

SENSING TECHNIQUES *for* STYLUS + TABLET *interaction*

Ken Hinckley
Michel Pahud
Hrvoje Benko
Pourang Irani

Francois Guimbretiere
Marcel Gavrilu
Xiang 'Anthony' Chen
Fabrice Matulic



Bill Buxton
Andy Wilson



**UIST2014
Best Paper Award**

**Sensing Techniques for
Tablet + Stylus Interactions**

Ken Hinckley

Michel Pahud

Hrvoje Benko

Pourang Irani

Marcel Gavrilu

François Guimbretière

Xiang 'Anthony' Chen

Fabrice Matulic

William Buxton

Andrew Wilson



SIGCHI

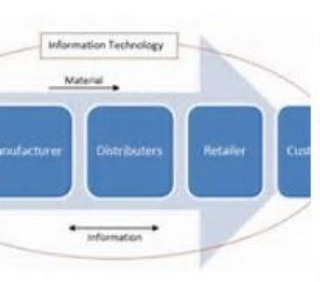
ACMSIGGRAPH



*Isn't it **2015?!?***

Why are we talking about pens?

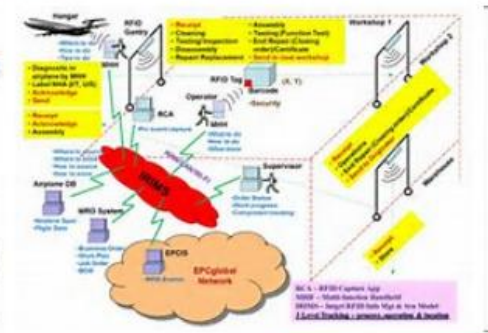
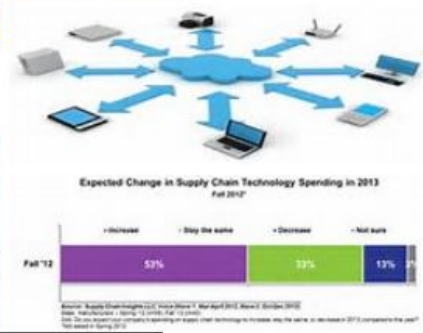
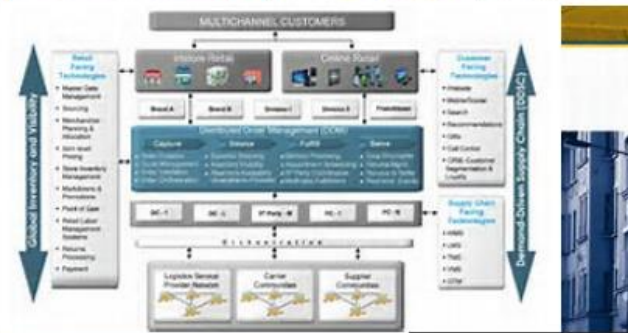
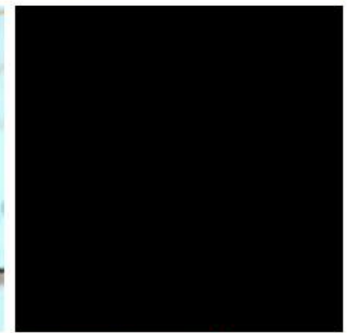
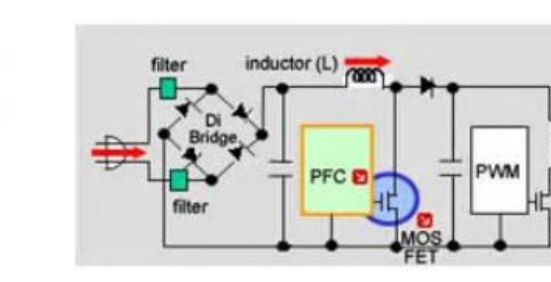
... and the future is technology, dang it!



QUICK QUOTING FEATURE

lockSolid

Back connection	30V	40V	50V
2000	2000	2000	2000
2100	2100	2100	2100
2200	2200	2200	2200
2300	2300	2300	2300
2400	2400	2400	2400
2500	2500	2500	2500
2600	2600	2600	2600
2700	2700	2700	2700
2800	2800	2800	2800
2900	2900	2900	2900
3000	3000	3000	3000
3100	3100	3100	3100
3200	3200	3200	3200
3300	3300	3300	3300
3400	3400	3400	3400
3500	3500	3500	3500
3600	3600	3600	3600
3700	3700	3700	3700
3800	3800	3800	3800
3900	3900	3900	3900
4000	4000	4000	4000
4100	4100	4100	4100
4200	4200	4200	4200
4300	4300	4300	4300
4400	4400	4400	4400
4500	4500	4500	4500
4600	4600	4600	4600
4700	4700	4700	4700
4800	4800	4800	4800
4900	4900	4900	4900
5000	5000	5000	5000



ENTER FOR A CHANCE TO WIN

4 TICKETS AND A VIP EXPERIENCE

\$10 off Qualifying Purchase of \$25 or More

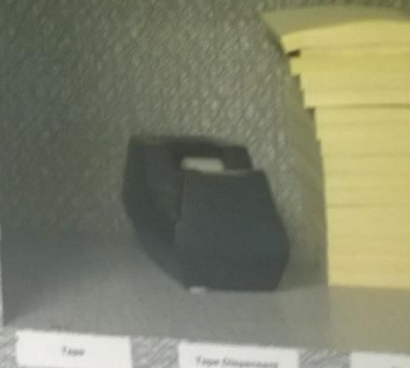
Office DEPOT



*The supply room of the
largest technology company
on the planet.*



STAPLES
III
*Need More
Office Supplies?
Contact Me* ☺
Riana Tamihart
Via Phone: 770-711-5222
Via Email: Riana.Tamihart@staples.com
It's that 





STAPLES
III
Need More Office Supplies?
Contact Us
Riana Tam
Via Phone: (707) 940-
Via Email: riana.tam@staples.com



BLUE
pens

RED
pens

BLUE
markers

RED
markers

Highlighters

uni-ball

ROLLER
CYLINDRE

BIC
Mark-it

Permanent Marker
Recharge permanent

“If you see a stylus they blew it.”

