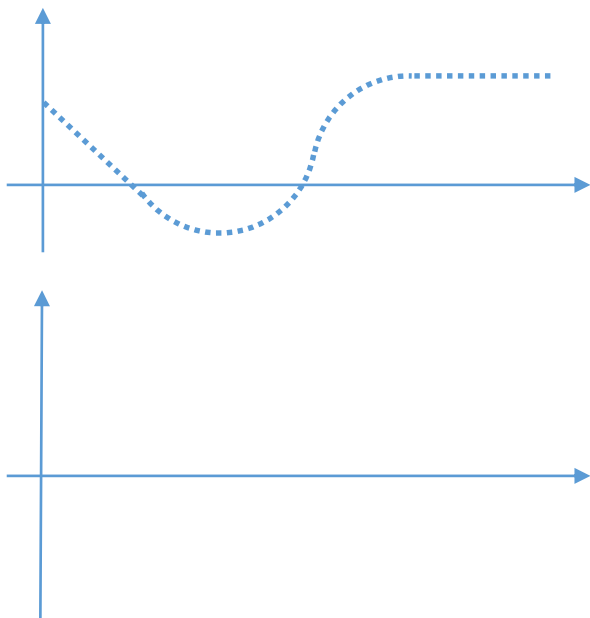


Az alábbi feladatokhoz hasonló kérdések várhatóak a vizsga utolsó részében. Előfordulhatnak pontosan ezek a feladatok, de nem csak ilyenek lehetnek. A pontértékek tájékoztató jellegűek. Ilyen kérdésekből összesen 12 pontnyi lesz a vizsgában.

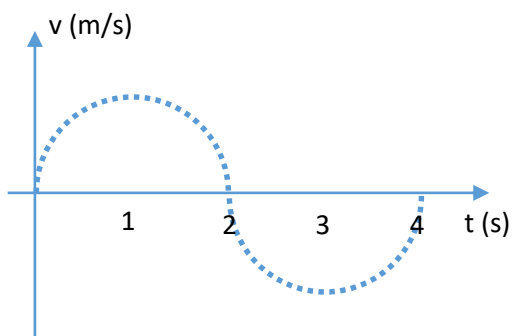
Rajzolja meg az alábbi függvény deriváltját!

4 p.



Az ábrán egy x tengely mentén mozgó, origóból induló test sebességét látjuk. Mikor van a test legmesszebb az origótól?

2 p.

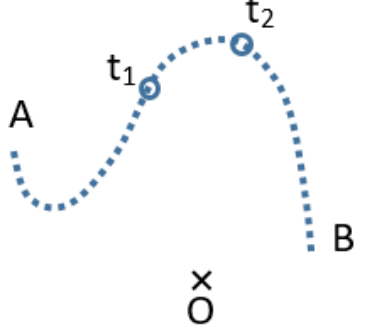
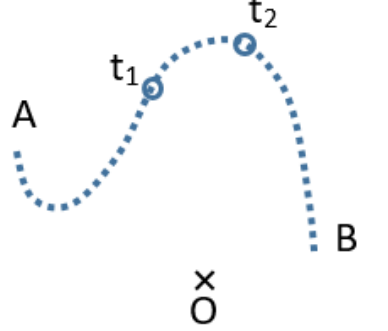
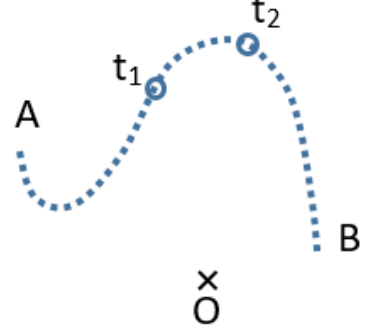
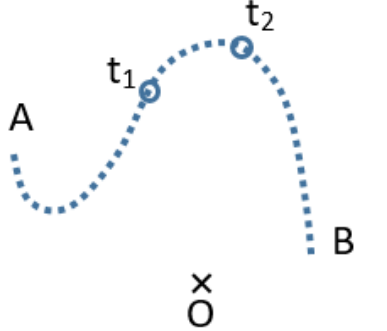
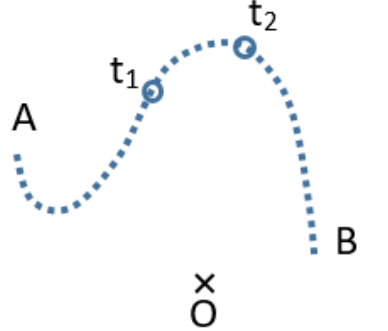


Előfordulhat-e, hogy egy x tengely mentén mozgó test helykoordinátája és gyorsulása pozitív, de a sebessége negatív?

