$
- ☐  $16^\circ$
- ☐  $2.8^\circ$
- ☐  $1.4^\circ$
- ☐  $0.83^\circ$

Maks poeng: 1

- 7 In the problem where a projectile is launched at a target  $x_t$  meters away, is there another angle that can be used to hit the target? If not, why not, and if there is another angle, what is it?

I problemet der et prosjektil blir skutt mot et mål  $x_t$  meter unna, er det en annen vinkel som kan brukes til å treffe målet? Hvis ikke, hvorfor ikke, og hvis det er en annen vinkel, hva er den da?

**Velg ett alternativ:**

- ☐ There is only one angle that will work because there is no square root.  
Det er bare en vinkel som fungerer fordi det er ingen kvadratroter.
- ☐ There is only one answer because energy must be conserved.  
Det er bare et svar fordi energien må være bevart.
- ☐ There is only one solution because we ignore air resistance.  
Det er bare en løsning fordi vi ignorerer luftmotstand.
- ☐  $\pi - (\theta/2)^2$
- ☐  $\sqrt{\theta}$
- ☐  $90^\circ - \theta$

Maks poeng: 1



- 8 A ball is hit to a recipient who is on a hill,  $y_f$  meters above the launch height. The ball starts with velocity  $v_0$  at an angle of  $\theta$  degrees relative to the horizontal, and is descending when caught.

What is the maximum height of the ball, relative to the launch point?

En ball blir sendt mot en mottaker som befinner seg på en høyde,  $y_f$  meter over starthøyden. Ballen starter med hastighet  $v_0$  og en vinkel på  $\theta$  grader relativt til horisontalen, og er på vei ned når den blir tatt i mot.

Hva er den maksimale høyden på ballen, relativt til startpunktet?

$$v_0 = 40 \text{ m/s}$$

$$y_f = 4.5 \text{ m}$$

$$\theta = 32^\circ$$

**Velg ett alternativ:**

- ☐ 35.5 m
- ☐ 26.8 m
- ☐ 22.9 m
- ☐ 38.7 m
- ☐ 17.2 m
- ☐ 34.5 m

Maks poeng: 1

- 9 A ball is hit to a recipient who is on a hill,  $y_f$  meters above the launch height. The ball starts with velocity  $v_0$  at an angle of  $\theta$  degrees relative to the horizontal, and is descending when caught.

How many seconds is the ball in the air?

En ball blir sendt mot en mottaker som befinner seg på en høyde,  $y_f$  meter over starthøyden. Ballen starter med hastighet  $v_0$  og en vinkel på  $\theta$  grader relativt til horisontalen, og er på vei ned når den blir tatt i mot.

Hvor mange sekunder er ballen i lufta?

$$v_0 = 32 \text{ m/s}$$

$$y_f = 4.5 \text{ m}$$

$$\theta = 35^\circ$$

**Velg ett alternativ:**

- ☐ 5.2 s
- ☐ 3.8 s
- ☐ 3.6 s
- ☐ 5.4 s
- ☐ 3.5 s
- ☐ 2.0 s

Maks poeng: 1

10



A pulley system is attached to the ceiling as shown. The pulling force is  $\mathbf{F}$  and the combined mass of the person and the platform is  $\mathbf{M}$ . Assume that the force applied by the person on the rope is directed vertically downwards. The rope is oriented vertically everywhere (except around the pulleys, of course). The person is attached to the platform. What is the acceleration of the platform and person? (Positive if up, negative if down.)

Et trinsesystem er festet til taket som vist. Trekkraften er  $\mathbf{F}$  og den samlede massen til personen og plattformen er  $\mathbf{M}$ . Anta at personen virker på tauet med en trekkraft rettet vertikalt nedover. Tauet er orientert vertikalt overalt (unntatt rundt trinsene, selvsagt). Personen er festet til plattformen.