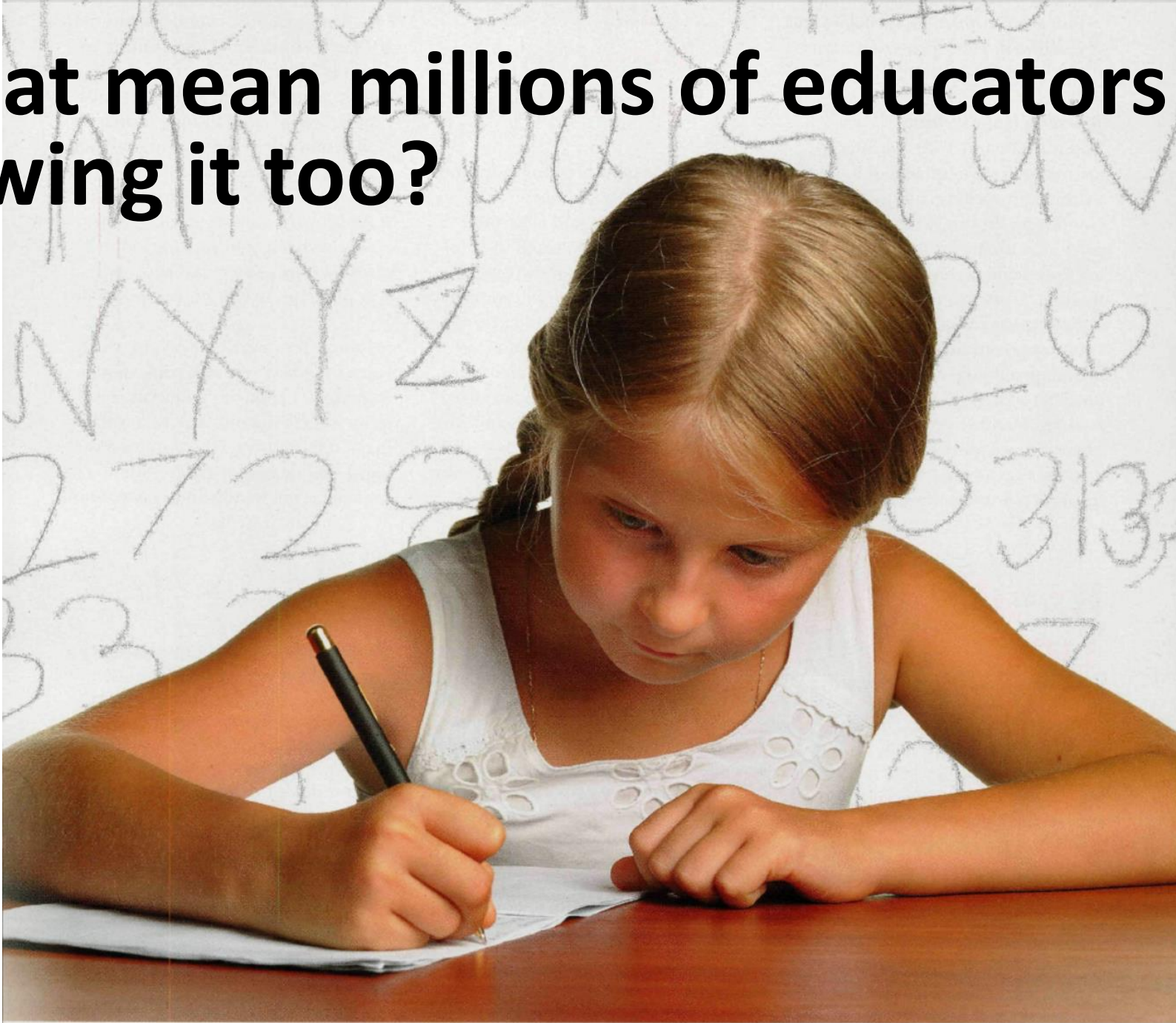
**My daughter
begs to differ.**





And if seeing a stylus means they blew it...

**Does that mean millions of educators
are blowing it too?**







Handwriting.

Composé d'un rectangle par ses diagonales perpendiculaires
longueurs égales et de ses pôles les points de
contact.

On voit que ces rectangles ont une hauteur constante
donc de son côté perpendiculaire, la tangente, son
rapport avec son rectangle (et sa ligne de base
la plus courte) sera égal à une constante,
ou plus généralement de même proportion
l'échelle d'un côté et l'autre.

La tangente a une longueur constante
égale à (l'axe) ; son périmètre est
comme le rectangle ou le carré de son côté
avec un rapport constant, ou même égales
(l'axe).

La tangente est possible de l'axe, comme
le périmètre des deux figures rectangles consécutives
deux fois consécutives consécutives au rectangle.

Il est évident de son côté, et il n'y a pas
rien d'autre que son rapport, de la tangente.

Handwriting. Looks simple enough...

Comme il est toujours possible de développer plusieurs
langues au sein d'une même personne, il est possible de développer
plusieurs langues.

On voit que ces langues ne sont pas toutes écrites
dans le même alphabet, et qu'elles ont des
caractéristiques différentes (et parfois de très
le plus souvent) avec, en fait, une grande
variété de caractéristiques de structure phonétique
et syntaxique.

