1. Простори називаються евклідовими, якщо відстані між довільними двома точками визначаються співвідношенням:

1) $r_{12} = [(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2]^{\frac{3}{2}}$

2) $r_{12} = [(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2]^{2}$

3) $r_{12} = [(x_2 + x_1)^2 + (y_2 + y_1)^2 + (z_2 + z_1)^2]^{1}$

4) $\boxed{r_{12} = [(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2]^{\frac{1}{2}}}$

2. Секторна швидкість матеріальної точки $\vec{\sigma}$ відносно системи S задається наступним вектором:

1) $\vec{\sigma} = [\vec{r} \cdot \vec{\upsilon}]$

2) $\vec{\sigma} = \frac{1}{2}[\vec{p} \cdot \vec{\upsilon}]$

3) $\boxed{\vec{\sigma} = \frac{1}{2}[\vec{r} \cdot \vec{\upsilon}]}$

4) $\vec{\sigma} = \frac{3}{2}[\vec{r} \cdot \vec{\upsilon}]$

3. Прискорення точки $\vec{w}$ відносно системи S визначається виразом:

1) $\vec{w} = \dfrac{d\vec{r}}{dt}$

2) $\boxed{\vec{w} = \dfrac{d\vec{\upsilon}}{dt}}$

3) $\vec{w} = \dfrac{d^2\vec{\upsilon}}{dt^2}$

4) $\vec{w} = \dfrac{d\vec{\upsilon}}{d\vec{r}}$

4. Інертна маса матеріальної точки в довільній системі відліку визначається співвідношенням:

1) $\boxed{m_1 = \dfrac{F_{21}}{w_1^{(2)}}}$

2) $m_1 = \dfrac{w_1^{(2)}}{F_{21}}$

3) $m_1 = F_{21} \cdot w_1^{(2)}$

4) $m_1 = \dfrac{F_{21}}{F_{12}}$

5. Сила гравітаційного притягання двох матеріальних точок задається виразом:

1) $\vec{F}_{21} = -\gamma \frac{r_{21}^2}{m_1 m_2} \left(\frac{\vec{r}_{21}}{r_{21}} \right)$

2) $\boxed{\vec{F}_{21} = -\gamma \frac{m_1 m_2}{r_{21}^3} \left(\frac{\vec{r}_{21}}{r_{21}} \right)}$

3) $\vec{F}_{21} = -\gamma \frac{m_1 m_2}{r_{21}^2} \left(\frac{\vec{r}_{21}}{r_{21}} \right)$

4) $\vec{F}_{21} = -\gamma \frac{m_1 m_2}{r_{21}^3}$

6. Інерціальною системою відліку називається:

1) система відліку, відносно якої ізольована матеріальна точка знаходиться у стані спокою;
2) система відліку, відносно якої ізольована матеріальна точка рухається прямолінійно і прискорено, з довільного початкового положення при довільному напрямі швидкості;
3) система відліку, відносно якої ізольована матеріальна точка знаходиться у стані спокою, або рухається рівномірно і прямолінійно з довільного початкового положення при довільному напрямі швидкості;

7. Перший закон Ньютона зводиться до твердження:

1) Існують інерціальні системи відліку
2) Інерціальні системи відліку не існують
3) Існують інерціальні і неінерціальні системи відліку
4) Існують системи відліку

8. Принцип відносності Галілея формулюється наступним твердженням:

1) Закони механіки є однаковими в довільних системах відліку
2) Закони механіки різні в різних неінерціальних системах відліку
3) Закони механіки є однаковими в довільних неінерціальних системах відліку
4) Закони механіки є однаковими в довільних інерціальних системах відліку

9. Інтегралом руху механічної системи називається:

1) функція, яка залежить від часу, координат і швидкостей та зберігає постійне значення при русі цієї системи
2) функція, яка залежить від часу і зберігає постійне значення при русі цієї системи
3) функція, яка залежить від координат і зберігає постійне значення при русі цієї системи
4) функція, яка має інтегральний вигляд