Hva er akselerasjonen til plattform og person? (Positiv hvis oppover, negativ hvis nedover.)

$$F = 540 \text{ N}$$

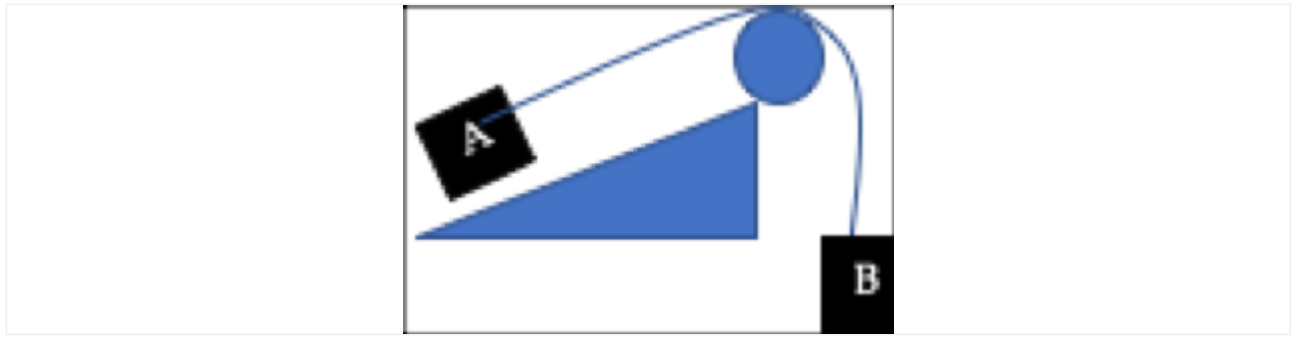
$$M = 155 \text{ kg}$$

**Velg ett alternativ:**

- ☐ 0.65 m/s<sup>2</sup>
- ☐ 7.7 m/s<sup>2</sup>
- ☐ -4.8 m/s<sup>2</sup>
- ☐ 0.20 m/s<sup>2</sup>
- ☐ -2.9 m/s<sup>2</sup>
- ☐ 3.3 m/s<sup>2</sup>

Maks poeng: 1

11



Block A (mass  $M_A$ ) is on a frictionless incline with an angle of  $\theta$  to the horizontal. It is connected to block B, (mass  $M_B$ ) with a massless string that passes over a perfect, frictionless pulley. Find the magnitude of the acceleration of the blocks.

Kloss A (masse  $M_A$ ) ligger på et friksjonsfritt skråplan som danner en vinkel  $\theta$  med horisontalen. Kloss A er forbundet med kloss B (masse  $M_B$ ) med ei masseløs snor som går over ei perfekt friksjonsfri trinse. Finn klossenes akselerasjon (i absoluttverdi).

