
VERMES MIKLÓS Fizikaverseny

I. forduló

2012. február 27.

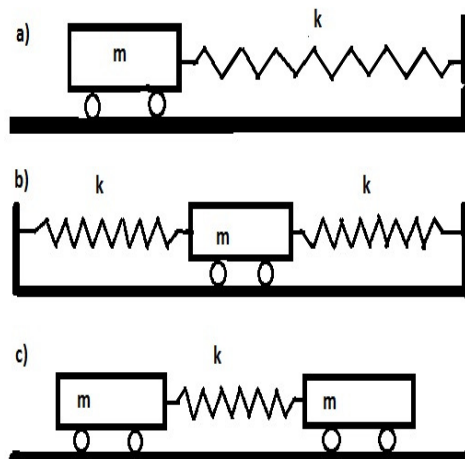
XI. osztály

I. feladat

Kísérletező diákok tanulmányozzák a rezgőmozgást. A harmonikus oszcillátor periódusát mérik óra segítségével. Rendelkezésükre áll két azonos rugó és két egyforma, könnyen gördülő kiskocsi. A kocsik kerekei párhuzamos vágatokban gurulnak. Az ábrákon látható három elrendezésben mérik kis rezgésekre a periódusidőket. Hogyan járjanak el ahhoz, hogy a mért értékek minél pontosabbak legyenek? (1 p)

Ha ismertek a kiskocsi m tömegei és a k rugóállandók, határozzátok meg milyen összefüggésekkel számíthatók ki a periódusidők az a, b, és c, esetekben valamint akkor, ha a c) ábra egyik kiskocsijának tömegét megduplázzuk.

(a) 1 p; b) 2 p; c) 3 p; megduplázott kiskocsi esete 3 p).



ábrák: a, b, c.

II. feladat

Egy hídról leugró sportoló a $h = 20\text{ m}$ hosszúságú gumikötél egyik végét a korláthoz, a másik végét pedig magához erősíti. A kötélfékezi a sportoló esését és eközben a legnagyobb megnyúlása $2h$.

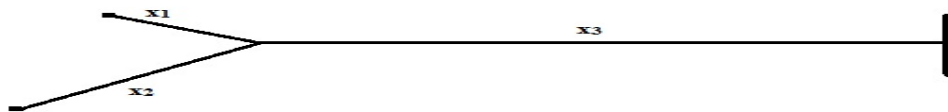
a) Mekkora maximális sebességre gyorsul fel? 4 p

b) Mennyi ideig tart az esése? 6 p

(A sportoló nem éri el a víz felszínét. A gumikötél követi a Hooke-törvényt és a tömege elhanyagolható. A légellenállástól eltekintünk!).

III. feladat

Három rugalmas kötelet Y alakban összekötnek. A hosszabbik x_3 végét egy falhoz rögzítik, a másik két végében pedig azonos frekvenciájú, a kötelekre merőlegesen, harmonikus rezgéseket keltenek. A rövidebb ágak hosszai $x_1 = 27\text{ cm}$ és $x_2 = 54\text{ cm}$.



A rezgések periódusa $T = 0,3\text{ s}$ és a kötelekben keletkezett, csillapítatlanul terjedő hullámok terjedési sebessége $v = 90\text{ cm/s}$. Határozzátok meg:

a) a hullámok jellegét és hullámhosszát; 2 p

b) mi történik az összekötési pontban, amikor a hullámforrások fázisban, illetve ellentétes fázisban rezegnek; 2 p

c) pont feltételei mellett mi jön létre az x_3 hosszabbik ágban és a falhoz viszonyítva milyen távolságra találhatók a jellegzetes pontok! 6 p