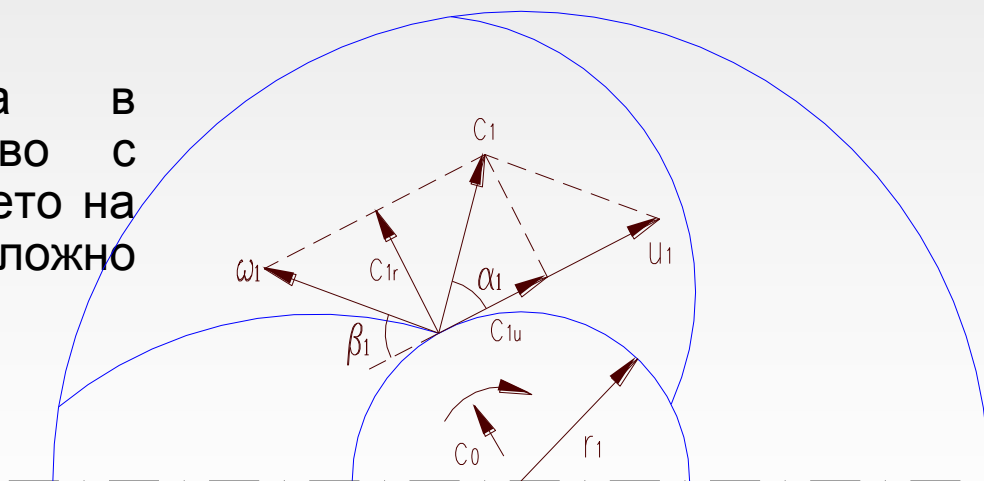
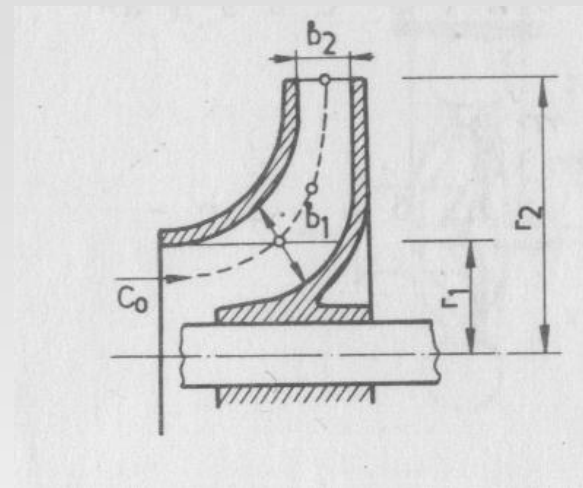
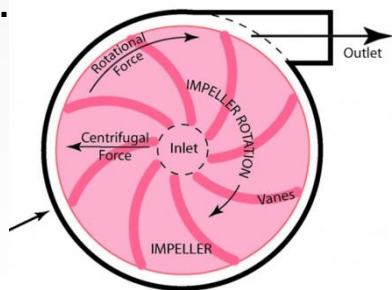

Въпрос 3

Движение на водата в центробежната помпа

1) Движение на водата в центробежната

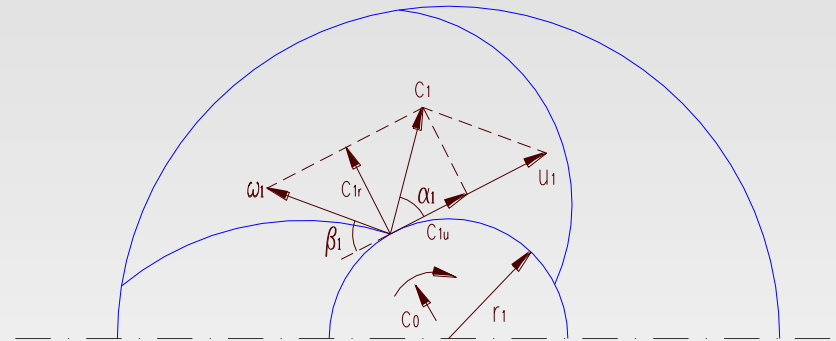
ПОМПА

- Водата се довежда до работното колело по направление на оста на вала с абсолютна скорост C_0 .
- Малко след входа, където започват лопатките на работното колело, абсолютната скорост C_0 се увеличава до C_1 .
- Получава се съответното отклонение на струята от осово в радиално.
- Водната частица навлиза в междуплопатовото пространство с начален радиус r_1 под действието на няколко сили, като описва сложно движение.