$$M_A = 8 \text{ kg}$$

$$M_B = 16 \text{ kg}$$

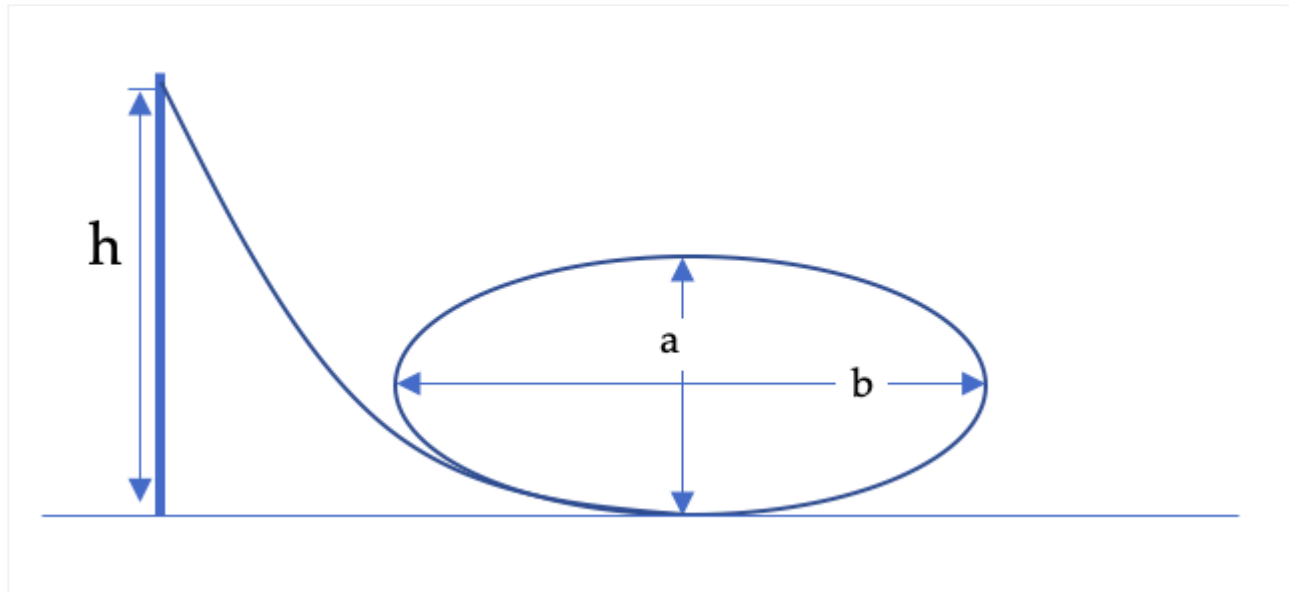
$$\theta = 35^\circ$$

**Velg ett alternativ:**

- ☐ 5.7 m/s<sup>2</sup>
- ☐ 7.1 m/s<sup>2</sup>
- ☐ 4.7 m/s<sup>2</sup>
- ☐ 6.7 m/s<sup>2</sup>
- ☐ 5.3 m/s<sup>2</sup>
- ☐ 6.1 m/s<sup>2</sup>

Maks poeng: 1

12



A frictionless marble of mass  $M$  is on a track with an elliptical element (vertical axis  $a$ , horizontal axis  $b$ ) after a downward slope (see figure). What is the speed of the marble when it is at the high point of the ellipse, given the starting height,  $h$ . The initial speed is zero.

Ei friksjonsfri klinkekule med masse  $M$  er på en bane med et elliptisk element (vertikal akse  $a$ , horisontal akse  $b$ ) etter en nedoverskråning (se figur). Hva er hastigheten til klinkekula når den er på ellipsens høyeste punkt, gitt starthøyden  $h$ . Startfarten er null.

$a=12.0$  m

$b=18.0$  m

$h=38.0$  m

$M=0.06$  kg

**Velg ett alternativ:**

- ☐ 17.2 m/s
- ☐ 20.3 m/s
- ☐ 24.7 m/s
- ☐ 22.6 m/s
- ☐ 22.1 m/s
- ☐ 17.7 m/s

Maks poeng: 1

- 13** Sliding down the inside of a vertical tube with your knees and elbows as brakes, friction controls the speed (and the discomfort of the landing) that you will have at the end of the ride. For a starting height  $h$ , starting velocity zero, and a mass of  $M$ , you push hard enough to have a final velocity  $v$ . What (constant) frictional force will be required to achieve this? (Answers may be rounded.)

Når du glir ned på innsiden av et vertikalt rør og bruker knær og albuer som bremses, er det friksjon som avgjør farten du har (og ubehaget du opplever) når du lander. Anta starthøyde  $h$ , starthastighet null, og at massen din er  $M$ . Du bremser så godt du kan og lander med hastighet  $v$ . Hvor stor (konstant) friksjonskraft er påkrevd for å oppnå dette? (Svarene kan være noe avrundet.)

$$h=3.00 \text{ m}$$

$$M=55.0 \text{ kg}$$

$$v=1.40 \text{ m/s}$$

**Velg ett alternativ:**

- ☐ 820 N
- ☐ 520 N
- ☐ 635 N
- ☐ 710 N
- ☐ 765 N
- ☐ 660 N

Maks poeng: 1

- 14** A pendulum (point mass at end of weightless string) has a mass of  $2M$  and length  $2R$ . What is the moment of inertia of the pendulum? (With respect to an axis perpendicular to the pendulum, through the end point where the pendulum is fixed.)

En pendel (punktmasse i enden av en vektløs tråd) har masse  $2M$  og lengde  $2R$ . Hva er treghetsmomentet til pendelen? (Med hensyn på en akse som står normalt på pendelen, og som passerer gjennom opphengingspunktet.)

