Вариант 2

1) С помощью соотношения неопределённости оценить минимальную энергию частицы массой $m$, находящейся в одномерной потенциальной яме шириной $a$.

2) Заданы операторы

$$σ\_{1}=\left(\begin{matrix}0&1\\1&0\end{matrix}\right) σ\_{2}=\left(\begin{matrix}0&-i\\i&0\end{matrix}\right) σ\_{3}=\left(\begin{matrix}1& 0\\0&-1\end{matrix}\right)$$

а) Доказать, что операторы эрмитовы,

б) найти квадраты этих операторов,

в) найти коммутаторы $\left[σ\_{2}σ\_{3}\right]$ и $\left[σ\_{2}σ^{2}\right]$,

 г) найти собственные значения и собственные вектора оператора $σ\_{2}$

3) Используя интегральное определение доказать, что операторы импульса $\hat{p}$ и кинетической энергии $\hat{T}$ эрмитовы.

4) Написать оператор Гамильтона $\hat{H}$ для линейного гармонического осциллятора и атома водорода.

5) Волновая функция частицы имеет вид: $ψ\left(x\right)=A\left(\sin(kx)-\cos(kx)\right)$. Какие значения импульса могут быть получены в этом состоянии? Какова вероятность их получения?

6) Частица заключена в области $\left(0\leq x\leq a\right)$. Используя граничные условия найти нормированные на единицу собственные функции и собственные значения эрмитова оператора $\left(-\frac{d^{2}}{dx^{2}}\right)$.