

2.1 Лиувилль теоремасы. Тұйықталған жүйе қозғалысының интегралы және таралу функциясы

41. Лиувилль теоремасының мәні неде?

A) Фазалық кеңістіктегі фазалық көлем элементі жүйе қозғалысы кезінде сақталады ($d\Gamma = \text{const}$)

B) Жүйе энергиясы уақыт өткен сайын азаяды

C) Бөлшектердің жылдамдықтары өзгермейді

D) Фазалық кеңістіктің көлемі шексіз өседі

E) Энтропия тұрақты болады

42. u және v функцияларының Пуассон жақшасы $\{u, v\}$ қалай анықталады?

A) $\{u, v\} = \sum_i \left(\frac{\partial u}{\partial q_i} \frac{\partial v}{\partial p_i} - \frac{\partial u}{\partial p_i} \frac{\partial v}{\partial q_i} \right)$

B) $\{u, v\} = \sum_i \left(\frac{\partial u}{\partial q_i} \frac{\partial v}{\partial q_i} \right)$

C) $\{u, v\} = u \cdot v - v \cdot u$

D) $\{u, v\} = \frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial v}{\partial t}$

E) $\{u, v\} = \nabla u \cdot \nabla v$

43. Гамильтон жүйесі үшін Лиувилль теңдеуі қалай жазылады?

A) $\frac{\partial f}{\partial t} + \{f, H\} = 0$

B) $\frac{\partial f}{\partial t} = \{f, H\}$

C) $\{f, H\} = 1$

D) $\frac{\partial f}{\partial t} + \nabla f = 0$

E) $\frac{df}{dt} = H$

44. Қозғалыстың толық туындысы $\frac{df}{dt}$ Лиувилль теоремасы бойынша неге тең?

A) ∞

B) 0

C) 1

D) H

E) $k_B T$

45. Стационарлық таралу функциясы f үшін Пуассон жақшасы $\{f, H\}$ неге тең болуы керек?

A) 1

B) 0

C) -1

D) H

E) ∞

46. Фазалық сұйықтық қандай гидродинамикалық қасиетке ие?

A) Сығылатын

B) Сығылмайтын

C) Тұтқырлығы өте жоғары

D) Турбулентті

E) Беттік керілуі бар

47. Тұйықталған жүйеде $f(q, p)$ таралу функциясы ненің функциясы болып табылады?

A) Тек уақыттың

B) Гамильтонианның $H(q, p)$ немесе басқа сақталу интегралдарының

C) Тек бөлшектердің сыртқы координаталарының

D) Жүйедегі бөлшектер арақашықтығының квадраттарының

E) Сыртқы қысымның

48. Тұйықталған жүйе үшін аддитивті қозғалыс интегралдарына не жатады?

A) Энергия, импульс, импульс моменті

B) Тек температура

C) Тек көлем

D) Энтропия және қысым

E) Тек химиялық потенциал

49. Лиувилль теоремасы механиканың қай заңдарынан тікелей шығады?

A) Ньютонның бірінші заңынан

B) Гамильтон канондық теңдеулерінен

C) Максвелл теңдеулерінен

D) Шредингер теңдеуінен

E) Термодинамиканың екінші бастамасынан

50. Гамильтон теңдеулері қайсылар?

A) $\dot{q}_i = \frac{\partial H}{\partial p_i}, \quad \dot{p}_i = -\frac{\partial H}{\partial q_i}$

B) $\dot{q}_i = \frac{\partial H}{\partial q_i}, \quad \dot{p}_i = \frac{\partial H}{\partial p_i}$

C) $\dot{q}_i = p_i, \quad \dot{p}_i = q_i$

D) $\dot{q}_i = 0, \quad \dot{p}_i = 0$

E) $\ddot{q}_i = H$