$M=15.0 \text{ kg}$

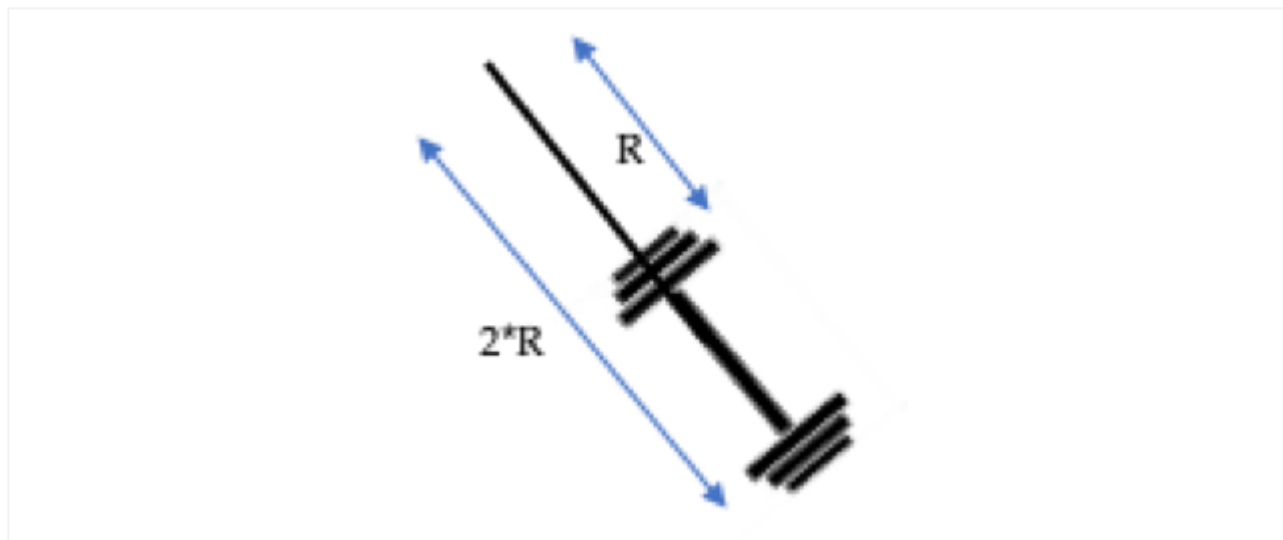
$R=0.400 \text{ m}$

**Velg ett alternativ:**

- ☐  $19.2 \text{ kg m}^2$
- ☐  $541 \text{ kg m}^2$
- ☐  $960 \text{ kg m}^2$
- ☐  $614 \text{ kg m}^2$
- ☐  $2300 \text{ kg m}^2$
- ☐  $176 \text{ kg m}^2$

Maks poeng: 1

15



A pendulum consists of a barbell with total mass  $2M$ , attached to a stiff, negligible mass rod, so that half the weight is at a distance  $R$  from the rotation axis and the other half is located at the distance  $2R$ . You can neglect the weight of the barbell rod, and approximate the weights as point masses. (Hint:  $\sin q \simeq q$  when  $|q| \ll 1$ )

For small amplitude oscillations, what is the period of oscillation?

<3 pts>

En pendel består av en vektstang med total masse  $2M$ , festet til ei stiv stang med neglisjerbar masse, slik at halvparten av vekten er i en avstand  $R$  fra rotasjonsaksen og den andre halvparten ligger i avstand  $2R$ . Du kan neglisjere vekten til vektstanga og tilnærme vektene som punktmasser. (Tips:  $\sin q \simeq q$  når  $|q| \ll 1$ )

For svingninger med liten amplitude, hva er svingeperioden?

<3 poeng>

$M=40$  kg

$R=1.3$  m

**Velg ett alternativ:**

- ☐ 1.6 s
- ☐ 3.0 s
- ☐ 3.7 s
- ☐ 3.3 s
- ☐ 4.0 s
- ☐ 2.2 s



- 16** A spring with force constant  $k$  (N/cm) is compressed downward to a distance  $y_0$  by a projectile of mass  $m$  that is loaded onto it, as it sits in a frictionless tube. How far does the spring compress (in cm) when loaded?

