

## Дополнительные вопросы для проведения теоретического зачета на экспериментальном потоке. Октябрь 2009 г.

### Часть 1. Поверхности, поверхностные интегралы и теория поля.

1. Сформулировать определение первой квадратичной формы гладкой поверхности.
2. Сформулировать определение изометричных гладких поверхностей и привести примеры (локально) изометричных гладких поверхностей.
3. Записать параметризацию поверхности вращения и вычислить для нее первую квадратичную форму.
4. Записать параметризацию геликоида и вычислить его первую квадратичную форму.
5. Записать параметризацию катеноида и вычислить его первую квадратичную форму.
6. Записать параметризацию прямого кругового конуса и вычислить его первую квадратичную форму.
7. Сформулировать развернутое определение второй квадратичной формы гладкой поверхности.
8. Сформулировать развернутое определение нормальной кривизны гладкой поверхности в данной точке в данном направлении.
9. Сформулировать определение индикатриссы кривизны гладкой поверхности в данной точке. Дать качественную классификацию точек гладкой поверхности в зависимости от типа индикатриссы кривизны.
10. Вывести формулу Эйлера для кривизны. Сформулировать определение главных кривизн.
11. Вывести уравнение для главных кривизн гладкой поверхности в данной точке.
12. Сформулировать определение полной и средней кривизны гладкой поверхности в данной точке.
13. Сформулировать определение омбилической точки гладкой поверхности.
14. Вычислить полную и среднюю кривизну сферы.
15. Сформулировать *theorema egregium* Гаусса.
16. Дать описание примера Шварца.
17. Сформулировать определение ориентируемости непрерывной триангулируемой поверхности. Указать достоинства и недостатки данного определения.
18. Сколько возможных ориентаций существует на поверхности, состоящей из  $n$  ориентируемых компонент связности? Ответ обосновать.
19. Привести пример соленоидального векторного поля, не имеющего векторного потенциала.
20. Привести пример безвихревого векторного поля, не имеющего скалярного потенциала.
21. Сформулировать и доказать закон сохранения интенсивности векторной трубки соленоидального векторного поля.
22. Доказать, что декартовы компоненты соленоидального и безвихревого векторного поля являются гармоническими функциями.
23. Сформулировать определение криволинейных координат на гладкой поверхности.
24. Сформулировать определение криволинейных координат в области трехмерного евклидова пространства.