La production de ces langues est souvent
spontanée (spontanée), et on peut dire qu'elle
se fait de manière à ce que le locuteur puisse
être compris, et qu'il soit possible de comprendre
ce qu'il dit.

Il est toujours possible de développer plusieurs
langues au sein d'une même personne, et on peut
dire qu'il est possible de développer plusieurs
langues au sein d'une même personne.

Il est toujours possible de développer plusieurs
langues au sein d'une même personne, et on peut
dire qu'il est possible de développer plusieurs
langues au sein d'une même personne.

Handwriting. Looks simple enough... but is it?

Comprendre et utiliser les mathématiques pour développer pleinement
l'esprit critique et la capacité de résoudre des problèmes complexes.

On voit que ces mathématiques ont une structure algébrique
très riche et que les opérations, les dérivées, les
intégrales et les matrices (et beaucoup d'autres
le plus souvent) sont aussi des opérations
qui peuvent être vues de manière plus générale
comme des opérations sur des objets mathématiques.

La notation est très importante en mathématiques
pour (l'écriture) ; elle permet de représenter
tous les résultats que l'on obtient, mais
aussi de les organiser de manière cohérente
(l'écriture).

La notation est aussi importante en mathématiques
pour (l'écriture) ; elle permet de représenter
tous les résultats que l'on obtient, mais
aussi de les organiser de manière cohérente
(l'écriture).

Il est important de bien comprendre et utiliser
les mathématiques pour développer pleinement
l'esprit critique et la capacité de résoudre des problèmes complexes.

And if so: What in the heck is this?

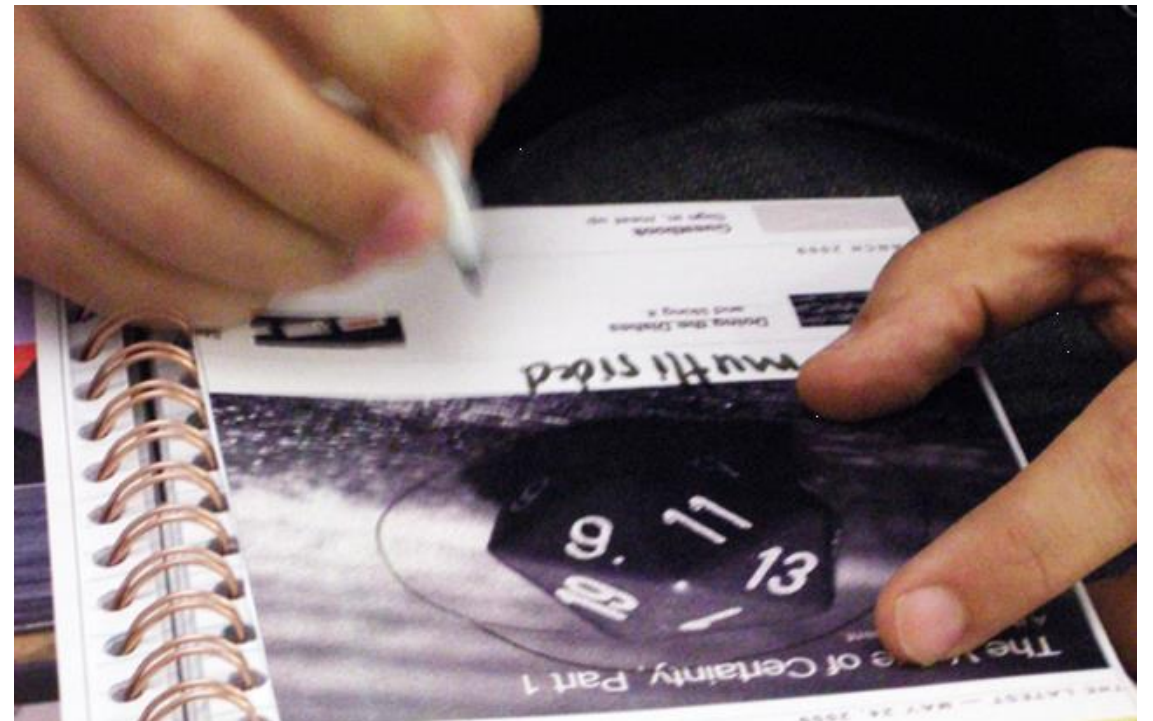


Guiard's classic carbon paper experiment.



- **The nonpreferred hand orients & dynamically repositions the paper.**

- **The left hand establishes a frame of reference for the action of the right.**



**AND THESE FUNDAMENTAL SKILLS
CAN TRANSLATE TO THE DIGITAL REALM.**



A close-up photograph of a person's hands interacting with a tablet. The person is wearing a black t-shirt with a purple graphic and light-colored pants. Their left hand holds the tablet, while their right index finger points at the screen. A white marker is visible in the background, held in the person's right hand. The scene is set against a dark background.