En fjær med fjærkonstant  $k$  (N/cm) komprimeres nedover en lengde  $y_0$  av et prosjektil med masse  $m$  som er lagt på den. Det hele er plassert i et friksjonsfritt rør. Hvor mye komprimeres fjæren (i cm) når den er belastet på denne måten?

$$k = 12 \text{ N/cm}$$

$$m = 30 \text{ g}$$

**Velg ett alternativ:**

- ☐ 0.012 cm
- ☐ 0.0098 cm
- ☐ 0.0074 cm
- ☐ 0.015 cm
- ☐ 0.025 cm
- ☐ 0.0082 cm

Maks poeng: 1

- 17** A spring with force constant  $k$  (N/cm) is compressed downward to a distance  $y_0$  by a projectile of mass  $m$  that is loaded onto it, as it sits in a frictionless tube. The spring is then compressed an additional distance  $d$  (in cm). Assuming that the projectile stays perfectly centered, so that it goes directly upward when released, what is the maximum height,  $h$ , reached, in meters? (Neglect that the spring may continue beyond its equilibrium position.)

En fjær med fjærkonstant  $k$  (N/cm) komprimeres nedover en lengde  $y_0$  av et prosjektil med masse  $m$  som er lagt på den. Det hele er plassert i et friksjonsfritt rør. Fjæren komprimeres deretter en ekstra lengde  $d$  (i cm). Forutsatt at prosjektilet forblir perfekt sentrert, slik at det går direkte oppover når det slippes, hva er maksimal høyde,  $h$ , nådd, i meter ? (Neglisjer at fjæren kan fortsette forbi sin likevektsposisjon.)

$k = 20$  N/cm

$m = 15$  g

$d = 3.5$  cm

**Velg ett alternativ:**

- ☐ 5.0 m
- ☐ 3.2 m
- ☐ 8.3 m
- ☐ 2.1 m
- ☐ 2.5 m
- ☐ 7.5 m

Maks poeng: 1

- 18** A spring with force constant  $k$  (N/cm) is in a frictionless tube under a projectile. If two additional springs (each with force constant  $k$ ) are placed under the first spring (total of three), and compressed a distance  $d$  (in cm) beyond the equilibrium position what will the velocity of the projectile be (in m/s) after release, as the combined spring reaches its equilibrium position?

En fjær med kraftkonstant  $k$  (N/cm) er i et friksjonsfritt rør under et prosjektil. Hvis to ytterligere fjærer (hver med fjærkonstant  $k$ ) er plassert under den første fjæren (totalt tre), og komprimert en lengde  $d$  (cm) utover likevektsposisjonen, hva blir prosjektillets hastighet (i m/s) etter at fjærene løses ut, når den kombinerte fjæren når sin likevektsposisjon?

$$k = 12 \text{ N/cm}$$

$$d = 3.5 \text{ cm}$$

$$m = 30 \text{ g}$$

**Velg ett alternativ:**

- ☐ 5.7 m/s
- ☐ 4.6 m/s
- ☐ 7.4 m/s
- ☐ 3.7 m/s
- ☐ 4.0 m/s
- ☐ 7.0 m/s

Maks poeng: 1

19



A soup spoon with a small ball (point mass) in it is being swung/spun around a pivot by a child; you can simplify by assuming that the handle is a rod of evenly distributed mass, and the cup has no mass. The parents have tied the ball with a string to the end of the handle because they got tired of fetching the ball. The masses of the rod and the ball are each  $M$ , the length of the rod is  $L$  and the length of the string is  $L$ . What is the new angular velocity (in degrees per second) when the ball falls out of the cup as shown, if there are no torques applied, and the angular velocity is  $\omega$  before the ball falls out? (ignore gravity)