Ha nem, indokolja, miért nem!

Ha igen, hogyan változik a sebességének ill. helykoordinátájának nagysága (abszolút értéke)? 5 p.

Egy test a szaggatott vonallal jelölt pályán halad az A ponttól a B pont irányába. A  $t_1$  ill.  $t_2$  időpontokban a pálya megjelölt pontjaiban tartózkodik a test, a  $t_2$  időpontban a test lassabban halad, mint a  $t_1$  időpontban. Rajzolja be az ábrákba a test ...

 <p>... helyvektorát a <math>t_1</math> ill. <math>t_2</math> időpontokban! (irány, nagyság)</p>	 <p>... elmozdulásvektorát a <math>t_1 - t_2</math> intervallumban! (irány, nagyság)</p>	 <p>... sebességvektorát a <math>t_1</math> ill. <math>t_2</math> időpontokban! (irány, egymáshoz viszonyított nagyság)</p>
 <p>... átlagsebesség-vektorát a <math>t_1 - t_2</math> intervallumban! (irány)</p>	 <p>... átlagos gyorsulásvektorát a <math>t_1 - t_2</math> intervallumban! (körülbelüli irány)</p>	9 p.

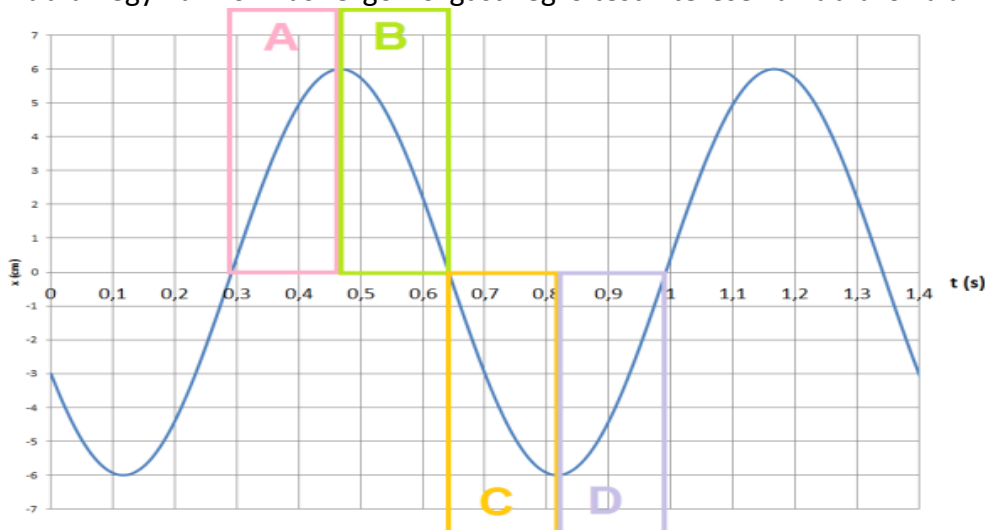
Mekkora szöget zárhat be egymással a sebesség- és gyorsulásvektor?

- a) akármekkora      b) csak hegyesszöget      c)  $0^\circ$ ,  $90^\circ$  vagy  $180^\circ$ -ot      2 p.