10. Момент імпульсу $\vec{M}$ матеріальної точки масою m , яка характеризується радіус-вектором $\vec{r}$ у випадку дії на неї сили $\vec{F}$ задається співвідношенням:

1) $\vec{M} = \frac{m\vec{r}}{\vec{\upsilon}}$

2) $\boxed{\vec{M} = m[\vec{r} \cdot \vec{\upsilon}]}$

3) $\vec{M} = \frac{m\vec{\upsilon}}{\vec{r}}$

4) $\vec{M} = \vec{r}\vec{p}$

11. Укажіть співвідношення, яким задається закон зміни імпульсу $\vec{p}$ матеріальної точки масою m, на яку діє сила $\vec{F}$:

1) $\frac{d\vec{p}}{dt} = m$

2) $\frac{d\vec{p}}{dt} = \frac{\vec{F}}{m}$

3) $\boxed{\frac{d\vec{p}}{dt} = \vec{F}}$

4) $\frac{d\vec{p}}{dt} = \frac{d\vec{F}}{dt}$

12. Момент сили $\vec{L}$ матеріальної точки масою m, яка характеризується радіус-вектором $\vec{r}$, у випадку дії на неї сили $\vec{F}$ задається співвідношенням:

1) $\vec{L} = \dfrac{\vec{r}}{m}$

2) $\boxed{\vec{L} = [\vec{r} \cdot \vec{F}]}$

3) $\vec{L} = \dfrac{\vec{F}}{m}$

4) $\vec{L} = \vec{r}\vec{F}$

13. Укажіть співвідношення, яким задається закон зміни моменту імпульсу $\vec{M}$ матеріальної точки масою m, що характеризуються радіус-вектором $\vec{r}$ і на яку діє сила $\vec{F}$:

1) $\dfrac{d\vec{M}}{dt} = [\vec{r} \cdot \vec{p}]$

2) $\dfrac{d\vec{M}}{dt} = \dfrac{\vec{r}}{\vec{F}}$

3) $\dfrac{d\vec{M}}{dt} = \dfrac{\vec{F}}{\vec{r}}$

4) $\boxed{\dfrac{d\vec{M}}{dt} = [\vec{r} \cdot \vec{F}]}$

14. Сила $\vec{F}$, що діє на матеріальну точку масою m, яка знаходиться у полі з потенціалом $U(\vec{r})$ називають потенціальною, якщо виконується наступне співвідношення:

1) $\boxed{\vec{F} = -grad U(\vec{r})}$

2) $\vec{F} = rot\, U(\vec{r})$

3) $\vec{F} = U(\vec{r})$

4) $\vec{F} = div\, U(\vec{r})$

15. Силу $\vec{F}$ називають гіроскопічною, якщо:

1) вона лінійно залежить від швидкості точки і завжди напрямлена перпендикулярно до цієї швидкості

2) вона не залежить від швидкості точки і напрямлена вздовж цієї швидкості

3) вона не залежить від швидкості точки і напрямлена протилежно до цієї швидкості

4) вона пропорціональна квадрату швидкості точки і завжди напрямлена перпендикулярно до цієї швидкості

16. Силу $\vec{F}$ називають дисипативною, якщо:

1) вона завжди напрямлена вздовж швидкості тіла відносно середовища, яке гальмує рух цього тіла
2) вона завжди напрямлена протилежно до швидкості тіла відносно середовища, яке гальмує рух цього тіла
3) вона завжди напрямлена перпендикулярно до швидкості тіла відносно середовища, яке гальмує рух цього тіла
4) немає жодної вірної відповіді

17. Зміна повної енергії матеріальної точки зумовлена:

1) наявністю дисипативних і гіроскопічних сил
2) наявністю потенціальних і гіроскопічних сил
3) наявністю потенціальних і дисипативних сил
4) явною залежністю потенціальних сил від часу, а також наявністю дисипативних сил

18. Ефективна потенціальна енергія $U_{еф}(r)$ матеріальної точки масою m, яка рухається в центрально-симетричному полі з потенціалом $U(r)$ задається співвідношенням:

1) $U_{еф}(r) = U(r)$

2) $U_{еф}(r) = U(r) + \dfrac{M_0}{2mr}$

3) $\boxed{U_{еф}(r) = U(r) + \dfrac{M_0{}^2}{2mr^2}}$

4) $U_{еф}(r) = U(r) - \dfrac{M_0{}^2}{mr^2}$

19. Приведена маса μ двох матеріальних точок масами m_1 і m_2 при їх русі в центрально-симетричному полі з нерухомим центром задається виразом:

1) $\boxed{\mu = \dfrac{m_1 \cdot m_2}{m_1 + m_2}}$

2) $\mu = \dfrac{m_1 + m_2}{m_1 \cdot m_2}$

3) $\mu = \dfrac{m_1 + m_2}{m_1 - m_2}$

4) $\mu = m_1 + m_2$

20. Задача знаходження закону руху механічної системи N матеріальних точок зводиться до розв'язування рівнянь руху:

1) $m_i \vec{r}_i = \vec{F}_i(\vec{r}_1, \ldots, \vec{r}_N, \vec{\upsilon}_1, \ldots, \vec{\upsilon}_N); \quad (i = 1,2,\ldots,N)$

2) $\boxed{m_i \ddot{\vec{r}}_i = \vec{F}_i(\vec{r}_1, \ldots, \vec{r}_N, \vec{\upsilon}_1, \ldots, \vec{\upsilon}_N); \quad (i = 1,2,\ldots,N)}$

3) $m_i \dot{\vec{r}}_i = \vec{F}_i(\vec{r}_1, \ldots, \vec{r}_N, \vec{\upsilon}_1, \ldots, \vec{\upsilon}_N); \quad (i = 1,2,\ldots,N)$

4) $m_i \ddot{\vec{r}}_i = w\vec{F}_i(\vec{r}_1, \ldots, \vec{r}_N, \vec{\upsilon}_1, \ldots, \vec{\upsilon}_N); \quad (i = 1,2,\ldots,N)$

21. Основна задача механіки невільної системи N матеріальних точок з голономними зв'язками зводиться до знаходження закону руху системи і сил реакції зв'язків $\vec{R}_i$ за відомими силами $\vec{F}_i$ і за даними k рівняннями голономних зв'язків з допомогою сумісного розв'язування наступних рівнянь руху і рівнянь зв'язків:

1) $$\begin{cases} m_i\dot{\vec{r}}_i = \vec{F}_i + \vec{R}_i; \quad (i = 1,2,\ldots,N) \\ f_\alpha(\vec{r}_1,\ldots,\vec{r}_N,t) = 0; \quad (\alpha = 1,2,\ldots,k) \end{cases}$$

2) $$\begin{cases} m_i\vec{r}_i = \vec{F}_i + \vec{R}_i; \quad (i = 1,2,\ldots,N) \\ f_\alpha(\vec{r}_1,\ldots,\vec{r}_N,t) = 0; \quad (\alpha = 1,2,\ldots,k) \end{cases}$$

3) $$\boxed{\begin{cases} m_i\ddot{\vec{r}}_i = \vec{F}_i + \vec{R}_i; \quad (i = 1,2,\ldots,N) \\ f_\alpha(\vec{r}_1,\ldots,\vec{r}_N,t) = 0; \quad (\alpha = 1,2,\ldots,k) \end{cases}}$$

4) $$\begin{cases} m_i\ddot{\vec{r}}_i = \vec{F}_i - \vec{R}_i; \quad (i = 1,2,\ldots,N) \\ f_\alpha(\vec{r}_1,\ldots,\vec{r}_N,t) = 0; \quad (\alpha = 1,2,\ldots,k) \end{cases}$$

22. Рівняння Лагранжа з реакціями зв'язків (рівняння Лагранжа першого роду) мають наступний вигляд:

1) $$\begin{cases} m_i\ddot{\vec{r}}_i = \vec{F}_i + \sum\limits_{\alpha=1}^{k}\lambda_\alpha \vec{\nabla}_i f_\alpha; \quad (i = 1,2,\ldots,N) \\ f_\alpha(\vec{r}_1,\ldots,\vec{r}_N,t) = 0; \quad (\alpha = 1,2,\ldots,k) \end{cases}$$

2) $$\begin{cases} m_i\dot{\vec{r}}_i = \vec{F}_i + \sum\limits_{\alpha=1}^{k}\lambda_\alpha \vec{\nabla}_i f_\alpha; \quad (i = 1,2,\ldots,N) \\ f_\alpha(\vec{r}_1,\ldots,\vec{r}_N,t) = 0; \quad (\alpha = 1,2,\ldots,k) \end{cases}$$

3) $$\begin{cases} m_i\vec{r}_i = \vec{F}_i + \sum\limits_{\alpha=1}^{k}\lambda_\alpha \vec{\nabla}_i f_\alpha; \quad (i = 1,2,\ldots,N) \\ f_\alpha(\vec{r}_1,\ldots,\vec{r}_N,t) = 0; \quad (\alpha = 1,2,\ldots,k) \end{cases}$$

4) $$\begin{cases} m_i\ddot{\vec{r}}_i = \vec{F}_i - \sum\limits_{\alpha=1}^{k}\lambda_\alpha f_\alpha; \quad (i = 1,2,\ldots,N) \\ f_\alpha(\vec{r}_1,\ldots,\vec{r}_N,t) = 0; \quad (\alpha = 1,2,\ldots,k) \end{cases}$$

23. Функція Лагранжа L механічної системи представляє собою:

1) повну енергію системи
2) суму кінетичної енергії T і узагальнено-потенціальної енергії U системи
3) узагальнено-потенціальну енергію U системи
4) $\boxed{\text{різницю кінетичної енергії T і узагальнено-потенціальної енергії U системи}}$

24. Рівняння Лагранжа в незалежних узагальнених координатах (рівняння Лагранжа другого роду) при наявності узагальнено-потенціальних Q_j і дисипативних Q_j^d сил можна записати у вигляді:

1) $\dfrac{d^2}{dt^2}\left(\dfrac{dL}{d\dot{q}_j}\right)-\dfrac{dL}{dq_j}=Q_j^d; \quad (j=1,2,\ldots,s)$

2) $\boxed{\dfrac{d}{dt}\left(\dfrac{dL}{d\dot{q}_j}\right)-\dfrac{dL}{dq_j}=Q_j^d; \quad (j=1,2,\ldots,s)}$

3) $\dfrac{d}{dt}\left(\dfrac{dL}{d\dot{q}_j}\right)-\dfrac{dL}{dq_j}=Q_j; \quad (j=1,2,\ldots,s)$

4) $\dfrac{d}{dt}\left(\dfrac{dL}{d\dot{q}_j}\right)-\dfrac{dL}{dq_j}=Q_j^d+Q_j; \quad (j=1,2,\ldots,s)$

25. Циклічними координатами називаються:

1) $\boxed{\text{Координати, від яких явно не залежить кінетична та потенціальна енергія}}$
2) Координати, від яких явно не залежить кінетична енергія
3) Координати, від яких явно не залежить потенціальна енергія
4) немає жодної вірної відповіді

26. Кількість s незалежних узагальнених координат (кількість степеней вільності) для системи N матеріальних точок, на яку накладено k ідеальних голономних зв'язків визначається співвідношенням:

1) $s = 3N + k$

2) $\boxed{s = 3N - k}$

3) $s = N + 3k$

4) $s = N - k$

27. Узагальнені імпульси P_j механічної системи матеріальних точок із s степенями вільності задаються наступним виразом:

1) $P_j = \frac{mL^2}{2}; \quad (j = 1,2,\ldots s)$

2) $P_j = \frac{dL}{dq_j}; \quad (j = 1,2,\ldots s)$

3) $P_j = \frac{dL}{d\ddot{q}_j}; \quad (j = 1,2,\ldots s)$

4) $\boxed{P_j = \frac{dL}{d\dot{q}_j}; \quad (j = 1,2,\ldots s)}$

28. Укажіть співвідношення, яким задається узагальнена енергія H механічної системи із s степенями вільності:

1) $H = \sum_{j=1}^{s} \frac{dL}{dq_j} \dot{q}_j - L$

2) $\boxed{H = \sum_{j=1}^{s} \frac{dL}{d\dot{q}_j} \dot{q}_j - L}$

3) $H = \sum_{j=1}^{s} \frac{dL}{d\dot{q}_j} \dot{q}_j + L$

4) $H = \sum_{j=1}^{s} \frac{dL}{dq_j} q_j - L$

29. Укажіть співвідношення, яким задається закон зміни узагальненої енергії *H* механічної системи точок із s степенями вільності:

1) $$\frac{dH}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial t} + \sum_{j=1}^{s} Q_j^d q_j$$

2) $$\frac{dH}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial t} + \sum_{j=1}^{s} Q_j^d \dot{q}_j$$

3) $$\frac{dH}{dt} = -\frac{\partial L}{\partial t} + \sum_{j=1}^{s} Q_j^d q_j$$

4) $$\boxed{\frac{dH}{dt} = -\frac{\partial L}{\partial t} + \sum_{j=1}^{s} Q_j^d \dot{q}_j}$$

30. Власні (або вільні) коливання механічної системи з одним степенем вільності та ідеальними голономними стаціонарними зв'язками, на яку діють стаціонарні потенціальні сили і дисипативні сили пропорційні першій степені швидкості точок системи, описуються наступним диференціальним рівнянням руху відносно зміщення ξ з положення стійкої рівноваги:

1) $\boxed{a_{11}\ddot{\xi} + b_{11}\dot{\xi} + c_{11}\xi = 0}$

2) $a_{11}\ddot{\xi} + (b_{11} + c_{11})\dot{\xi} = 0$

3) $a_{11}\ddot{\xi} + b_{11}\dot{\xi} = 0$

4) $b_{11}\dot{\xi} + c_{11}\xi = 0$

31. Укажіть вираз для зміщення ξ з положення стійкої рівноваги, яким описуються затухаючі гармонічні коливання для механічної системи з одним степенем вільності:

1) $\xi = ae^{-\mu t}$

2) $\xi = a\cos(\omega t + \alpha)$

3) $\xi = ae^{\mu t}\cos(\omega t + \alpha)$

4) $\boxed{\xi = ae^{-\mu t}\cos(\omega t + \alpha)}$

32. Власні коливання механічної системи з s степенями вільності, на яку накладено ідеальні голономні стаціонарні зв'язки і діють стаціонарні потенціальні сили описуються такими диференціальними рівняннями руху відносно змішень ξ_k з положення стійкої рівноваги:

1) $\sum\limits_{k=1}^{s}(a_{jk}\ddot{\xi}_k + c_{jk}\dot{\xi}_k) = 0; \quad (j = 1,2,\ldots,s)$

2) $\boxed{\sum\limits_{k=1}^{s}(a_{jk}\ddot{\xi}_k + c_{jk}\xi_k) = 0; \quad (j = 1,2,\ldots,s)}$

3) $\sum\limits_{k=1}^{s}(a_{jk}\dot{\xi}_k + c_{jk}\xi_k) = 0; \quad (j = 1,2,\ldots,s)$

4) $\sum\limits_{k=1}^{s}(a_{jk}\ddot{\xi}_k + c_{jk}\dot{\xi}_k + b_{jk}\xi) = 0; \quad (j = 1,2,\ldots,s)$

33. Власні коливання механічної системи з s степенями вільності, на яку накладено ідеальні голономні стаціонарні зв'язки і діють стаціонарні потенціальні, гіроскопічні і дисипативні сили лінійні відносно швидкостей точок системи, описуються такими диференціальними рівняннями руху відносно зміщень ξ_k з положення стійкої рівноваги:

1) $\boxed{\sum_{k=1}^{s}\{a_{jk}\ddot{\xi}_k+(b_{jk}-\gamma_{jk})\dot{\xi}_k+c_{jk}\xi_k\}=0; \quad (j=1,2,\dots,s)}$