Ei suppeskje med en liten ball (punktmasse) i svinges/snurres rundt en akse av et barn; du kan forenkle ved å anta at håndtaket på skjea er ei stang med jevnt fordelt masse, og at "koppen" på skjea har neglisjerbar masse. Foreldrene har bundet fast ballen med ei snor til enden av skjea fordi de ble lei av å hente ballen. Massene til stanga og ballen er hver  $M$ , lengden på stanga er  $L$ , og lengden på snora er  $L$ . Hva er den nye vinkelhastigheten (i grader per sekund) når ballen faller ut av "koppen" som vist, hvis det ikke virker dreiemomenter, og vinkelhastigheten er  $\omega$  før ballen faller ut? (ignorer tyngdekraften)

$$L = 5 \text{ m}$$

$$M = 0.3 \text{ kg}$$

$$\omega = 7.5 \text{ deg/s}$$

**Velg ett alternativ:**

- ☐ 2.8 deg/s
- ☐ 4.6 deg/s
- ☐ 3.7 deg/s
- ☐ 2.3 deg/s
- ☐ 1.2 deg/s
- ☐ 1.8 deg/s

Maks poeng: 1

- 20** When a cylinder of radius  $R$  and mass  $M$  on a slope with an angle  $\beta$  to the horizontal undergoes pure rolling (no slip), what is the relation between the magnitudes of the center of mass velocity  $v_{CM}$  (as measured in the lab system) and the tangential velocity  $v_t$  at the surface of the cylinder (as measured in the CM system of the cylinder)?

Når en sylinder med radius  $R$  og masse  $M$  på et skråplan med en vinkel  $\beta$  relativt horisontalen gjennomgår ren rulling (ingen glidning), hva er forholdet mellom hastigheten til massesenteret  $v_{CM}$  (i absoluttverdi, og målt relativt labsystemet) og tangentiell hastighet  $v_t$  på overflaten av sylinderen (i absoluttverdi, og målt relativt sylinderens massesentersystem)?

**Velg ett alternativ:**

- ☐  $v_t = v_{CM}$
- ☐  $v_t = 2\pi v_{CM}$
- ☐  $v_{CM} = v_t \sin \beta$
- ☐  $v_t = v_{CM} \sin \beta$
- ☐  $v_{CM} = v_t * 2\pi$
- ☐  $v_t = v_{CM} \sqrt{(2\pi)}$

Maks poeng: 1

- 21** For a solid homogeneous cylinder with mass  $M$ , radius  $R$ , rolling (without slipping) on a frictional slope, what is the torque with respect to the center of mass provided by the frictional force, if the center of mass has a measured acceleration  $a$ ? (hint: refer to [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_moments\\_of\\_inertia](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_moments_of_inertia))

For en kompakt og homogen sylinder med masse  $M$ , radius  $R$ , som ruller (uten å gli) på et skråplan med friksjon, hva er dreiemomentet med hensyn på massesenteret påført av friksjonskraften, hvis massesenteret har en målt akselerasjon  $a$ ? (tips: se [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_moments\\_of\\_inertia](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_moments_of_inertia))

$$M = 1.5 \text{ kg}$$

$$R = 0.080 \text{ m}$$

$$a = 3.37 \text{ m/s}^2$$

**Velg ett alternativ:**

- ☐  $\tau = 0.10 \text{ N m}$
- ☐  $\tau = 0.083 \text{ N m}$
- ☐  $\tau = 0.062 \text{ N m}$
- ☐  $\tau = 0.11 \text{ N m}$
- ☐  $\tau = 0.20 \text{ N m}$
- ☐  $\tau = 0.25 \text{ N m}$

Maks poeng: 1

- 22** For a solid homogeneous cylinder with mass  $M$ , radius  $R$ , rolling (without slipping) on a frictional slope, if the angle of the slope with respect to the horizontal is  $\beta$ , calculate the value of the center-of-mass acceleration  $a$ . (hint: refer to [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_moments\\_of\\_inertia](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_moments_of_inertia))