Igaz-e, hogy egy test gyorsulhat úgy is, hogy közben nem változik a sebességének a nagysága? (rövid indoklást is kérünk)

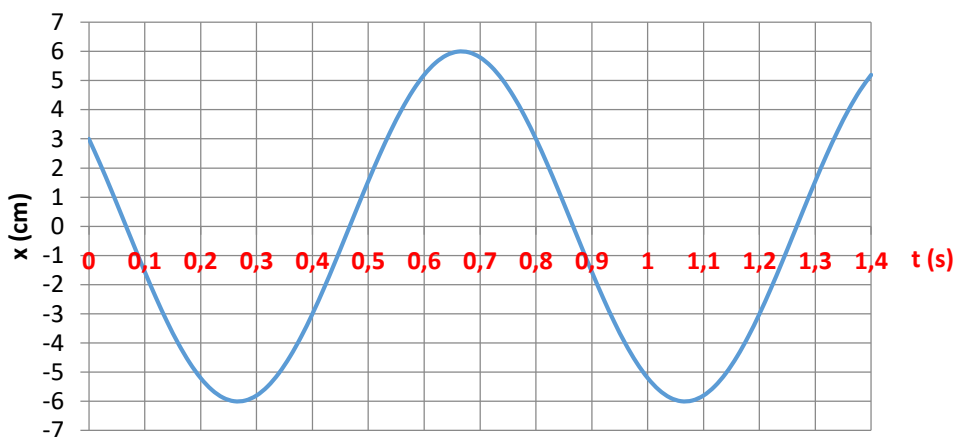
2 p.

Az ábrán egy harmonikus rezgőmozgást végző test kitérése van ábrázolva az idő függvényében.



- Melyik intervallumra igaz, hogy
- a test sebessége pozitív és a gyorsulása pozitív?
  - a test sebessége pozitív és a gyorsulása negatív?
  - a test sebessége negatív és a gyorsulása pozitív?
  - a test sebessége negatív és a gyorsulása negatív?

Az ábrán harmonikus rezgőmozgást végző test kitérését ábrázoltuk az idő függvényében.



Jelölje be az ábrán a következő időintervallumokat:

- A:** a kitérés és a sebesség is pozitív;
- B:** a sebesség és a gyorsulás is pozitív;
- C:** a kitérés és a gyorsulás is pozitív!

6 p.

Húzza alá a helyes állításokat! Egy sorban többet is meg lehet jelölni.

5 p.

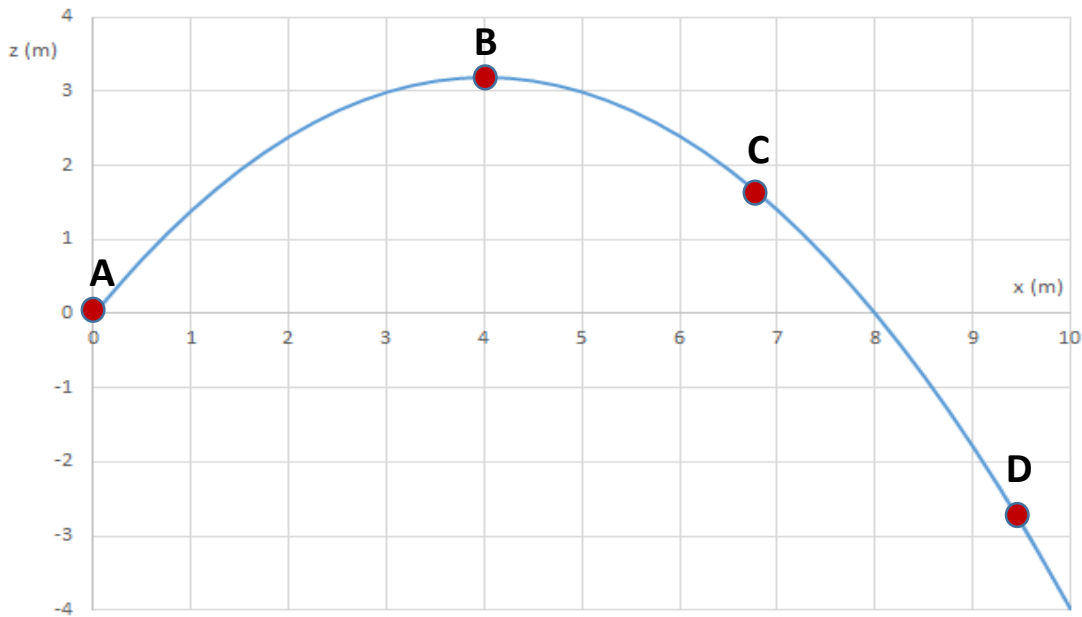
A közegellenállást elhanyagolva függőleges hajításnál a test gyorsulása

