

Ҳавонинг қаршилик кучи

“Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.”

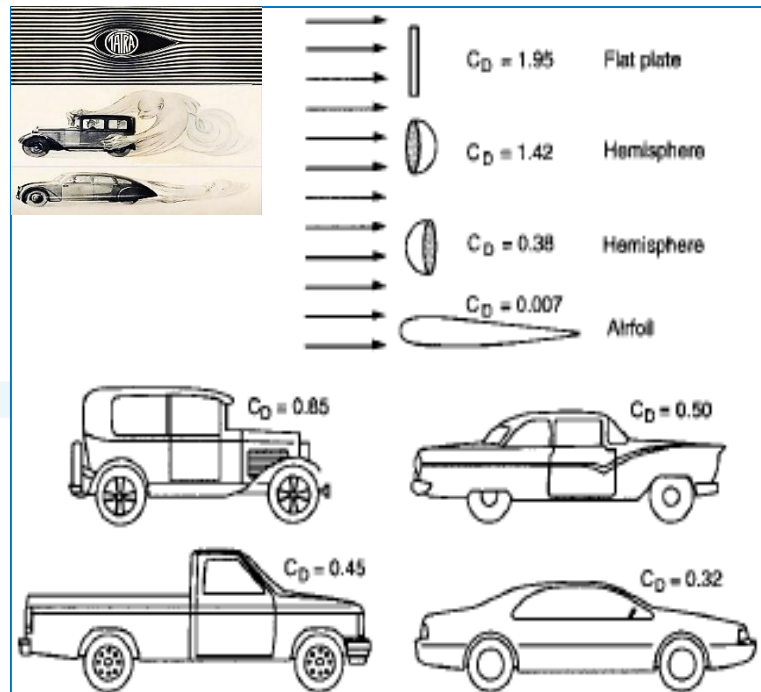
Sustainable Transportation within the Framework of Green Deal - SPHERE