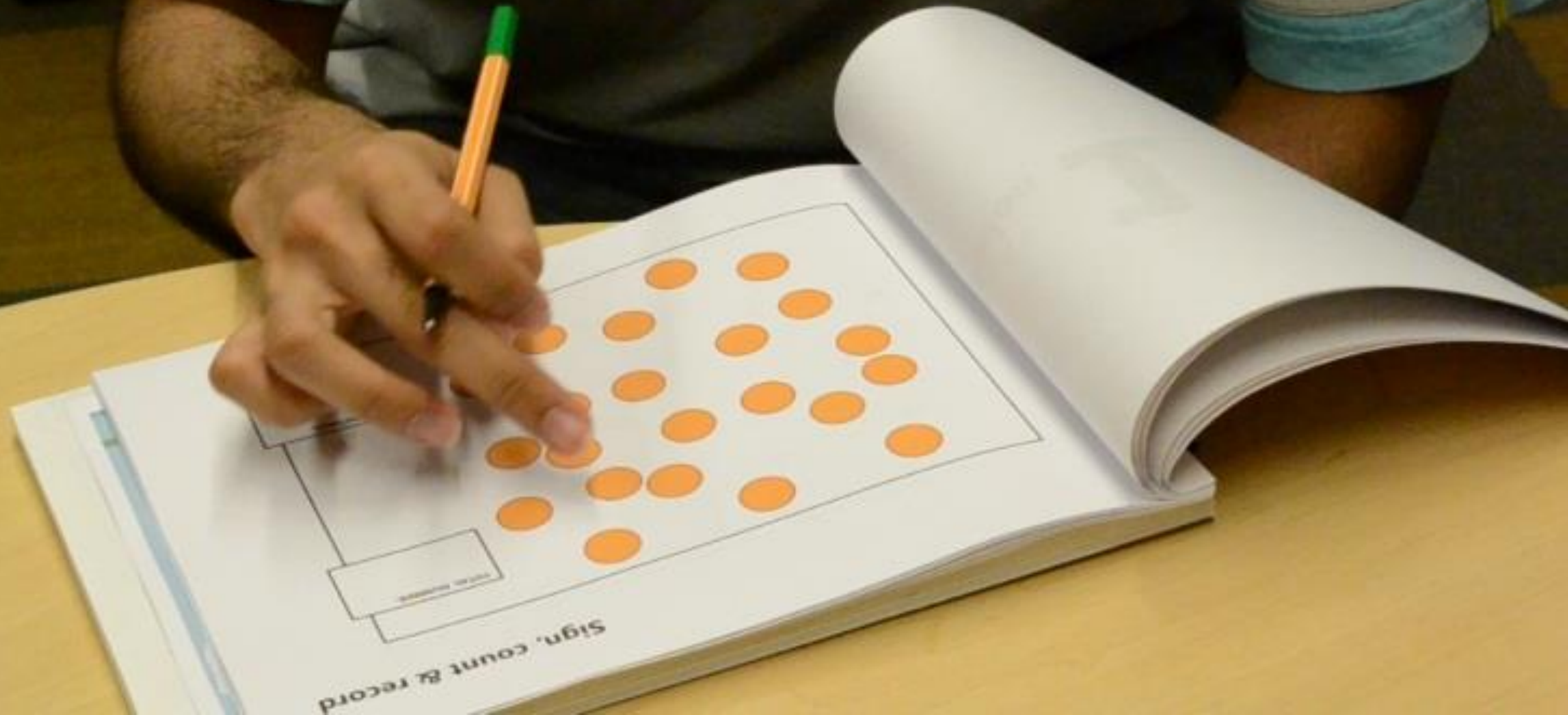
**BUT BEFORE WE GO DIGITAL,
LET'S GET A FEW THINGS STRAIGHT...**

**TO TALK ABOUT 'PEN' IS TO TALK ABOUT
'TOUCH.'**

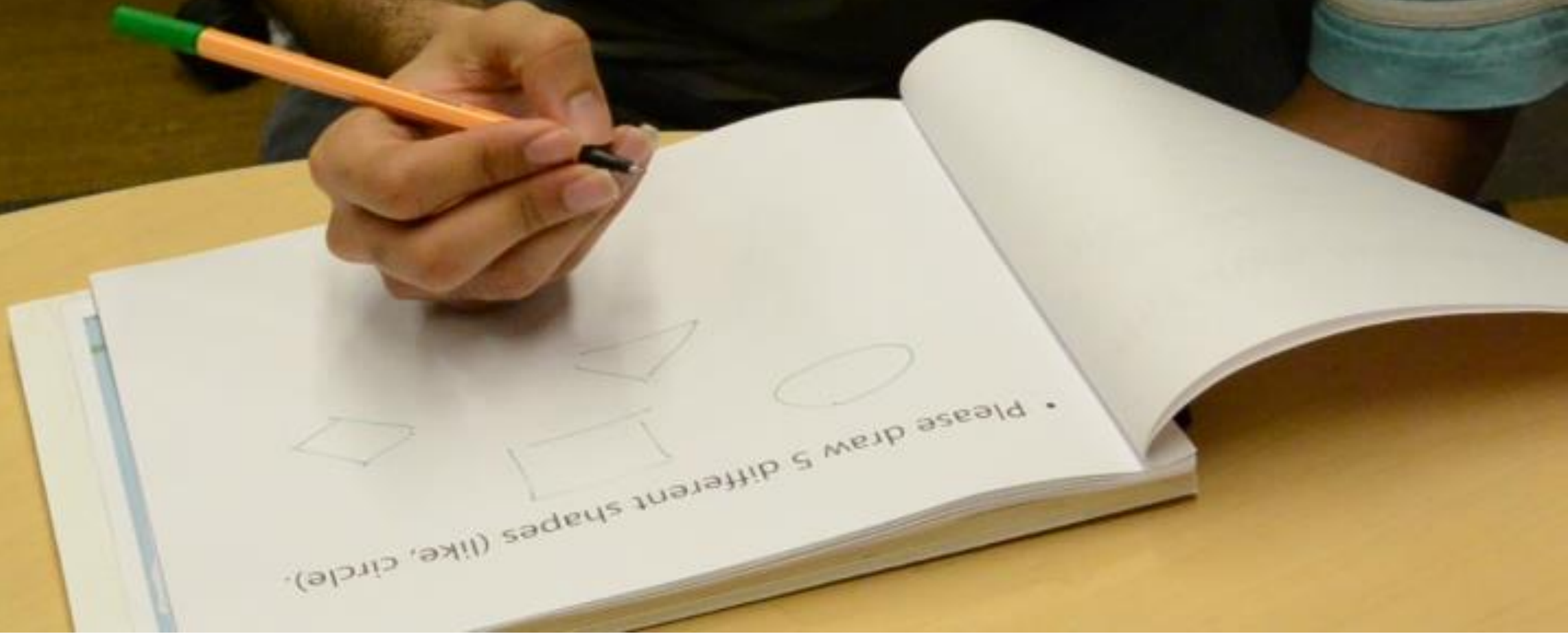


• Please draw 5 different shapes (like, circle).