For en kompakt og homogen sylinder med masse  $M$ , radius  $R$ , som ruller (uten å gli) på et skråplan med friksjon, hvis helningsvinkelen i forhold til horisontalen er  $\beta$ , beregn verdien av akselerasjonen til massesenteret,  $a$ . (tips: se [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_moments\\_of\\_inertia](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_moments_of_inertia))

$$\beta = 20.0 \text{ deg}$$

$$M = 2.00 \text{ kg}$$

$$R = 0.0500 \text{ m}$$

**Velg ett alternativ:**

- ☐  $a = 2.23 \text{ m/s}^2$
- ☐  $a = 2.45 \text{ m/s}^2$
- ☐  $a = 2.76 \text{ m/s}^2$
- ☐  $a = 3.27 \text{ m/s}^2$
- ☐  $a = 3.75 \text{ m/s}^2$
- ☐  $a = 3.46 \text{ m/s}^2$

Maks poeng: 1

- 23** A mass and spring system is damped due to a fluid surrounding the mass. For a mass of  $M$ , a spring constant of  $k$  and a damping constant of  $b$ , how many oscillations will be completed before the amplitude drops to half of its initial value,  $A$ ?

Et masse- og fjærsystem dempes på grunn av en væske som omgir massen. For en masse  $M$ , en fjærkonstant  $k$  og en dempningskonstant  $b$ , hvor mange svingninger vil bli fullført før amplituden synker til halvparten av sin opprinnelige verdi,  $A$ ?

$$M = 1200 \text{ kg}$$

$$k = 58 \text{ kN/m}$$

$$b = 115 \text{ kg/s}$$

$$A = 14 \text{ m}$$

**Velg ett alternativ:**

- ☐ 7 oscillations/svingninger
- ☐ 16 oscillations/svingninger
- ☐ 9 oscillations/svingninger
- ☐ 6 oscillations/svingninger
- ☐ 10 oscillations/svingninger
- ☐ 13 oscillations/svingninger

Maks poeng: 1



**24**

A ship is sailing in deep water, where the (phase) velocity of the waves is given by  $\sqrt{\frac{g\lambda}{2\pi}}$ .

What is the period of these waves?

Et skip seiler på dypt vann, der bølgenes (fase-)hastighet er gitt ved  $\sqrt{\frac{g\lambda}{2\pi}}$ .

Hva er perioden til disse bølgene?

**Velg ett alternativ:**

☐  $T = \sqrt{\frac{2\pi}{g\lambda}}$

☐  $T = \sqrt{\frac{2\pi v}{g}}$

☐  $T = 2\pi\sqrt{\frac{v}{g}}$

☐  $T = \frac{2\pi v}{g}$

☐  $T = \sqrt{\frac{2\pi}{g}}$

☐  $T = \sqrt{\frac{gv\lambda}{2\pi}}$

Maks poeng: 1

- 25** A thin and hollow cylindrical metal tube has a lowest resonant frequency of  $f_1$  Hz and the first overtone of  $f_2$  Hz. Assuming the velocity of sound in air is  $v_s$  m/s, what is the length of the cylinder, and is it open at one end or closed at both ends?

Et tynt og hult sylindrisk metallrør har sin laveste resonansfrekvens på  $f_1$  Hz og den første overtonen på  $f_2$  Hz. Forutsatt at lydhastigheten i luft er  $v_s$  m/s, hva er lengden på cylinderen, og er den åpen i den ene enden eller lukket i begge ender?

$$v_s = 333 \text{ m/s}$$

$$f_1 = 110 \text{ Hz}$$

$$f_2 = 330 \text{ Hz}$$

**Velg ett alternativ:**

- ☐ L = 1.32 m, closed both ends/ lukket i begge ender
- ☐ L = 1.32 m, open one end/ åpen i den ene enden
- ☐ L = 4.50 m, closed both ends/ lukket i begge ender
- ☐ L = 4.50 m, open one end/ åpen i den ene enden
- ☐ L = 0.20 m, closed both ends/ lukket i begge ender
- ☐ L = 0.20 m, open one end/ åpen i den ene enden
- ☐ L = 0.76 m, closed both ends/ lukket i begge ender
- ☐ L = 0.76 m, open one end/ åpen i den ene enden
- ☐ L = 0.41 m, closed both ends/ lukket i begge ender
- ☐ L = 0.41 m, open one end/ åpen i den ene enden
- ☐ L = 1.38 m, closed both ends/ lukket i begge ender
- ☐ L = 1.38 m, open one end/ åpen i den ene enden

Maks poeng: 1