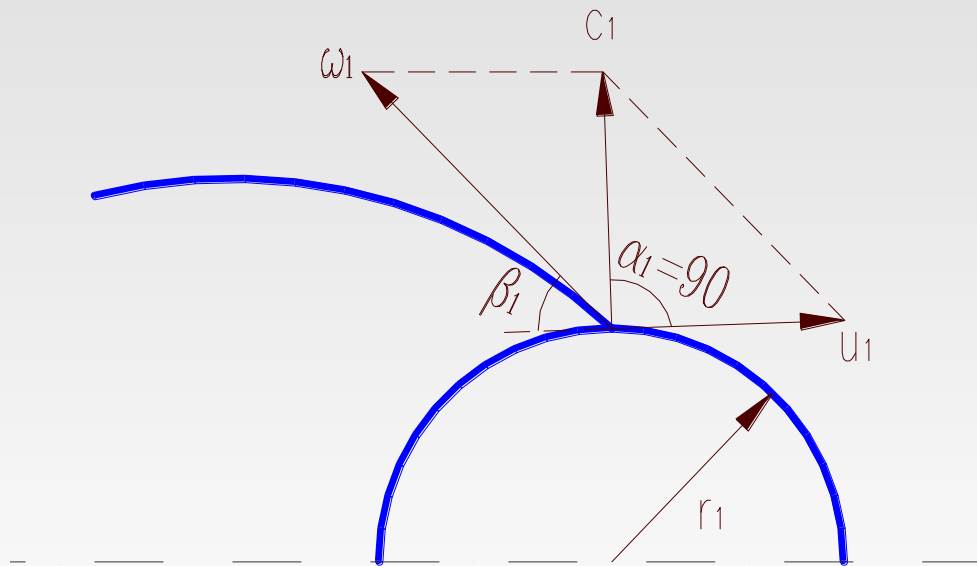
1) Движение на водата в центробежната помпа

- Частицата започва относително движение в междупатковото пространство със скорост w_1 . w_1 зависи от дебита и сечението b_1 на канала. Направлението на движението се определя от ъгъл β_1 (ъгъл между допирателната към първия елемент на лопатката и допирателната към входната окръжност).
- В канала на междупатковото колело частицата получава и периферна скорост u_1 .
- Получава се резултантна скорост (абсолютна скорост) c_1 .
- Ъгъл α_1 , под който е наклонена абсолютната скорост c_1 , зависи от съотношението на скоростите w_1 и u_1



1) Движение на водата в центробежната ПОМПА

- Когато $\alpha_1 = 90^\circ$, частицата в момента на влизането не получава удар от лопатката.



1) Движение на водата в центробежната

ПОМПА

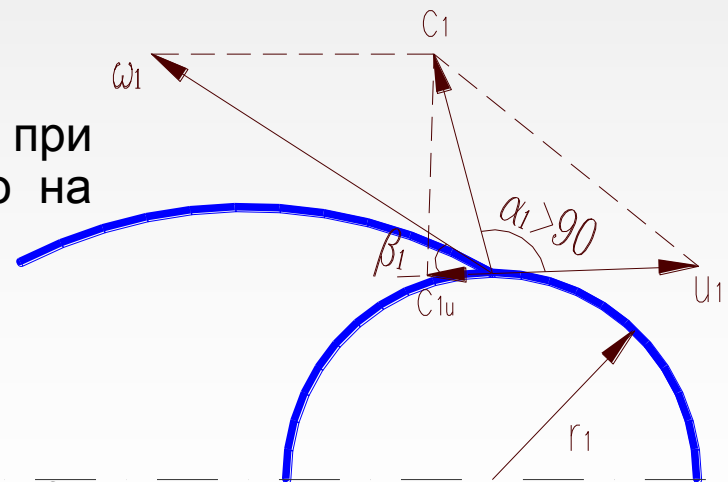
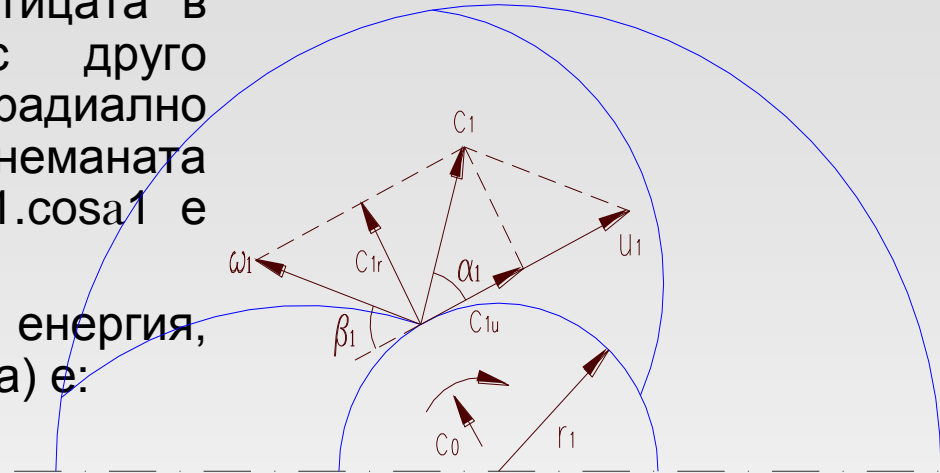
- В случай че влизането на частицата в колелото се придружава с друго отклонение от първоначалното ѝ радиално движение, придаваната или отнеманата скорост от лопатката скорост $c_1 \cdot \cos \alpha_1$ е загубена.
- Загубеният при това напор (или енергия, отнесена към 1 kg протичаща вода) е:

$$h_{1r} = \frac{(c_1 \cdot \cos \alpha_1)^2}{2 \cdot g} = \frac{c_{1u}^2}{2 \cdot g}$$

- Пълната мощност (енергия), загубена при работата на помпата при подаването на водно количество Q е:

$$H_{1r} = \gamma \cdot Q \cdot \frac{(c_1 \cdot \cos \alpha_1)^2}{2 \cdot g}$$

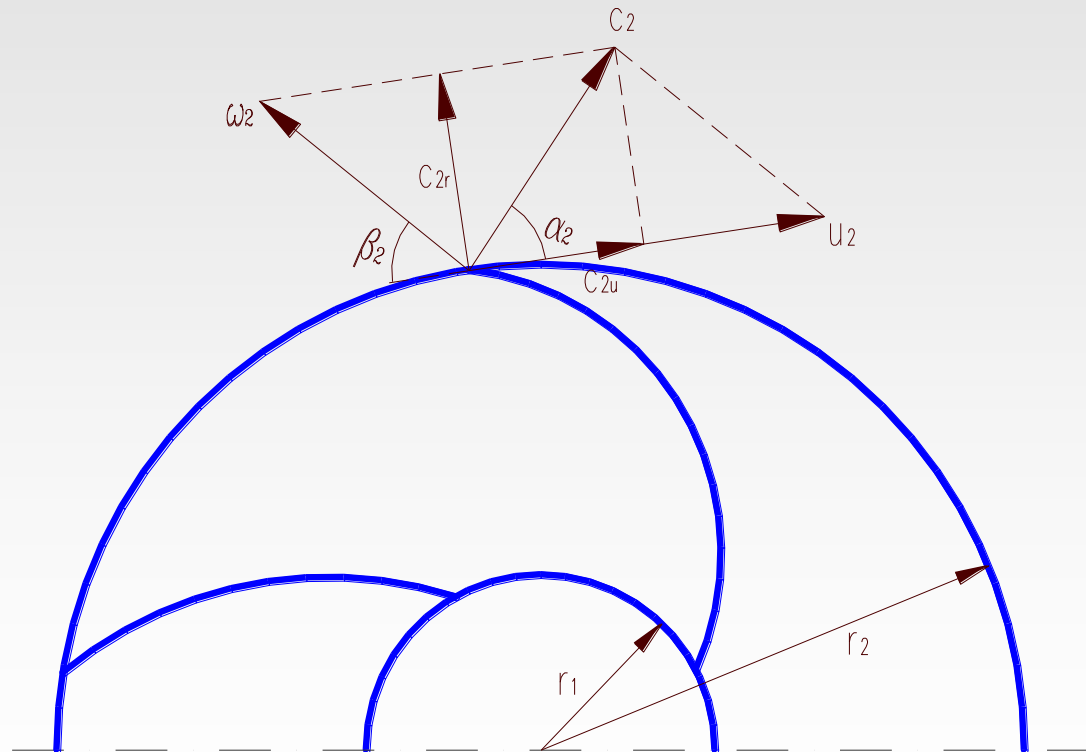
- Това се загуби вследствие на удара при ВХОД.



1) Движение на водата в центробежната помпа

ПОМПА

- Частиците се движат с относителна скорост по лопатката – w_2 , която тангира към последния елемент на лопатката.
- Периферната скорост е u_2 .
- Тяхната равнодействаща е абсолютната скорост c_2 .



