

TFY4104/TFY4125 Fysikk. Institutt for fysikk, NTNU.
Løsningsforslag til Test 3.

Oppgave 1

$W = |\Delta U| = mgh = 1.0 \cdot 9.8 \cdot 10 \text{ J} = 98 \text{ J}$. Riktig svar: D.

Oppgave 2

$K = W$, dvs $mv^2/2 = mgh$, $v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 9.8 \cdot 10} \text{ m/s} = 14 \text{ m/s}$. Riktig svar: D.

Oppgave 3

Ballens mekaniske energi før den faller ned er $U = mgh$. På bakken er $U = 0$ og $K = mv^2/2$. Differansen må tilsvare friksjonsarbeidet som luftmotstanden har gjort på bordtennisballen:

$$W_f = U - K = m(gh - v^2/2) = 0.0027 \cdot (9.8 \cdot 10 - 8.4^2/2) \simeq 0.17 \text{ J}.$$

Riktig svar: A.

Oppgave 4

Terminalhastigheten er den maksimale hastigheten et legeme kan oppnå når det faller under påvirkning av tyngdekraft og luftmotstand. Da er hastigheten konstant, og summen avkrefter på legemet er lik null. Dvs:

$$kv^2 = mg \quad \Rightarrow \quad k = mg/v^2 = 0.0027 \cdot 9.8/8.4^2 \simeq 0.00038 \text{ kg/m} = 0.38 \text{ g/m}.$$

Riktig svar: E.

Oppgave 5

$$W_f = fx = \mu Nx = \mu mg \cos \alpha \cdot x = 0.2 \cdot 30 \cdot 9.8 \cdot (\sqrt{3}/2) \cdot 5 \simeq 255 \text{ J}.$$

Riktig svar: E.

Oppgave 6

Kassa har falt en høyde $x \cdot \sin \alpha = 5 \cdot 0.5 = 2.5 \text{ m}$ og dermed redusert sin potensielle energi med $\Delta U = 30 \cdot 9.8 \cdot 2.5 = 735 \text{ J}$. Økningen i kassas kinetiske energi er dermed $K = \Delta U - W_f = 735 - 255 = 480 \text{ J}$. Kassas fart ved enden av lasteplanet blir da $v = \sqrt{2K/m} = \sqrt{2 \cdot 480/30} = \sqrt{32} \simeq 5.7 \text{ m/s}$. Riktig svar: C.

Oppgave 7

Her kan vi bruke bevaring av mekanisk energi:

$$mgH = mgD + mv^2/2 \quad \Rightarrow \quad v = \sqrt{2g(H - D)}.$$

Riktig svar: C.

Oppgave 8

Vogna mister kontakten med underlaget hvis normalkraften fra underlaget på vogna (rettet nedover i toppunktet) reduseres til null. Da må tyngdekraften mg alene sørge for å gi vogna en sentripetalakselerasjon $v^2/(D/2) = 2v^2/D$. Følgelig må hastigheten være minst $v_{\min} = \sqrt{gD/2}$. Riktig svar: A.

Oppgave 9

Fra oppgave 7 kjenner vi farten v i loopens topp-punkt, og denne må minst være lik den utregnede $v_{\min}$ i oppgave 8. Dermed:

$$\sqrt{2g(H - D)} \geq \sqrt{gD/2} \quad \Rightarrow \quad H \geq 5D/4.$$

Riktig svar: B.