2) $\sum_{k=1}^{s}\{a_{jk}\ddot{\xi}_k+(b_{jk}-\gamma_{jk})\xi_k+c_{jk}\dot{\xi}_k\}=0; \quad (j=1,2,\dots,s)$

3) $\sum_{k=1}^{s}\{a_{jk}\ddot{\xi}_k+(b_{jk}-\gamma_{jk})\dot{\xi}_k\}=0; \quad (j=1,2,\dots,s)$

4) $\sum_{k=1}^{s}\{a_{jk}\dot{\xi}_k+(b_{jk}-\gamma_{jk})\xi_k\}=0; \quad (j=1,2,\dots,s)$

34. Вимушені коливання механічної системи з s степенями вільності, на яку накладено ідеальні голономні стаціонарні зв'язки і діють крім стаціонарних потенціальних, гіроскопічних і дисипативних сил нестаціонарні сили $Q_j^e(t)$, які явно залежать від часу, описуються наступними диференціальними рівняннями руху відносно змішень ξ_k з положень стійкої рівноваги:

1) $\sum\limits_{k=1}^{s} \{a_{jk}\ddot{\xi}_k + (b_{jk} - \gamma_{jk})\dot{\xi}_k\} = Q_j^e(t); \quad (j = 1,2,\dots,s)$

2) $\boxed{\sum\limits_{k=1}^{s} \{a_{jk}\ddot{\xi}_k + (b_{jk} - \gamma_{jk})\dot{\xi}_k + c_{jk}\xi_k\} = Q_j^e(t); \quad (j = 1,2,\dots,s)}$

3) $\sum\limits_{k=1}^{s} \{a_{jk}\ddot{\xi}_k + c_{jk}\xi_k\} = Q_j^e(t); \quad (j = 1,2,\dots,s)$

4) $\sum\limits_{k=1}^{s} \{a_{jk}\dot{\xi}_k + c_{jk}\xi_k\} = Q_j^e(t); \quad (j = 1,2,\dots,s)$

35. Вимушені коливання:

1) по фазі завжди збігаються з вимушуючою силою
2) по фазі завжди відстають від вимушуючої сили
3) по фазі завжди випереджають вимушуючу силу
4) немає жодної вірної відповіді

36. Функція Гамільтона визначається:

1) функцією Лагранжа як функцією узагальнених швидкостей і часу
2) функцією Лагранжа як функцією узагальнених координат, узагальнених швидкостей і часу
3) узагальненою енергією як функцією узагальнених координат, узагальнених швидкостей і часу
4) узагальненою енергією як функцією узагальнених координат, узагальнених імпульсів і часу

37. Функція Гамільтона вільної матеріальної точки масою m, яка знаходиться у потенціальному полі $U(x,y,z)$, має наступний вигляд у декартовій системі координат:

1) $H(x,y,z,\dot{x},\dot{y},\dot{z}) = \dfrac{\dot{x}^2+\dot{y}^2+\dot{z}^2}{2m} + U(x,y,z)$

2) $\boxed{H(x,y,z,p_x,p_y,p_z) = \dfrac{p_x^2+p_y^2+p_z^2}{2m} + U(x,y,z)}$

3) $H(x,y,z,\dot{x},\dot{y},\dot{z}) = m(\dot{x}^2+\dot{y}^2+\dot{z}^2) + U(x,y,z)$

4) $H(x,y,z,\upsilon) = \dfrac{m\upsilon^2}{2} + U(x,y,z)$

38. Канонічні рівняння Гамільтона для механічної системи матеріальних точок із s степенями вільності при наявності узагальнено-потенціальних і дисипативних сил можна подати у вигляді:

1) $\boxed{\dot{q}_j = \dfrac{\partial H}{\partial p_j}; \quad \dot{p}_j = -\dfrac{\partial H}{\partial q_j} + Q_j^d; \quad (j = 1,2,\ldots,s)}$