Call: ERASMUS-EDU-2023-CBHE-STRAND-2

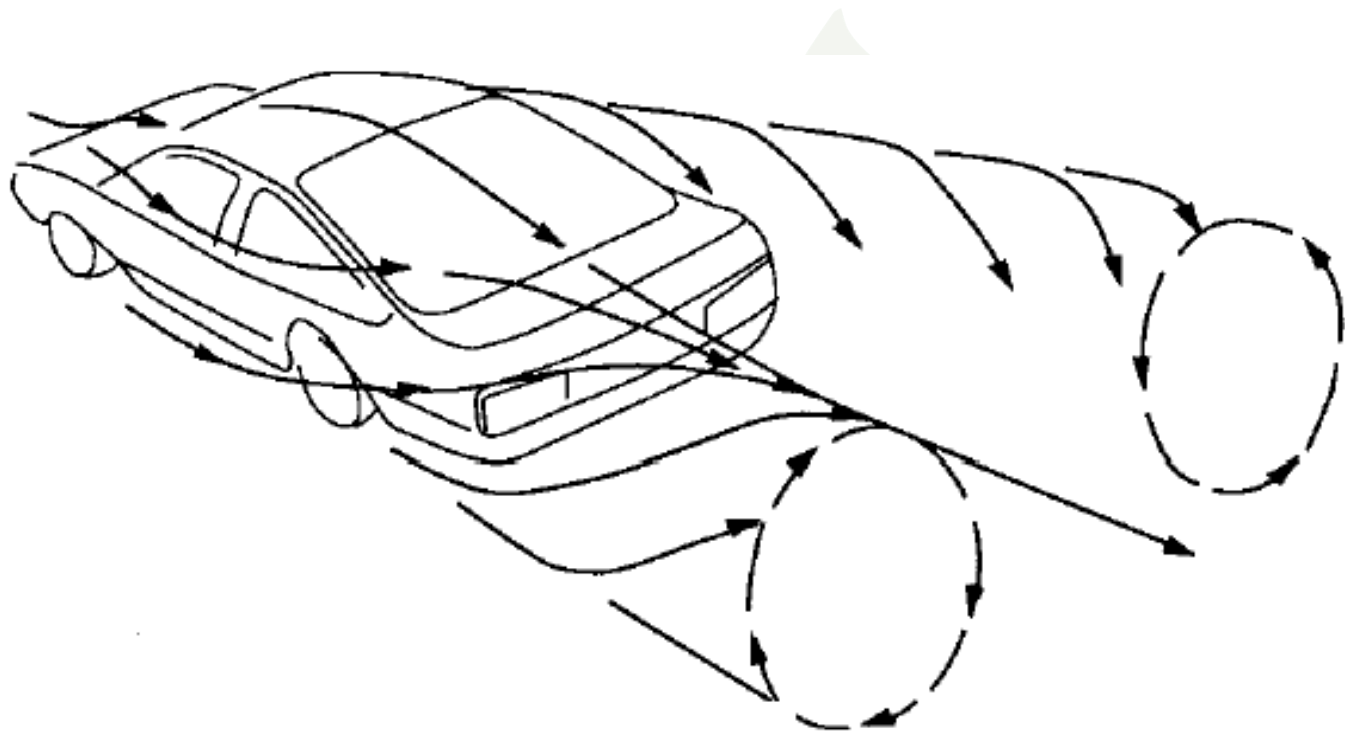
Project Number: 101128065

Форма ва аэродинамика

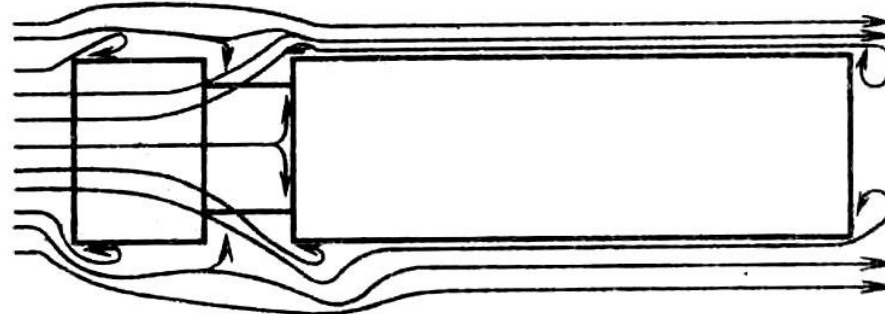
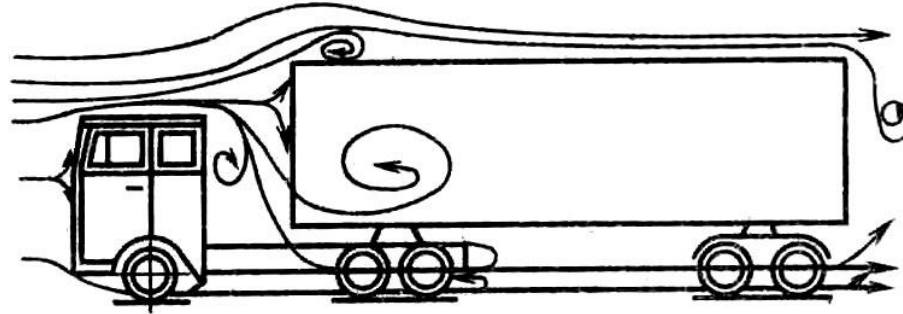
Форма	Описание	Эксперимент
	Куб	1.05
	Куб ребром к потоку	0.8
	Цилиндр торцом к потоку ($h = 2D$)	0.82
	Цилиндр торцом к потоку ($h = D$)	-
	Диск или монета ($4h = D$)	1.15
	Сфера	0.47
	Полусфера	0.38-0.42 по разным источникам
	Полусфера основанием к потоку	1.17-1.33 по разным источникам
	Конус острием к потоку ($2h=d$)	0.5
	Каплевидное тело	0.04



