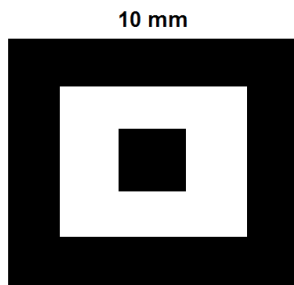


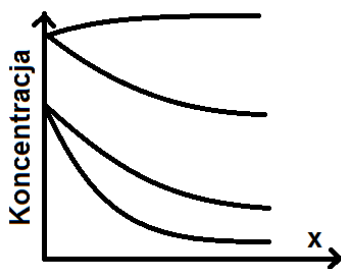
Test „Modelowanie mikrosystemów” rok 2020

1. Czym się różni modelowanie od symulacji?
2. Wymień 5 kroków, które należy wykonać w czasie symulacji dowolnego mikrosystemu.
3. Dla komórki elementarnej FCC narysuj płaszczyzny 100 oraz 111 i zaznacz kąt między nimi.
4. Narysuj widok z góry i z boku wzoru powstałego po trawieniu płytki Si 100 na głębokość 300 μm w wyniki trawienia izotropowego, anizotropowego oraz DRIE przez maskę:



5. Co to jest współczynnik Poissona i jakie może przyjmować wartości?
6. Narysuj wykresy, które pokazują, jak zmienia się ugięcie membrany (lub belki) od parametrów geometrycznych, materiałowych oraz od siły. Który z parametrów najbardziej wpływa na wyniki?
7. Zmiana którego z parametrów mechanicznych jest istotna przy detekcji pojemnościowej a która przy piezorezystancyjnej?
8. Czym jest moment bezwładności i jak wpływa na częstotliwość obrotu?
9. Jakie parametry najlepiej zwiększać a jakie zmniejszać chcąc zwiększyć częstotliwość drgań własnych belki?
10. Wymień materiał o wysokim współczynniku piezoelektrycznym. Jakiego rzędu odkształceń można się spodziewać?
11. Co jest źródłem tłumienia ruchu w MEMSach?
12. Wymień konstrukcję MEMS, w której zależy nam na tym, aby drgania były szybko stłumione i taką, dla której tłumienie drgań powinno być możliwie małe.
13. Wymień 4 mechanizmy (zjawiska), które mogą być wykorzystane do pomiaru ciśnienia. Uwaga: Nie chodzi o metody detekcji.
14. Co jest podstawowym elementem czujnika wykrywającego zmianę położenia kąтового telefonu komórkowego? Skąd telefon wie, że został obrócony?
15. Co się stanie, jeśli przy braku obecności tłumienia, konstrukcję pobudzimy do drgań częstotliwością rezonansową?
16. Z jaką częstotliwością będzie drgał obiekt, którego częstość własna wynosi ω_0 , pobudzony częstotliwością zewnętrzną ω^* , a jaką kiedy zostanie pobudzony sygnałem, którego transformata Fouriera jest linią płaską $F(f) = a$?
17. Projektując „energy harvester” piezoelektryczny stosowany np. w samochodzie, jakie kroki podejmiesz?
18. Od czego zależy szybkość nagrzewania ciała?
19. Jak mógłby wyglądać mikrogrzejnik zapewniający możliwie najbardziej równomierny rozkład ciepła na powierzchni?
20. Jakie znasz mechanizmy przekazywania ciepła?

21. Ciepło najlepiej zostanie odprowadzone do chłodnicy przez ciało o możliwie dużym i możliwie małej ...
22. Wymień materiał o bardzo dużym i bardzo małym współczynniku przewodzenia ciepła.
23. W jaki sposób możesz wpływać na współczynnik konwekcji i współczynnik promieniowania?
24. Chcesz zaprojektować mikrobolometr (czujnik IR), jak go zaprojektować (jakie materiały i konstrukcja), aby był on możliwie czuły?
25. Jakie prawo wykorzystujemy w termometrach stosowanych na lotniskach do wykrywania osób z gorączką?
26. Co to jest zdolność emisyjna i jakie przyjmuje wartości?
27. Wymień przynajmniej 3 mechanizmy, którymi można wywołać ugięcie membrany (lub belki).
28. Od czego zależy pojemność i rezystancja elementów mikroelektronicznych?
29. W jakim obszarze detekcja pojemnościowa jest najbardziej czuła? Co można zrobić, aby czujnik cały czas pracował w tym zakresie?
30. Od czego zależy siła elektrostatyczna?
31. Mamy aktuator elektrostatyczny, do którego przykładamy napięcie. Jak będzie zmieniać się odległość między elektrodami z napięciem w sytuacji, kiedy na jednej z elektrod będzie tlenek? Co się stanie, gdy tlenku nie będzie na żadnej z elektrod lub gdy tlenek będzie na obu elektrodach?
32. Aby doszło do emisji polowej, musimy zapewnić bardzo wysokie
Aby móc je wywołać przy niskim napięciu, możemy lub/oraz
33. W jaki sposób można sterować wiązką elektronów? Jak wydłużyć tor ruchu elektronów?
34. Podaj przykłady minimum 5 urządzeń bazujących na emisji polowej.
35. Podaj przynajmniej 3 metody badania składu gazu.
36. Prawo Ficka opisuje zależność od i
37. Na poniższym rysunku przedstawiono 4 różne wykresy koncentracji. Jakimi parametrami się one różnią:



38. Co będzie wynikiem obliczonego przez program FlexPDE równania $u: dx(u)=a$
39. Jakimi komendami zadajemy konkretną wartość w programie FlexPDE a jakimi każemy komputerowi wyliczyć, co się stanie?
40. Narysuj strukturę Comb-drive w stanie 0, przesuniętą w osi x i przesuniętą w osi y względem siebie. Co dzieje się z pojemnością w tych przypadkach?
41. Mamy dwa materiały różniące się współczynnikami materiałowymi. Jak na rozszerzalność wpłynie CTE a jak E (Y)?
42. Mamy dwa materiały różniące się współczynnikami przewodności cieplnej i elektrycznej. Jak dla różnych sytuacji będą wyglądały rozkłady napięć i temperatur?
43. Jak postąpisz chcąc maksymalnie odprowadzić ciepło z obiektu a jak gdy chcesz ograniczyć ucieczkę ciepła?

44. Od czego zależy prędkość cząstek w gazie, a od czego jego koncentracja?
45. Co to jest i od czego zależy średnia droga swobodna dla gazu i dla elektronu?
46. Od czego zależy typ przepływu gazu oraz od jakich parametrów zależy przewodność kanałów?
47. Wymień 3 metody ograniczenia nacieku gazów do wnętrza mikrosystemu próżniowego (np. spektrometru).
48. Jak wyznaczyć naciek gazu do MEMSa?
49. O czym decyduje i od czego zależy liczba Reynoldsa?
50. W jaki sposób można mieszać ciecze w mikroskali i dlaczego stanowi to problem?