- |                            |               |        |                |
|----------------------------|---------------|--------|----------------|
| a felfelé haladó szakaszon | lefelé mutat, | zérus, | felfelé mutat; |
| a legfelső pontban         | lefelé mutat, | zérus, | felfelé mutat; |
| a lefelé haladó szakaszon  | lefelé mutat, | zérus, | felfelé mutat. |

Ferde hajításnál a test sebessége a legfelső pontban

- |        |                     |                    |                    |
|--------|---------------------|--------------------|--------------------|
| zérus, | minimális nagyságú, | függőleges irányú, | vízszintes irányú. |
|--------|---------------------|--------------------|--------------------|

Az ábrán egy ferdén elhajított test pályája látható.



Hasonlítsa össze az ábrán megjelölt pontokban a következő mennyiségeket! Tegye ki a relációjeleket ( $<$ ,  $\leq$ ,  $=$ ,  $\geq$ ,  $>$ ) a téglalapokba! Ha ennyi információ alapján nem lehet eldönteni, akkor írja oda, milyen adatra lenne még szükség.

a) A sebesség nagysága: 3 p.

$v_A$    $v_B$    $v_C$    $v_D$

b) A sebesség vízszintes komponense: 2 p.

$v_{xA}$    $v_{xB}$    $v_{xC}$    $v_{xD}$

c) A sebesség függőleges komponense: 2 p.

$v_{zA}$    $v_{zB}$    $v_{zC}$    $v_{zD}$

d) A gyorsulás nagysága: 2 p.

$a_A$    $a_B$    $a_C$    $a_D$

Igaz-e, hogy függőleges hajítás esetén ha kétszeresre növeljük a kezdősebességet, akkor kétszeresére nő

- a maximális magasság;
- az az idő, ami alatt a test eléri a maximális magasságot;
- a sebesség, amivel a test visszaérkezik az elhajítás magasságára?

Indokolja is a választát! 6 p.

Van két test, az A test tömege tízszerese a B test tömegének. Az A test  $F_{AB}$  erővel vonzza a B testet, a B test  $F_{BA}$  erővel vonzza az A testet. Az A test gyorsulása  $a_A$ , a B test gyorsulása  $a_B$ .

Jelölje meg az igaz állításokat:

$F_{AB} = 10F_{BA}$      $F_{AB} = F_{BA}$      $F_{BA} = 10F_{AB}$      $a_A = 10a_B$      $a_A = a_B$      $a_B = 10a_A$     4 p.

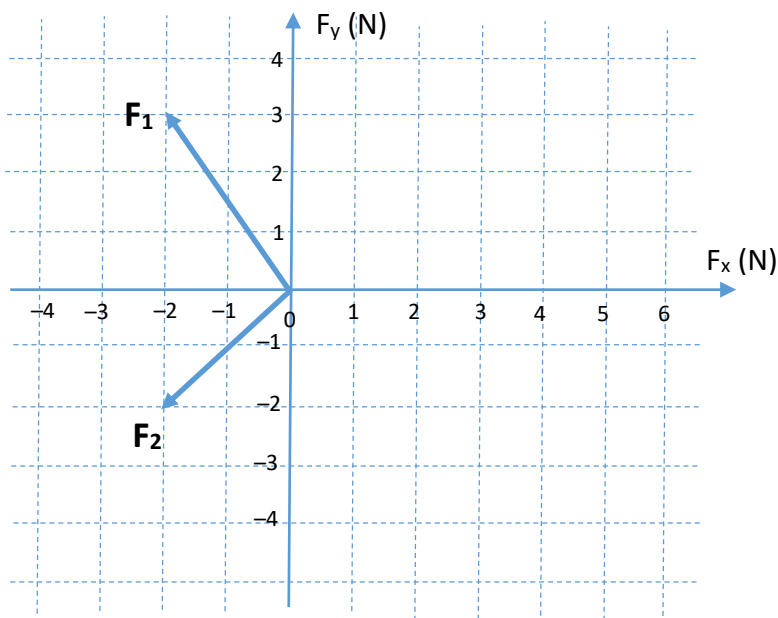
Egy tömegpontra 3 erő hat: az ábrán látható  $F_1$  és  $F_2$  erők, és egy ismeretlen  $F_3$  erő.