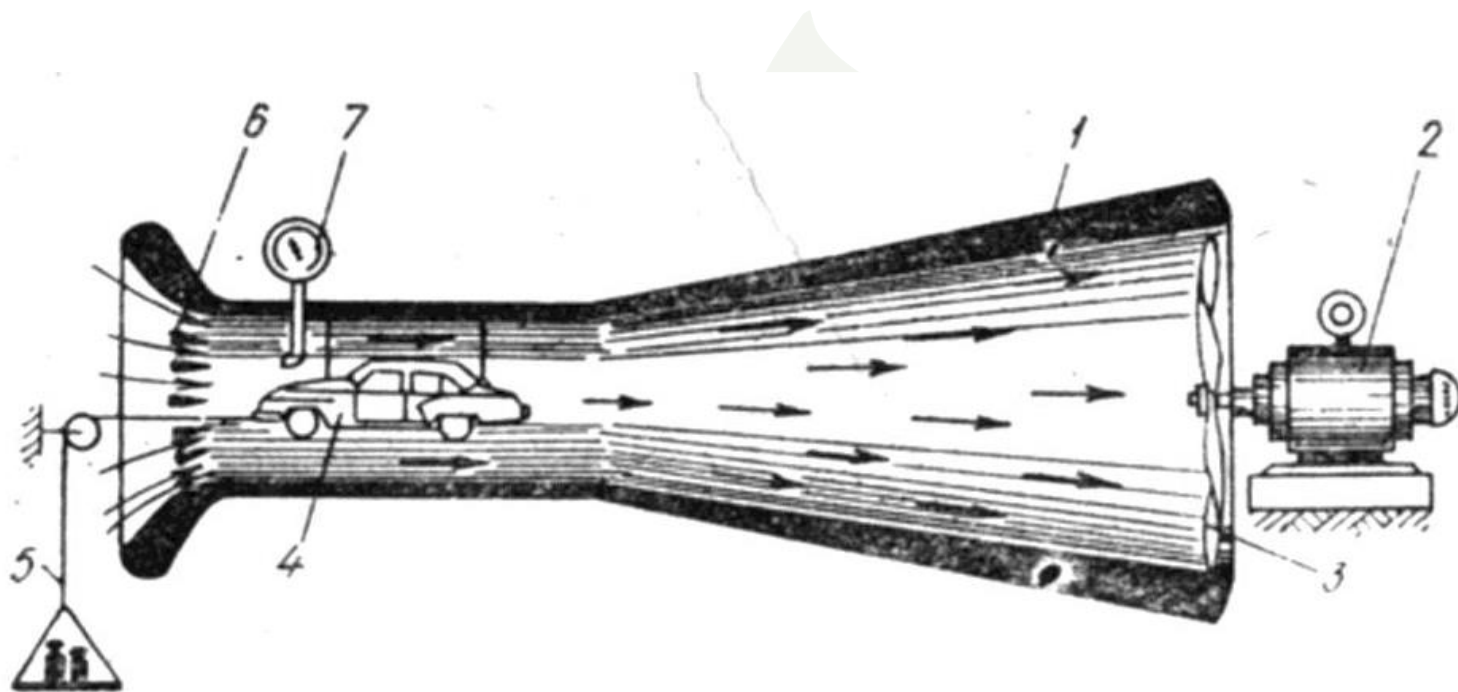
Ҳаво оқимининг ҳаракати



Автопоезд ҳаракатида ҳаво оқимининг йўналишлари



Автомобиль аэродинамик қаршилигини анықлаш



Аэродинамик қаршиликнинг асосий уч хил таркиби бўлади

- **Форма қаршилиги** – автомобиль корпуси юзасида содир бўладиган уярма. У корпус формасига боғлиқ бўлади, айниқса, корпуснинг ортидаги шакли. Форма қаршилиги аэродинамик қаршиликнинг асосий салмоғини ташкил этади (50...60 % P_v).
- **Ишқаланиш қаршилиги** – ғавонинг корпус сирти бўйлаб сирпанишидан содир бўлади. Одатда, бундай қаршилик умумий ҳаво қаршилигининг тахминан (5 ... 10 % P_v) ташкил этади.
- **Капот ва автомобиль салони ичидан ўтадиган совутадиган, шамолатадиган ҳаво оқимининг қаршилиги.** Бу қаршилик ҳаво оқими ўтадиган каналларнинг конструкциясига боғлиқ бўлиб, умумий ҳаво қаршилигининг бир неча фоизини ташкил қилади (10...15 % P_v).

