



LICENSZVIZSGA – 2021. június 29.

FIZIKA INFORMATIKA szak

1. próba: Alap- és szakismeretek értékelése

Feleletválasztós teszt

Kérjük, karikázza be az alábbi kérdéseknél az egyetlen helyes választ!

1. Monte Carlo integrálási módszerek az integrálási tartományt
 - (a) egymástól azonos távolságban választott pontokban járják be.
 - (b) véletlenszerűen választott pontokban járják be.
 - (c) az integrálandó függvény értékei szerint választott pontokban járják be.
2. Gázok molekuláris dinamika szimulációjában a makroszkópikus mennyiségek
 - (a) sokaságátlagát számoljuk ki.
 - (b) időátlagát számoljuk ki.
 - (c) sokaság és időátlagát számoljuk ki.
3. Melyik integrált használhatjuk a π értékének meghatározására?
 - (a) $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$
 - (b) $\int_0^1 x^2 dx$
 - (c) $\int_0^1 \sin(x) dx$
4. Lineáris egyenletrendszerek numerikus megoldásánál használt Gauss-féle kiküszöbölési módszer alkalmazását követően a visszahelyettesítés számítási igénye az egyenletek számával a következőképpen változik:
 - (a) állandó
 - (b) lineárisan
 - (c) négyzetesen
5. Negyedrendű Runge-Kutta módszert használva az elsőrendű differenciálegyenlet megoldásában jelentkező hiba 0.00001. Az alábbiak közül mely eset jellemzi leginkább a lépésköz felezése esetén kapott hibát?
 - (a) 0.000005
 - (b) 1.25e-06
 - (c) 3.125e-07
6. Egy mechanikai rendszerre vonatkozó Newtoni-mozgástörvényben megjelenő valamely paraméter nem pontos. Milyen típusú hibát eredményez az említett bizonytalanság az egyenlet megoldásában, feltételezve, hogy Runge-Kutta módszert használunk?
 - (a) kerekítési hibát
 - (b) képlet hibát
 - (c) öröklött hibát
7. Félek esetén

- (a) a fajlagos ellenállás exponenciálisan növekszik a hőmérséklet növekedésével.
 - (b) a fajlagos ellenállás lineárisan növekszik a hőmérséklet növekedésével.
 - (c) a fajlagos ellenállás lineárisan csökken a hőmérséklet növekedésével.
8. Félvezető kristályokban lévő szennyeződésekhez köthető energianívók számolásánál a kristály relatív permittivitását figyelembe kell venni mivel
- (a) értéke lényegesen nagyobb mint 1.
 - (b) a szennyezősék által befogott töltéshordozók pályája lényegesen nagyobb mint a kristály rácsállandója.
 - (c) értéke lényegesen kisebb mint 1.
9. Egy félvezető kristályban NEM jelentkezik elektromos áram ha
- (a) a kristályt homogén elektromos térbe helyezzük.
 - (b) a kristályt homogén mágneses térbe helyezzük.
 - (c) ha a kristályban egy homogén hőmérséklet-gradiens hozunk létre.
10. A következő kvantumszám-négyesek (n, l, m_l, m_s) közül melyik helytelen:
- (a) 3, 3, -3, +1/2
 - (b) 2, 1, -1, +1/2
 - (c) 3, 2, -2, -1/2
11. A feketetest hőmérsékleti sugárzásának spektrumát helytelenül írja le:
- (a) A Planck-törvény a feketetest sugárzására
 - (b) A Rayleigh-Jeans törvény a sugárzásra
 - (c) A Stefan-Boltzmann törvény a feketetest sugárzásának fluxusára
12. A fényelektromos hatás esetén a zárófeszültség
- (a) A katód anyagától függ
 - (b) Csökken a beérkező fotonok frekvenciájának növekedésével
 - (c) Csak akkor határozható meg, ha a fotonok frekvenciája kisebb a küszöbfrekvenciánál
13. Válasszák ki a helyes választ:
- (a) A *backtracking* módszert olyan feladatok esetében alkalmazzuk, amelyek minden optimális megoldást kérnek.
 - (b) A *backtracking* módszert azon feladatok megoldásakor alkalmazzuk, amikor az eredményt az $M_1 \times M_2 \times \dots \times M_n$ Descartes szorzatnak azon elemei alkotják, amelyek eleget tesznek adott belső feltételeknek.
 - (c) Az *Oszd meg és uralkodj* módszer akkor alkalmazható, ha a feladat felbontható egymástól *független* részfeladatokra, amelyek csak az adatok méretében különböznek.
14. Adott az N elemű X és az M elemű Y sorozat, ahol az elemek egész számok és a sorozatok halmazokat tárolnak. Válasszátok ki az alábbi algoritmusok közül azt, amely meghatározza a két sorozat egyesített halmazát ábrázoló sorozatot.