Rajzolja be az  $F_3$  erőt az ábrába úgy, hogy a test

5 p.

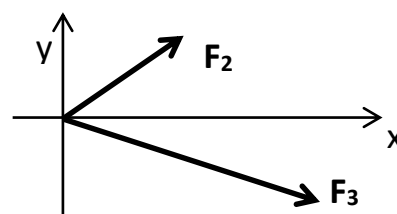
a) nem gyorsul!

b) az x tengelyen pozitív irányba gyorsul!



Egy testre 3 erő hat, mindhárom az x-y síkban:  $F_1$  ismeretlen erő,  $F_2$  és  $F_3$  pedig ismert erők, melyek eredője az x tengely pozitív irányába mutat (ld. az ábrát). Lehetséges-e, hogy a test gyorsulása

- a) az x tengely pozitív irányába mutat?
- b) az x tengely negatív irányába mutat?
- c) az y tengely pozitív irányába mutat?



Ahol a válasz igen, adjuk meg, milyenek kell lennie az  $F_1$  ismeretlen erőnek!

8 p.

Igaz-e, hogy a tapadási súrlódási erő mindig nagyobb a csúszási súrlódási erőnél?

Miért? Indokolja a választ az erőtvények ismertetésével, és írjon rá egy számpéldát! 6 p.

Az alább felsorolt helyzetek mindegyikére rajzoljuk meg

- a testre ható összes erőt és az eredő erőt (a nagyságaik arányát szemléltetve),

- test gyorsulásvektorát és sebességvektorát:

27 p.

A1: ferde hajítás felfelé szálló szakasza;

A2: ferde hajítás legfelső pontja;

A3: ferde hajítás lefelé szálló szakasza;

B1: függőleges helyzetű rugó egyensúlyi helyzete;

B2: függőleges helyzetű rugó egyensúlyi helyzeténél feljebb;

B3: függőleges helyzetű rugó egyensúlyi helyzeténél lejjebb;

C1: sík lejtőn súrlódás nélkül lecsúszó test;

C2: sík lejtőn súrlódva állandó sebességgel lecsúszó test;

C3: sík lejtőn állandó sebességgel felfelé tolt test (súrlódás nélkül);

---

Írja ide azoknak az eseteknek a betűjelét, amikor a test súlya  $F_g = mg$ -nél nagyobb:

**A:** 30°-os sík lejtőn súrlódás nélkül lecsúszó sielő.

**B:** 30°-os sík lejtőn a lejtővel párhuzamos erővel felfelé tolt test.

**C:** 5°-os szögben megdőntött úttesten 20 m sugarú vízszintes síkú köríven haladó autó.

**D:** Ferdén felfelé elhajított kő a felfelé szálló szakaszon.

**E:** Vízszintes sík felületen nyugalomban levő bőrönd, amit egy függőleges  $F$  erő nyom lefelé.

**F:** Körív alakú dombtetőn áthaladó autó a domb legfelső pontjában.

**G:** Körív alakú mélyedésen áthaladó autó a mélyedés legalsó pontjában.

**H:** Felfelé állandó sebességgel haladó liftben álló ember.

**I:** Álló helyzetből felfelé gyorsuló liftben álló ember.

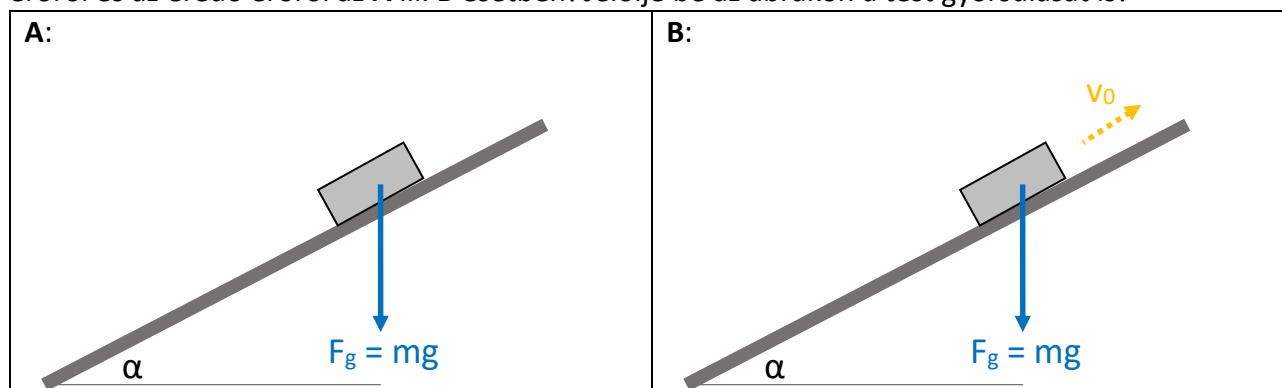
11 p.