WHETHER THAT TOUCH IS INTENTIONAL...

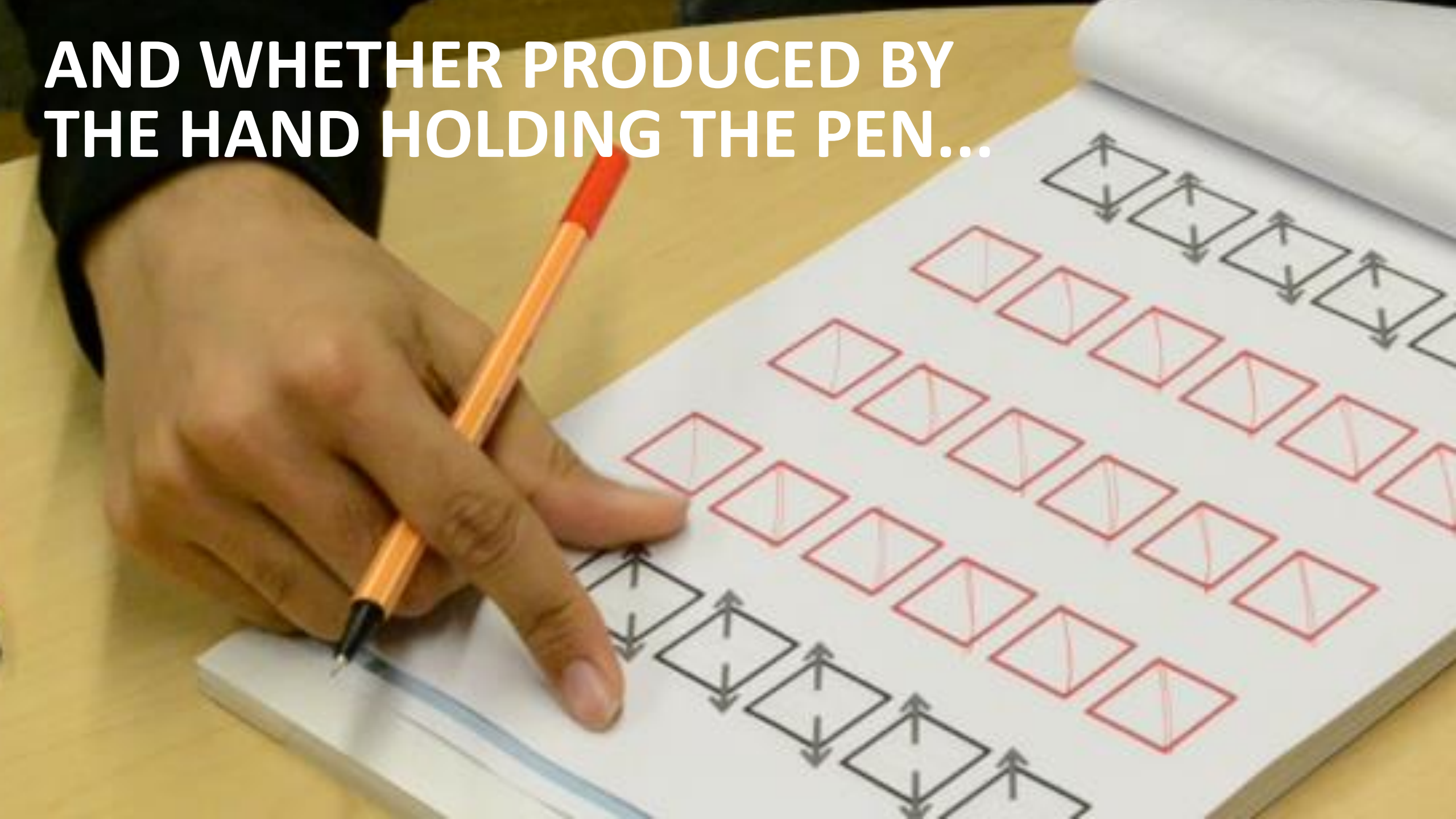


OR INCIDENTAL...

