**Fizika 1 – Mechanika 2020 / 2. házi feladat megoldása**

v01 = 16 m/s

z

45 m

v02 = 64 m/s

H

α1 = 70°

α2 = 12°

x

A 2-es test a z tengely H pontjából 1 s-mal később indul, mint az 1-es test.

**a)** Mennyi H értéke, ha a két test a levegőben találkozik?

**b)** Adjuk meg a találkozási pont koordinátáit!

**c)** Mekkora szöget zár be a két test sebességvektora a találkozáskor?

g ≈ 10 m/s2 értékkel számoljunk!

**Megoldás:**

Az 1-es test sebessége **v1**(t) = –(v01·cosα1) **i** + (v01·sinα1 – gt) **k** ≈ –5,472 **i** + (15,034 – 10t) **k**;

helyvektora **r1**(t) = [x0 –(v01·cosα1)·t] **i** + [(v01·sinα1)·t – ½ gt2)] **k** ≈ (45–5,472t) **i** + (15,034t–5t2) **k**.

A 2-es test sebességének és helyvektorának felírásakor figyelembe kell venni, hogy 1 s-mal később indul. A fenti függvényekben t-vel az 1-es test indulásától eltelt időt jelöltük, ezt használva a 2-es testnél (t–1)-et kell írni a **v**(t) és **r**(t) függvényekbe:

**v2**(t) = (v02·cosα2) **i** + (v02·sinα2 – g·(t–1)) **k** ≈ 62,601 **i** + (13,306 – 10·(t–1)) **k**;

**r2**(t) = (v02·cosα2)·(t–1) **i** + [H + (v02·sinα2)·(t–1) – ½ g(t–1)2)] **k** ≈ 62,601(t–1) **i** + (H+13,306(t–1)–5(t–1)2) **k**.

Találkozásukkor **r1**(t\*) = **r2**(t\*). Komponensenként:

45–5,472t\* = 62,601(t\*–1) → t\* ≈ 1,58 s

15,034t\* – 5t\*2 = H + 13,306(t\*–1) – 5(t\*–1)2

15,034t\* = H + 13,306t\* – 13,306 + 10t\* – 5 → H ≈ 5,23 m **a)**

**b)** t\* behelyettesítésével **r1**(t\*) = **r2**(t\*) = 36,35 **i** + 11,27 **k** [m].

**c)** A sebességvektorok a találkozáskor (t\* behelyettesítésével):

**v1**(t\*) = –5,472 **i** – 0,772 **k** és **v2**(t\*) = 62,601 **i** + 7,500 **k** [m/s];

skalárszorzatuk **v1·v2** = –348,36;

az abszolút értékek v1 = 5,526 ill. v2 = 63,049 (m/s),

cos ϕ = –0,99978 → ϕ = 178,8°,

vagyis a két test gyakorlatilag egymással szembe repülve találkozik.

(Mivel cosϕ abszolút értéke közel van 1-hez, pontosan kell számolni!)