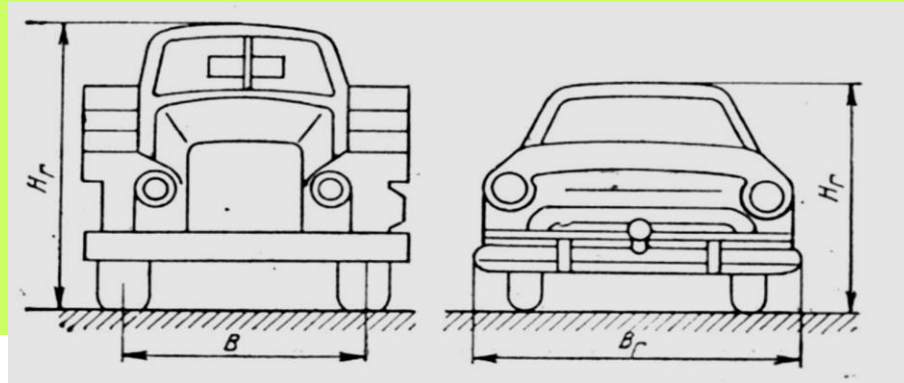
Ҳаво қаршилик кучи – P_w бир неча таркибларга ажратилиши мумкин

- **Форма қаршилиги** $\{(50...60 \% P_v)\}$ автомобиль олдидаги юқори босим ва кетидаги уорманинг паст босимдан бўладиган қаршилик.
(форма қаршилигини бошқариш усуллари - спойлер)
- **Ички қаршилик** $\{(10...15 \% P_v)\}$, автмобиль салони ичидаги ҳаво оқимидан бўладиган қаршилик, двигатель совитиш тизимидан ўтадиган ҳаво қаршилиги
- **Юзадаги сирпаниш қаршилиги** $\{(5 \dots 10 \% P_v)\}$, автомобиль сиртида ҳаво оқимининг ишқаланишидан бўладиган қаршилик.
(ишқаланиш қаршилигини камайтириш усули, катта тезликларда?) *Қиррали юзадаги ҳаво оқими; Игнали юзадаги ҳаво оқими; Дельфин тана юзасидаги оқим.*
(схема ва графиклар $P_w = f(V_a)$)
- **Индуктив қаршилик** $\{(5.. 10 \% P_v)\}$, автомобиль бўйлама ва кўндаланг ўқлари бўйича ҳаво таъсир кучларидан бўладиган қаршилик
- **Кўшимча қаршиликлар** $\{(15\% P_v)\}$, автомобиль сиртида бўртиб турадиган қисмлардан ҳосил бўладиган ҳаво қаршилиги (фаралар, орқа тарафни кўрсатадиган ойналар, турли ташқи ўрнатилган белгилар, ...)

Ҳаво қаршилиги кучини аниқлаш тақрибий ҳисоби

Ҳаво қаршилигини енгиш коэффиценти
- $k = (0,5 c_x \rho_v)$ фақат кузов формасига боғлиқ
деб ҳисоблаш мумкин

$$P_w = 0,5 c_x \rho_v F v_a^2 = k F v_a^2$$



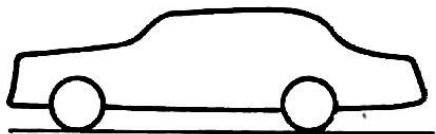
Енгил автомобилларнинг ҳаво қаршилиқ коэффициентлари



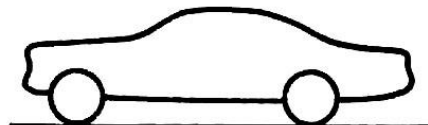
$C_D = 0,311$
а)



$C_D = 0,38$
б)



$C_D = 0,387$
в)



$C_D = 0,416$
г)