2) $q_j = \dfrac{\partial H}{\partial p_j}; \quad p_j = \dfrac{\partial H}{\partial q_j} + Q_j^d; \quad (j = 1,2,\ldots,s)$

3) $\ddot{q}_j = \dfrac{\partial H}{\partial p_j}; \quad \ddot{p}_j = -\dfrac{\partial H}{\partial q_j} + Q_j^d; \quad (j = 1,2,\ldots,s)$

4) $\dot{q}_j = \dfrac{\partial H}{\partial p_j} + Q_j^d; \quad \dot{p}_j = -\dfrac{\partial H}{\partial q_j}; \quad (j = 1,2,\ldots,s)$

39. Укажіть співвідношення, яким задається закон зміни узагальненого імпульсу p_j механічної системи із s степенями вільності:

1) $$p_j = \frac{\partial H}{\partial q_j}; \quad (j = 1,2,\ldots,s)$$

2) $$\boxed{\dot{p}_j = -\frac{\partial H}{\partial q_j} + Q_j^d; \quad (j = 1,2,\ldots,s)}$$

3) $$p_j = -\frac{\partial H}{\partial \dot{q}_j}; \quad (j = 1,2,\ldots,s)$$

4) немає жодної вірної відповіді

40. Укажіть співвідношення, яким задається закон зміни узагальненої функції Гамільтона H механічної системи із s степенями вільності:

1) $\boxed{\dfrac{dH}{dt} = \dfrac{\partial H}{\partial t} + \sum_{j=1}^{s} Q_j^d \dot{q}_j}$

2) $\dfrac{dH}{dt} = -\dfrac{\partial H}{\partial t} + \sum_{j=1}^{s} Q_j^d q_j$

3) $\dfrac{dH}{dt} = -\dfrac{\partial H}{\partial t} + \sum_{j=1}^{s} Q_j^d \dot{q}_j$

4) $\dfrac{dH}{dt} = -\dfrac{\partial H}{\partial p} + \sum_{j=1}^{s} Q_j^d \dot{q}_j$

41. Стан механічної системи N матеріальних точок у фазовому просторі задається:

1) однією точкою
2) двома точками
3) N точками
4) немає жодної вірної відповіді

42. Через кожну точку фазового простору проходить :

1) одна фазова траєкторія ;
2) дві фазові траєкторії ;
3) N фазових траєкторій;
4) Довільне число фазових траєкторій

43. Ансамбль Гібса це:

1) безмежна кількість матеріальних точок ;

2) безмежна кількість механічних систем ;

3) безмежна кількість точних копій реальної механічної системи, в яких різна функція Гамільтона, діють різні дисипативні сили, але є однакові початкові умови.

4) безмежна кількість точних копій реальної механічної системи, в яких однакова функція Гамільтона, діють одні і ті ж дисипативні сили, але різні початкові умови.

44. Теорема Ліувіля формулюється наступним чином:

1) величина об'єму фазового простору ансамблю Гібса при відсутності дисипативних сил зменшується з часом ;
2) величина об'єму фазового простору ансамблю Гібса при відсутності дисипативних сил не змінюється з часом ;
3) величина об'єму фазового простору ансамблю Гібса при відсутності дисипативних сил збільшується з часом.
4) немає жодної вірної відповіді

45. Дужка Пуассона, яка складена для двох довільних функцій f_1 і f_2 від канонічних змінних q, p і часу t, задається наступним диференціальним виразом :

1) $[f_1, f_2] = \sum\limits_{j=1}^{s} \left\{ \frac{\partial f_1}{\partial q_j} \frac{\partial f_2}{\partial q_j} - \frac{\partial f_1}{\partial p_j} \frac{\partial f_2}{\partial p_j} \right\};$

2) $[f_1, f_2] = \sum\limits_{j=1}^{s} \left\{ \frac{\partial f_1}{\partial q_j} \frac{\partial f_2}{\partial q_j} + \frac{\partial f_1}{\partial p_j} \frac{\partial f_2}{\partial p_j} \right\}$