1) Движение на водата в центробежната ПОМПА

- В момента на излизането им частиците изменят направлението си.
- Ако водата, която излиза от колелото, постъпва в спирален кожух и се отклонява от първоначалното си направление c_2 на ъгъл α_2 по допирателната към външната окръжност на колелото и към стените на спиралната камера.
- Абсолютната скорост на частиците е проекцията на c_2 по тангентата:

$$c_{2u} = c_2 \cdot \cos \alpha_2$$

- $c_{2r} = c_2 \cdot \sin \alpha_2$ - представлява загубената скорост при удара в кожуха

- Загуба на напор при изхода е:

$$h_{2r} = \frac{c_{2r}^2}{2 \cdot g}$$

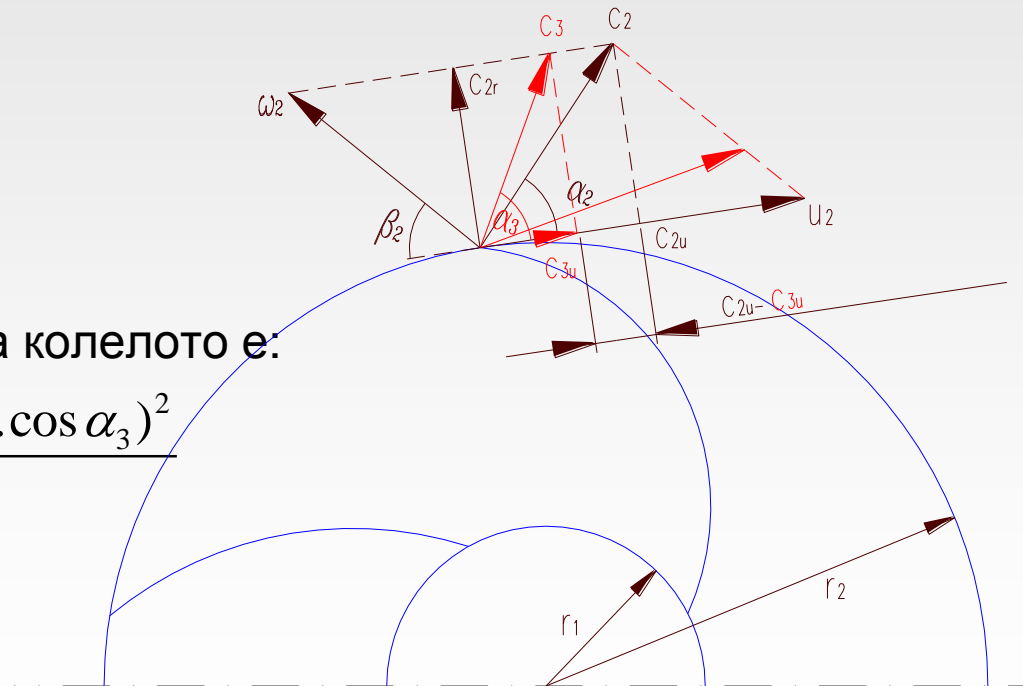
1) Движение на водата в центробежната ПОМПА

- c_2 може да се отклони в момента на излизане на частицата от колелото. Причина може да бъде несъответствие между α_3 и наклона на допирателната към лопатката на колелото на направляващия апарат.
- Частицата, която излиза от колелото с абсолютната скорост c_2 , трябва да отиде по-далеч, като се допира до лопатката на направляващия апарат
- Загубата на скорост е:

$$c_{2u} - c_{3u} = c_2 \cdot \cos \alpha_2 - c_3 \cdot \cos \alpha_3$$

- Загуба на напор при изхода на колелото е:

$$h_{2r} = \frac{(c_{2u} - c_{3u})^2}{2 \cdot g} = \frac{(c_2 \cdot \cos \alpha_2 - c_3 \cdot \cos \alpha_3)^2}{2 \cdot g}$$



1) Движение на водата в центробежната помпа

- Загуби на напор може да се причинят и от хидравлически неиздържано оформяне на краищата на предната и изходната част на лопатките
- Характерът на движение на частиците при преминаването им през канала на колелото оказва голямо влияние върху:
 - загубата на енергия вследствие на триене
 - върху загубата, свързана с плавното изменение на скоростта в канала с отделянето на потока от стените и образуване на вихрови зони
- Ако се проследи траекторията на движение на една частица:
 - - - - безударно
 - изменена траектория