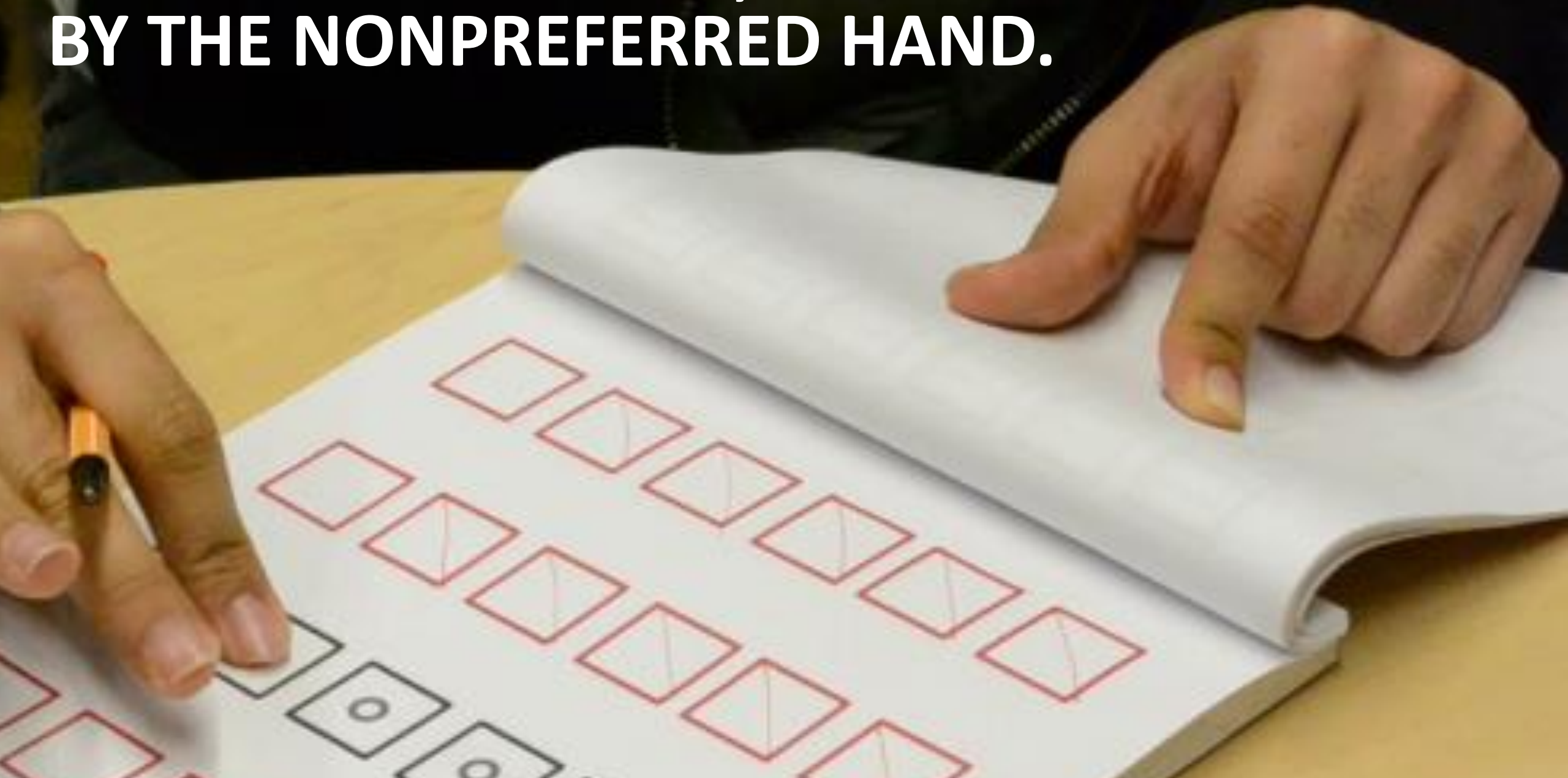


• Please draw 5 different shapes (like, circle).

**AND WHETHER PRODUCED BY
THE HAND HOLDING THE PEN...**



**OR SIMULTANEOUSLY,
BY THE NONPREFERRED HAND.**



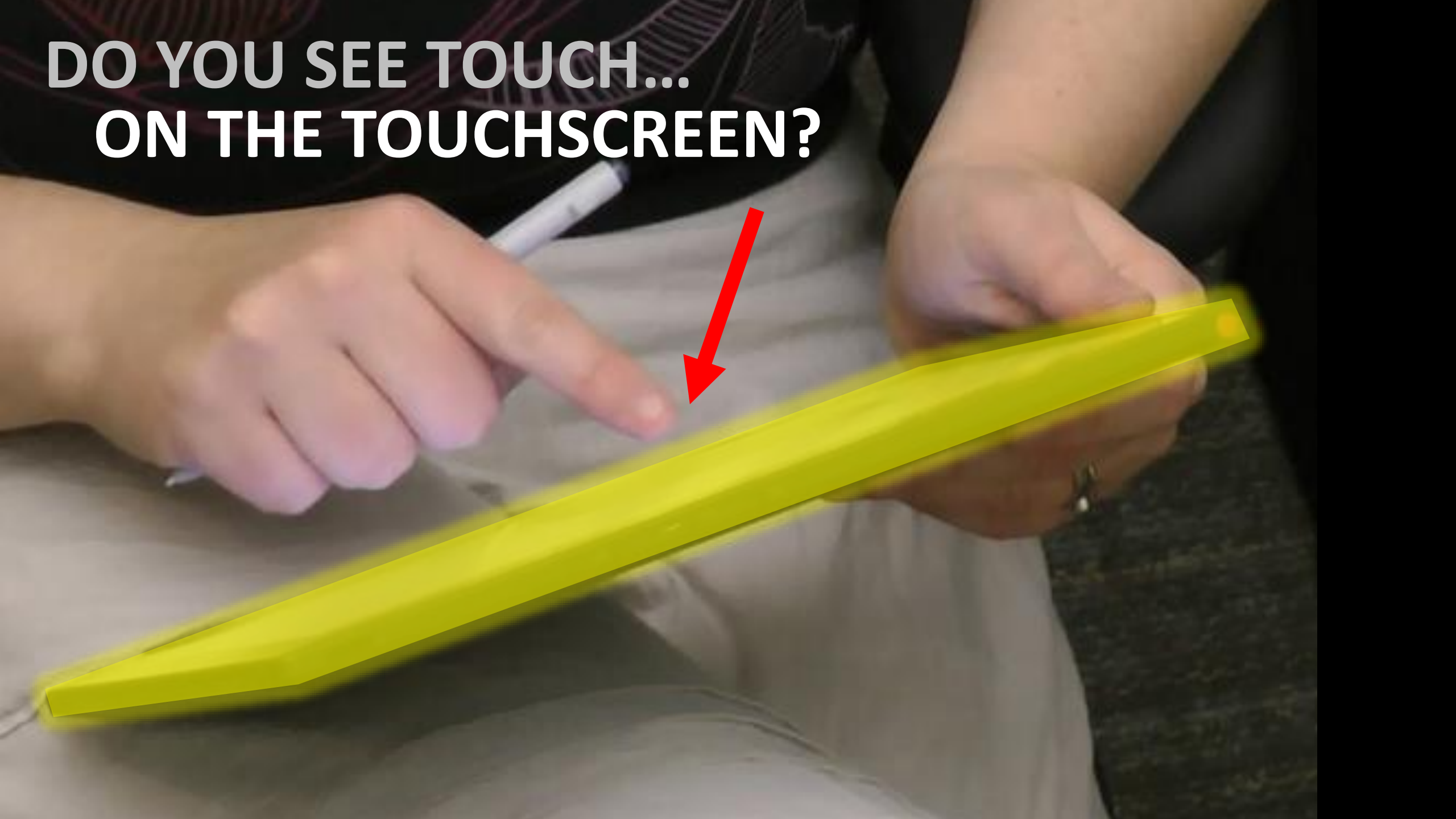
**SO WHEN YOU SEE THIS PICTURE,
WHAT DO YOU SEE?**