3) $\boxed{[f_1, f_2] = \sum\limits_{j=1}^{s} \left\{ \frac{\partial f_1}{\partial q_j} \frac{\partial f_2}{\partial p_j} - \frac{\partial f_1}{\partial p_j} \frac{\partial f_2}{\partial q_j} \right\};}$

4) $[f_1, f_2] = \sum\limits_{j=1}^{s} \left\{ \frac{\partial f_1}{\partial p_1} \frac{\partial f_2}{\partial q_2} + \frac{\partial f_1}{\partial q_1} \frac{\partial f_2}{\partial p_2} \right\}.$

46. Необхідною умовою того, щоб деяка функція f(q, p, t), яка описує рух механічної системи з узагальненим потенціалом і голономними ідеальними зв'язками у відсутності дисипативних сил, зберігала постійне значення з часом є наступне співвідношення :

1) $\boxed{\frac{df}{dt} = \frac{\partial f}{\partial t} + \sum_{j=1}^{s} \left\{ \frac{\partial f}{\partial q_j} \frac{\partial H}{\partial p_j} - \frac{\partial f}{\partial p_j} \frac{\partial H}{\partial q_j} \right\} = 0;}$

2) $\frac{df}{dt} = \frac{\partial f}{\partial t} + \sum_{j=1}^{s} \left\{ \frac{\partial f}{\partial q_j} \frac{\partial H}{\partial p_j} + \frac{\partial f}{\partial p_j} \frac{\partial H}{\partial q_j} \right\} = 0$;

3) $\frac{df}{dt} = \frac{\partial f}{\partial t} + \sum_{j=1}^{s} \left\{ \frac{\partial f}{\partial q_j} \frac{\partial H}{\partial p_j} + \frac{\partial f}{\partial p_j} \frac{\partial H}{\partial q_j} \right\} = const$;

4) $\frac{df}{dt} = \sum_{j=1}^{s} \left\{ \frac{\partial f}{\partial q_j} \frac{\partial H}{\partial p_j} - \frac{\partial f}{\partial p_j} \frac{\partial H}{\partial q_j} \right\}$.

47. Канонічна дужка Пуассона $[q_i, p_j]$ задається наступним рівнянням:

1) $[q_i, p_j] = 0$;
2) $\boxed{[q_i, p_j] = \delta_{ij} \ ;}$
3) $[q_i, p_j] = q_k$;
4) $[q_i, p_j] = p_k$.

48. Функція дії S визначається через функцію Лагранжа $L(q,\dot{q},t)$ наступним співвідношенням :

1) $S = \int\limits_{0}^{\infty} L(q,\dot{q},t)dq$;

2) $S = \int\limits_{\dot{q}_0}^{\dot{q}_1} L(q,\dot{q},t)d\dot{q}$;

3) $\boxed{S = \int\limits_{t_0}^{t} L(q,\dot{q},t)dt \ ;}$

4) $S = \int\limits_{t_0}^{t} \partial L(q,\dot{q},t)dt$.

49. Інтегральний інваріант Пуанкаре-Картана визначається наступним співвідношенням :

1) $\boxed{I = \oint \{ \sum_{j=1}^{s} p_j \delta q_j - H\delta t \};}$

2) $I = \oint \{ \sum_{j=1}^{s} p_j \delta q_j - L\delta t \};$

3) $I = \oint \{ \sum_{j=1}^{s} q_j \delta p_j + H\delta t \};$

4) $I = \oint \{ \sum_{j=1}^{s} p_j \delta p_j - q_j \delta q_j \}.$

50. Інтегральний інваріант Пуанкаре визначається наступним співвідношенням :

1) $I_1 = \int\limits_0^{\infty} p_j \delta q_j$;

2) $I_1 = \int\limits_0^{\infty} \sum\limits_{j=1}^{s} q_j \delta p_j$;

3) $\boxed{I_1 = \oint \sum\limits_{j=1}^{s} p_j \delta q \,;}$

4) $I_1 = \oint \sum\limits_{j=1}^{s} \dot{q}_j \delta p_j$.