

2.2 Статистикалық энтропия анықтамасы

51. Больцман энтропиясының формуласы қандай (W – термодинамикалық ықтималдық)?

A) $S = k_B W$

B) $S = k_B \ln W$

C) $S = W/k_B$

D) $S = k_B e^W$

E) $S = k_B W^2$

52. Дискретті микрокүйлері бар жүйе үшін Гиббс энтропиясының формуласы:

A) $S = -k_B \sum_i p_i \ln p_i$

B) $S = k_B \sum_i p_i^2$

C) $S = -k_B \ln(\sum p_i)$

D) $S = k_B \sum \frac{1}{p_i}$

E) $S = \sum p_i \ln k_B$

53. Классикалық үздіксіз фазалық кеңістіктегі Гиббс энтропиясының интегралдық өрнегі:

A) $S = -k_B \int f \ln f d\Gamma$

B) $S = k_B \int f^2 d\Gamma$

C) $S = \int \ln f d\Gamma$

D) $S = -k_B \int \frac{1}{f} d\Gamma$

E) $S = k_B \int e^f d\Gamma$

54. Термодинамикалық ықтималдық W дегеніміз не?

A) Берілген макрокүйді іске асыратын микрокүйлер саны ($W \geq 1$)

B) 0-ден 1-ге дейінгі математикалық ықтималдық

- C) Бөлшектердің соқтығысу саны
- D) Жүйенің ішкі энергиясы
- E) Жүйедегі бөлшектердің тығыздығы

55. Энтропияның аддитивтілігі нені білдіреді?

- A) $S_{12} = S_1 \cdot S_2$
- B) $S_{12} = S_1 + S_2$
- C) $S_{12} = S_1 - S_2$
- D) $S_{12} = \sqrt{S_1 S_2}$
- E) $S_{12} = S_1 / S_2$

56. Оқшауланған жүйеде қай процесс кезінде энтропия артады?

- A) Қайтымды процесс
- B) Қайтымсыз процесс
- C) Статикалық процесс
- D) Изотермиялық процесс
- E) Изоэнтропиялық процесс

57. Нернст теоремасы (термодинамиканың 3-бастамасы) бойынша $T \rightarrow 0$ К ұмтылғанда тепе-теңдіктегі жүйе энтропиясы неге ұмтылады?

- A) Шексіздікке
- B) Тұрақты нөлге ($S \rightarrow 0$)
- C) k_B -ға
- D) 1-ге
- E) -1 -ге

58. Кванттық статистикада тығыздық матрицасы $\hat{\rho}$ арқылы энтропия қалай өрнектеледі?

- A) $S = -k_B \text{Sp}(\hat{\rho} \ln \hat{\rho})$
- B) $S = k_B \text{Sp}(\hat{\rho}^2)$

C) $S = \text{Sp}(\hat{\rho})$

D) $S = -k_B \ln(\text{Sp} \hat{\rho})$

E) $S = k_B e^{\text{Sp} \hat{\rho}}$

59. Барлық N микрокүйлердің ықтималдықтары бірдей болса ($p_i = 1/N$), Гиббс энтропиясы неге тең болады?

A) $S = k_B \ln N$

B) $S = 0$

C) $S = k_B N$

D) $S = k_B / N$

E) $S = N \ln k_B$

60. Флуктуация нәтижесінде тепе-теңдік күйден ауытқыған оқшауланған жүйенің энтропиясы:

A) Кемиді

B) Өседі

C) Өзгермейді

D) Шексіздікке ұмтылады

E) Белгісіз