DO YOU SEE TOUCH?



**DO YOU SEE TOUCH...
ON THE TOUCHSCREEN?**



**OR PERHAPS EVEN ON
THE BACK OF THE DEVICE?**



**...MEANWHILE, DON'T FORGET
THE GRIP ON THE PEN...**



...OR EVEN THAT PESKY THUMB THAT STRAYED ONTO THE SCREEN BY MISTAKE.



...OR EVEN THAT PESKY THUMB THAT STRAYED ONTO THE SCREEN BY MISTAKE.



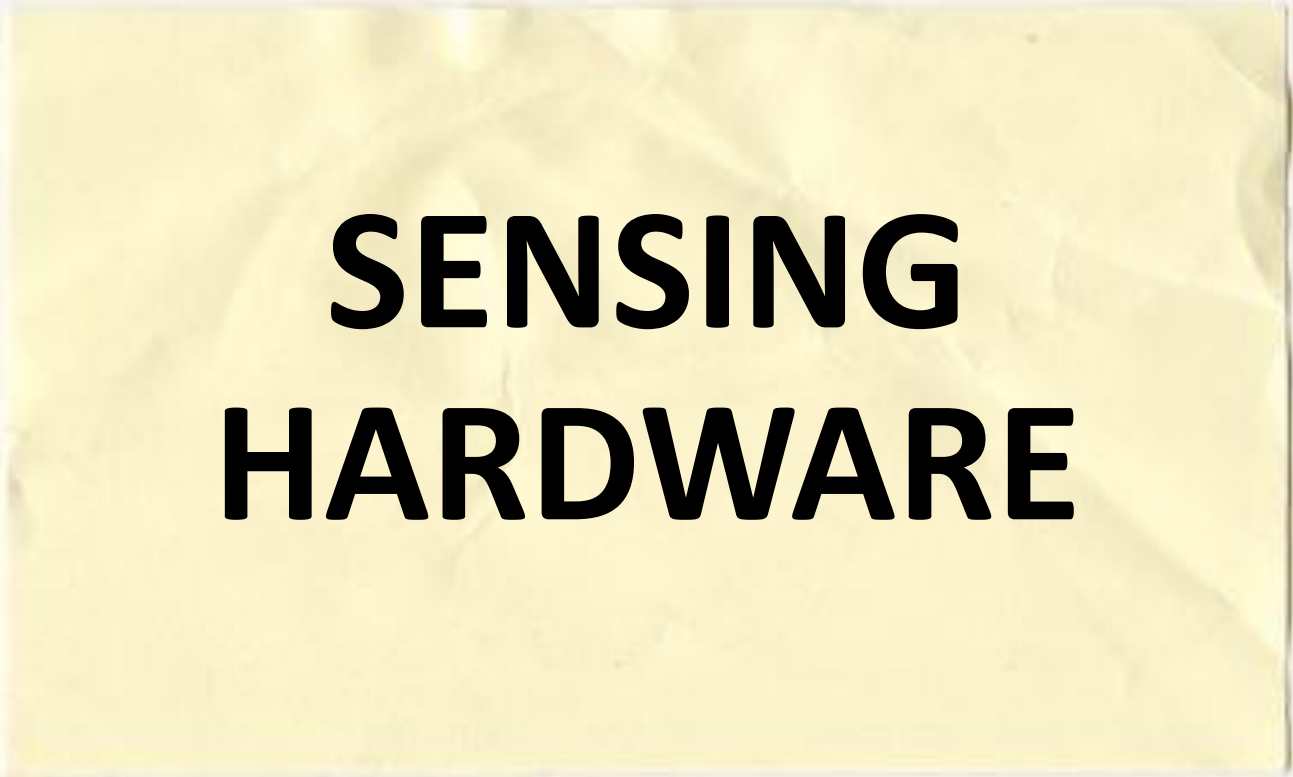
THAT'S "TOUCH" AS WELL.