(a) **Algoritmus** miEz(N, X, M, Y, db, Z):

db $\leftarrow$ 0

Minden i = 1, N **végezd el:**

j $\leftarrow$ 1

Amíg j $\leq$ M és X_i $\neq$ Y_j **végezd el:**

j $\leftarrow$ j + 1

vége(amíg)

Ha j $\leq$ M **akkor**

db $\leftarrow$ db + 1

Z_{db} $\leftarrow$ X_i

vége(ha)

vége(minden)

Vége(algoritmus)

(b) **Algoritmus** miEz(M, X, N, Y, db, Z):

Másol(N, X, db, Z)

Minden j = 1, M **végezd el:**

i $\leftarrow$ 1

Amíg i $\leq$ N és X_i $\neq$ Y_j **végezd el:**

i $\leftarrow$ i + 1

vége(amíg)

Ha i > N **akkor**

db $\leftarrow$ db + 1

Z_{db} $\leftarrow$ Y_j

vége(ha)

vége(minden)

Vége(algoritmus)

(c) **Algoritmus** miEz(N, X, M, Y, db, Z):

i $\leftarrow$ 1

j $\leftarrow$ 1

X_{n+1} $\leftarrow$ végtelen

Y_{m+1} $\leftarrow$ végtelen

Minden db = 1, N + M **végezd el:**

Ha X_i < Y_j **akkor**

Z_{db} $\leftarrow$ X_i

i $\leftarrow$ i + 1

különb

Z_{db} $\leftarrow$ Y_j

j $\leftarrow$ j + 1

vége(ha)

vége(minden)

Vége(algoritmus)

15. Válasszák ki a helyes választ:

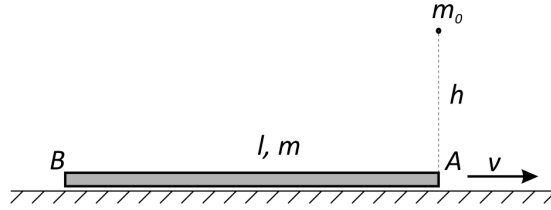
- (a) Egy algoritmus rekurzív, ha meghívja önmagát.
- (b) Egy algoritmus rekurzív, ha nincs a törzsében ismétlődő struktúra.

(c) Egy rekurzív algoritmus akárhányszor meghívhatja önmagát.

Feladatok

Oldjon meg 2 feladatot az alábbi 4 közül. Kérjük a kapott üres oldalakat használni.

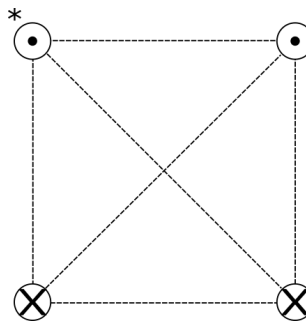
1. Egy l hosszúságú és $m = 3,6$ kg tömegű deszka $v = 1,5$ m/s sebességgel, súrlódásmentesen mozog egy vízszintes felületen. Egy $m_0 = 400$ g tömegű plasztelingolyót $h = 20$ m magasról szabadon engedünk éppen abban a pillanatban, amikor a deszka A végpontja alatta halad el.