Igazak-e az alábbi állítások?

	SOHA NEM IGAZ	MINDIG IGAZ	LEHETSÉGES
<b>vízszintesthez képest 45°-os szögben felfelé elhajított test</b>			
sebessége a legfelső pontján nulla			
gyorsulása a legfelső pontján nulla			
a felfelé menő szakaszon súlytalan			
a pálya legfelső pontján súlytalan			
a lefelé menő szakaszon súlytalan			
<b>függőleges helyzetű rugó végén rezgőmozgást végző</b>			
test gyorsulása az egyensúlyi helyzetben zérus			
test gyorsulása a legfelső pontban zérus			
testre a rugó nem fejt ki erőt			
<b>fonál végéhez rögzített, függőleges körpályán mozgó test esetén</b>			
a legfelső pontban a test sebessége zérus			
a legfelső pontban a test gyorsulása zérus			
a legfelső pontban a fonálerő zérus			
a legalsó pontban a fonálerő $mg$ -nél nagyobb			
<b>súrlódásos sík lejtőn a sebesség irányát pozitívnak tekintve</b>			
felfelé mozgó test gyorsulása pozitív			
felfelé mozgó test gyorsulása negatív			
lefelé mozgó test gyorsulása pozitív			
lefelé mozgó test gyorsulása negatív			

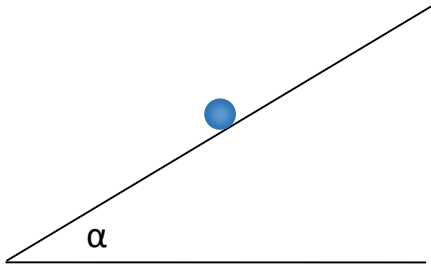
Egy  $\alpha$  hajlásszögű sík lejtőre egy testet helyezünk. Az **A** esetben a testet kezdősebesség nélkül tesszük a lejtőre és a test tapad a lejtőn. A **B** esetben a testet  $v_0$  kezdősebességgel meglökjük felfelé a lejtőn.

A testre ható nehézségi erőt berajoltuk az ábrákba. Készítsen arányos rajzot a testre ható többi erőről és az eredő erőről az **A** ill. **B** esetben! Jelölje be az ábrákon a test gyorsulását is!



8 p.

Az ábrán látható elrendezés



**A** esetben: egy sík lejtőre helyezett test, és tudjuk, hogy a test a lejtőn tapad.

**B** esetben: egy  $\alpha$  szögben megdőntött körív alakú útkanyar metszete, melyen állandó sebességgel halad egy test. A súrlódás itt elhanyagolható.

Rajzolja fel mindkét esetben a testre ható erőket! Az ábrákon az erők legyenek egymáshoz képest arányosak. 4 p.

Egy függőleges helyzetű rugó végéhez rögzített testet rezgésbe hoztunk.

A testre ható nehézségi erőt berajoltuk az ábrákba. Készítsen arányos rajzot a testre ható többi erőről és az eredő erőről az **A**, **B** és **C** esetekben! Jelölje be az ábrákon a test gyorsulását is!

<p><b>A:</b> Az egyensúlyi helyzet:</p>	<p><b>B:</b> A rezgőmozgás legalsó pontja:</p>	<p><b>C:</b> A rezgőmozgás legfelső pontja:</p>
---	--	---

Írja be a relációjeleket!

A gyorsulás nagysága:  $a_A$    $a_B$    $a_C$

A sebesség nagysága:  $v_A$    $v_B$    $v_C$

10 p.