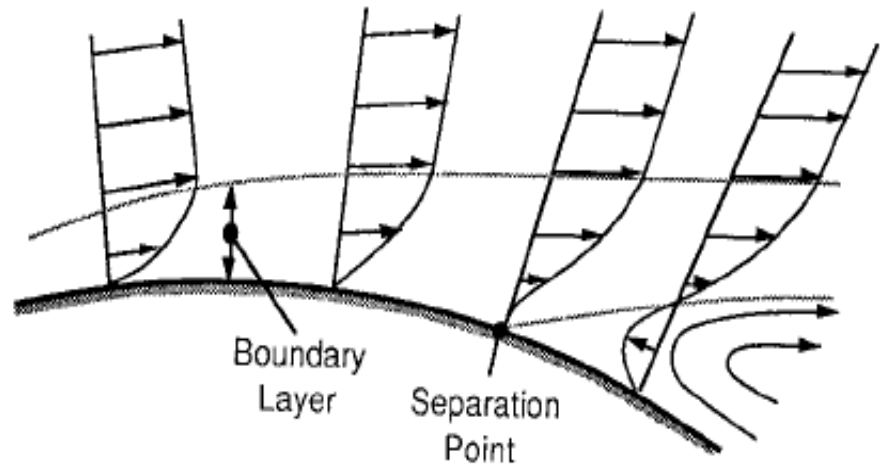
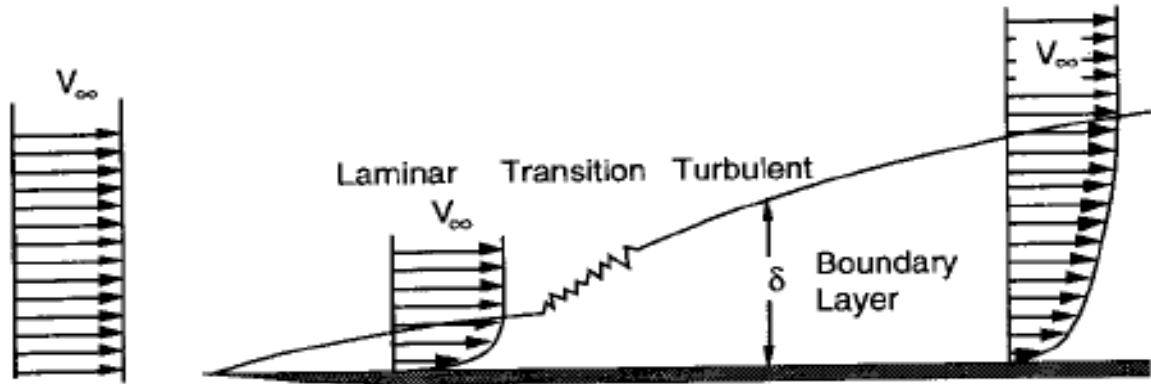


$C_D = 0,458$
д)

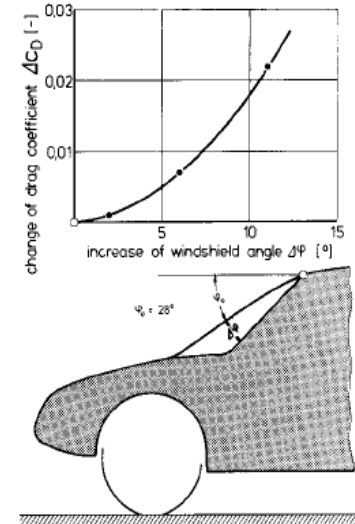
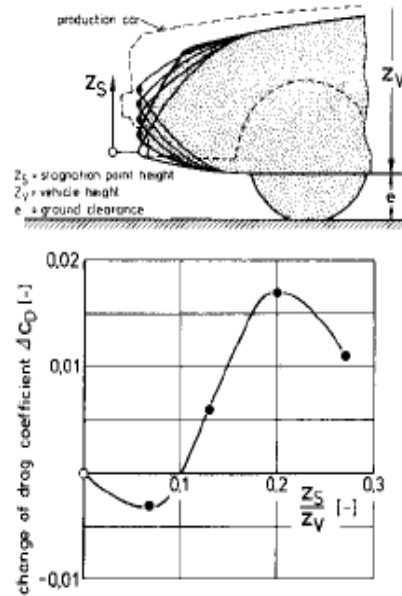


$C_D = 0,475$
е)