- (a) Mekkora kell lennie a deszka l hosszának ahhoz, hogy a pontszerűnek tekintett plasztelingolyó éppen a deszka B végére essen?
 - (b) Mekkora lesz a deszka-plasztelin rendszer sebessége közvetlenül az ütközés után, (ütközéskor a plasztelin rátapad a deszkára)? Kisebb vagy nagyobb lesz mint v ?
 - (c) Mekkora L mechanikai munkát kell végezni a rendszeren ahhoz, hogy a rendszer a deszka kezdeti v sebességével haladjon majd?
 - (d) Mekkora állandó vízszintes erő kellene hasson a rendszerre ahhoz, hogy ezt az eredeti v sebességet akkor érje el a rendszer, amikor a deszka közvetlenül az ütközés utánról még egy l hosszat tett meg?
2. $0,2$ mol egyatomos ideális gáz állapotváltozása során az abszolút hőmérséklete egynegyed részére csökken, miközben a nyomás és a térfogat közötti kapcsolatot a $pV^3 = \text{áll.}$ összefüggés jellemzi. A folyamat során a gáz végső nyomása 10^5 Pa.
 - (a) Adjuk meg a végső és a kezdeti térfogatok arányát.
 - (b) Határozzuk meg a kezdeti nyomást a folyamat során.
 - (c) Mennyi a gáz által végzett munka, ha a belső energia 1800 J-al változik meg?
 - (d) Mennyi az entrópiaváltozás a folyamat során?

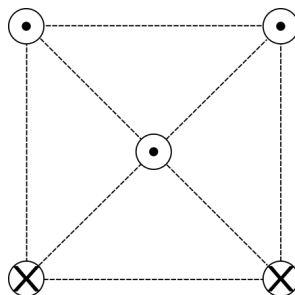
A folyamatot reverzibilisnek tekintjük. Ismert az egyetemes gázállandó $R = 8,31$ J/(mol K).

3. Egy a oldalhosszúságú négyzet csúcsaiba végtelenül hosszú, lineáris áramjárta vezetőket helyezünk egymással párhuzamosan. Mindenik vezetőben ugyanakkora I áramerősségű áram folyik (lásd az alábbi ábrát).



Határozzuk meg:

- (a) a $*$ jelölésű vezető egységnyi hosszára ható erő irányát, irányítását és nagyságát.
- (b) a mágneses tér indukciójának irányát, irányítását és nagyságát a négyzet középpontjában
- (c) annak az erőnek az irányát, irányítását és nagyságát, amely egy olyan ötödik végtelenül hosszú, lineáris I áramerősségű áramjárta vezetőre hatna, amit a négyzet középpontjába helyezünk, párhuzamosan a másik négy vezetővel (lásd az alábbi ábrát)



(d) a csúcsokban található vezetők milyen elrendezésére lenne a (c) pontban kiszámolt erő zérus?

4. Az ABC egyenlő oldalú háromszög alapú optikai prizmat egy $n_0 = 1,3$ törésmutatójú átlátszó folyadékba helyezzük. A prizma AB oldalára egy fénysugarat bocsájtunk, amely a prizma belsejében a BC alappal párhuzamosan halad. Ebben az elrendezésben a fénysugár eltérítési szöge (a prizmára eső és az abból kilépő fénysugár közötti szög) 70° . Határozzuk meg:
 - (a) A fénysugár beesési szögét.
 - (b) A prizma anyagának n_1 törésmutatóját.
 - (c) A prizma környezetéből eltávolítjuk a folyadékot úgy, hogy a fénysugár beesési szögét nem változtatjuk meg. Kilép-e a fénysugár a prizma AC oldalán? Indokoljátok a választ!
 - (d) A fénysugár eltérítési szögét a (c) alpontbeli elrendezés esetén.



Babeş-Bolyai Tudományegyetem
FIZIKA KAR

LICENSVIZSGA – 2021. június 29.

FIZIKA INFORMATIKA szak

Feleletválasztós teszt javítókulcs

Sorszám	Helyes válasz
1	b
2	b
3	a
4	c
5	c
6	c
7	b
8	b
9	b
10	a
11	b
12	a
13	b
14	b
15	a