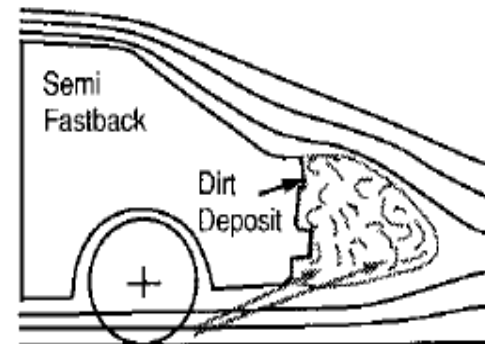
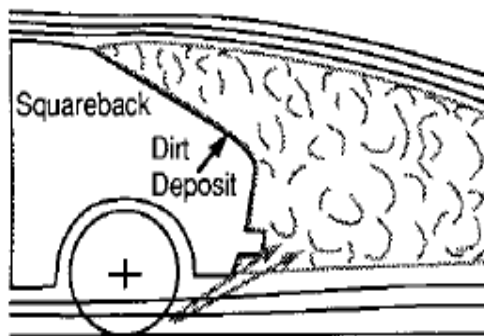
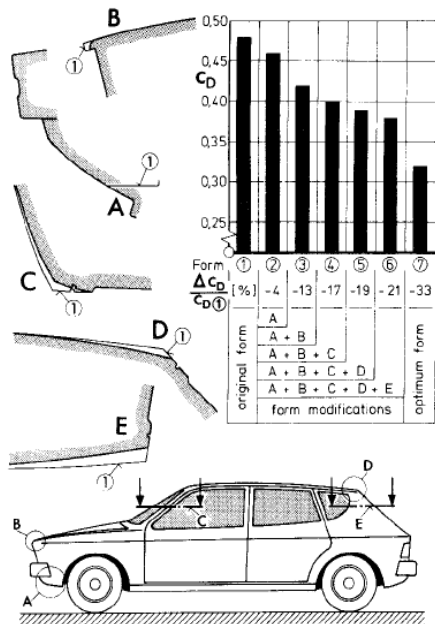
Сирт юзасидаги ҳаво оқими



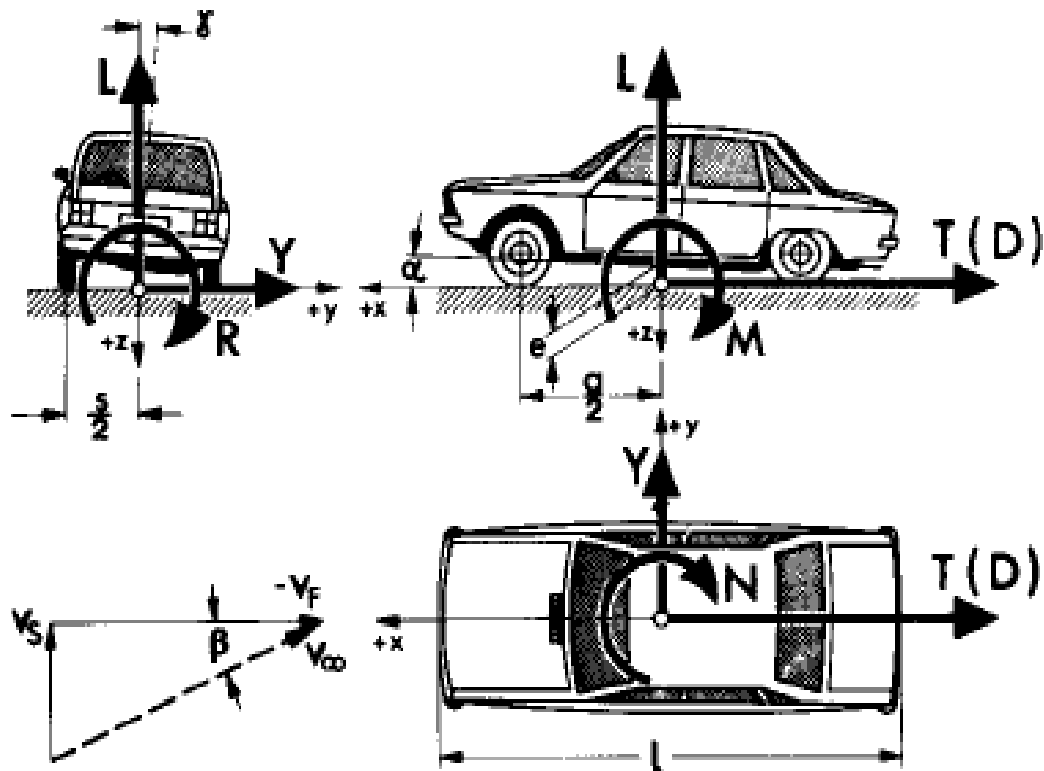
Автомобиль олди юзаси ва дизайнининг коэффициентга таъсири



Кузов деталларини оптималлаш



Аэродинамик куч ва моментлар



E'tiboringiz uchun tashakkur!