**YOU COULD EVEN ARGUE
IT'S ALL ABOUT THE PEN.**



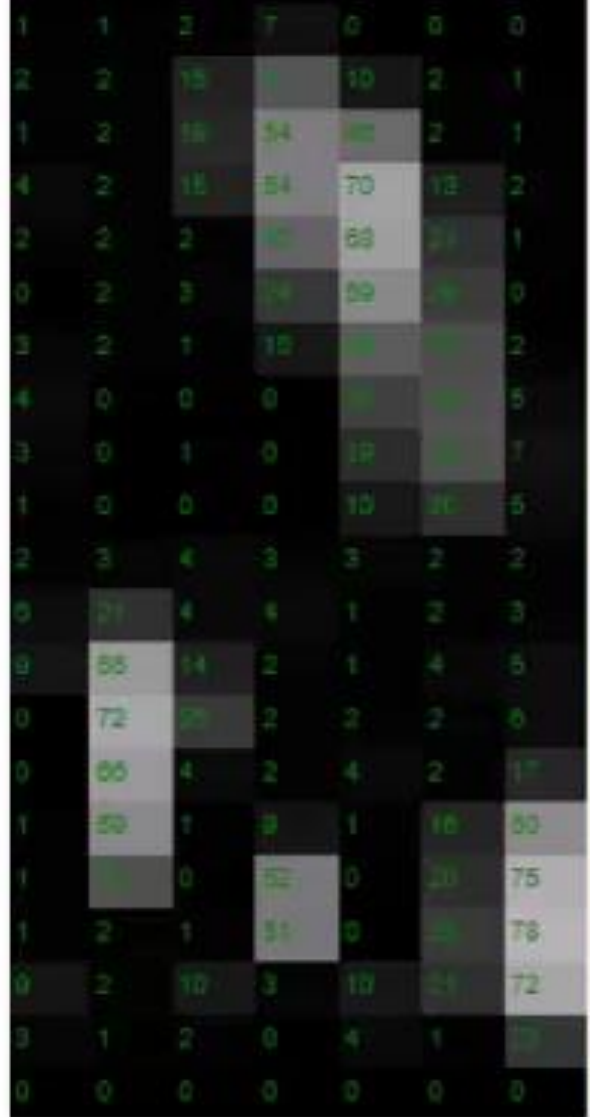
**AND THE DIRECT COMBINATION
OF PEN + TOUCH—IN ALL ITS FORMS.**



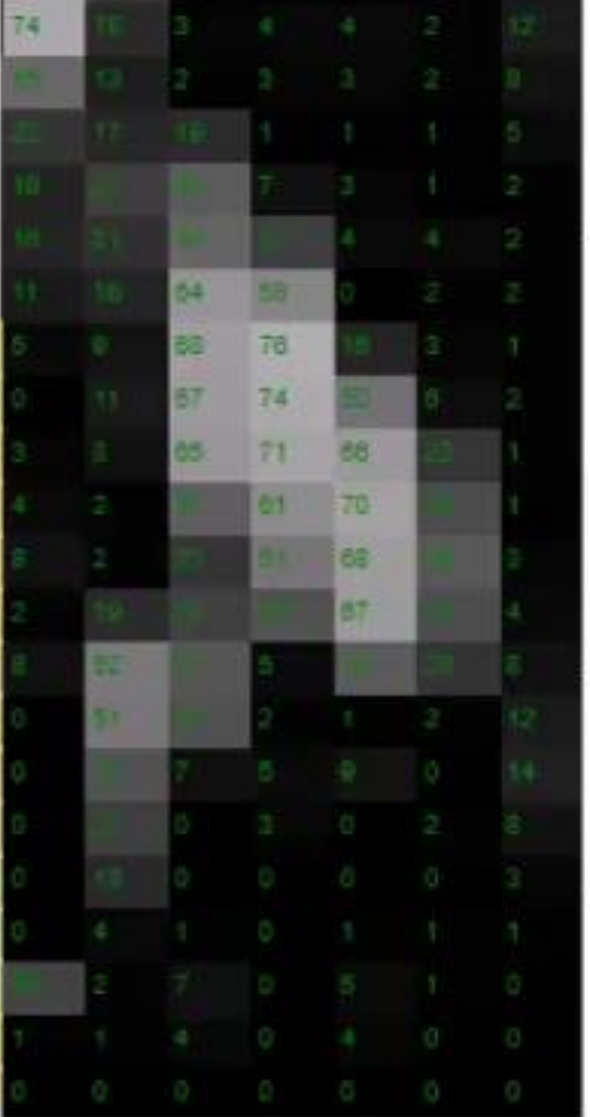


**SENSING
HARDWARE**

WRITING GRIP



TUCK GRIP



Video #1



TAP ON PEN BARREL



INCIDENTAL PEN MOTION



PEN MOTION ON PALM-DOWN

*There is tremendous potential to
resolve ambiguity using sensors
rather than
foisting complexity on the user
to establish the missing context.*

Example #1:
INTENTIONAL vs.
UNINTENTIONAL
TOUCH

Video #2

And the same sensors enable
a whole new level of expressiveness
that goes way beyond
'touch' or 'multi-touch'...
or 'pen' or even 'pen + touch' !!!

Example #2:
CONTEXTUALLY
APPROPRIATE
TOOLS

Video #3

**Example #3:
COMBINING
MULTIPLE
MODALITIES**

Video #4

**Example #4:
TABLET GRIP
SENSING**

Video #5

Tablet Grip Sensing

**SUMMARY
&
CONCLUSION**

**OUR WORK STEMS FROM A DESIRE TO
UNDERSTAND AND LEVERAGE THE
FULL CAPABILITIES OF BOTH HANDS.**



WHILE SIMULTANEOUSLY LEVERAGING
THE MUTUAL AFFORDANCES OF BOTH
PEN AND TOUCH AS INPUT MODALITIES.

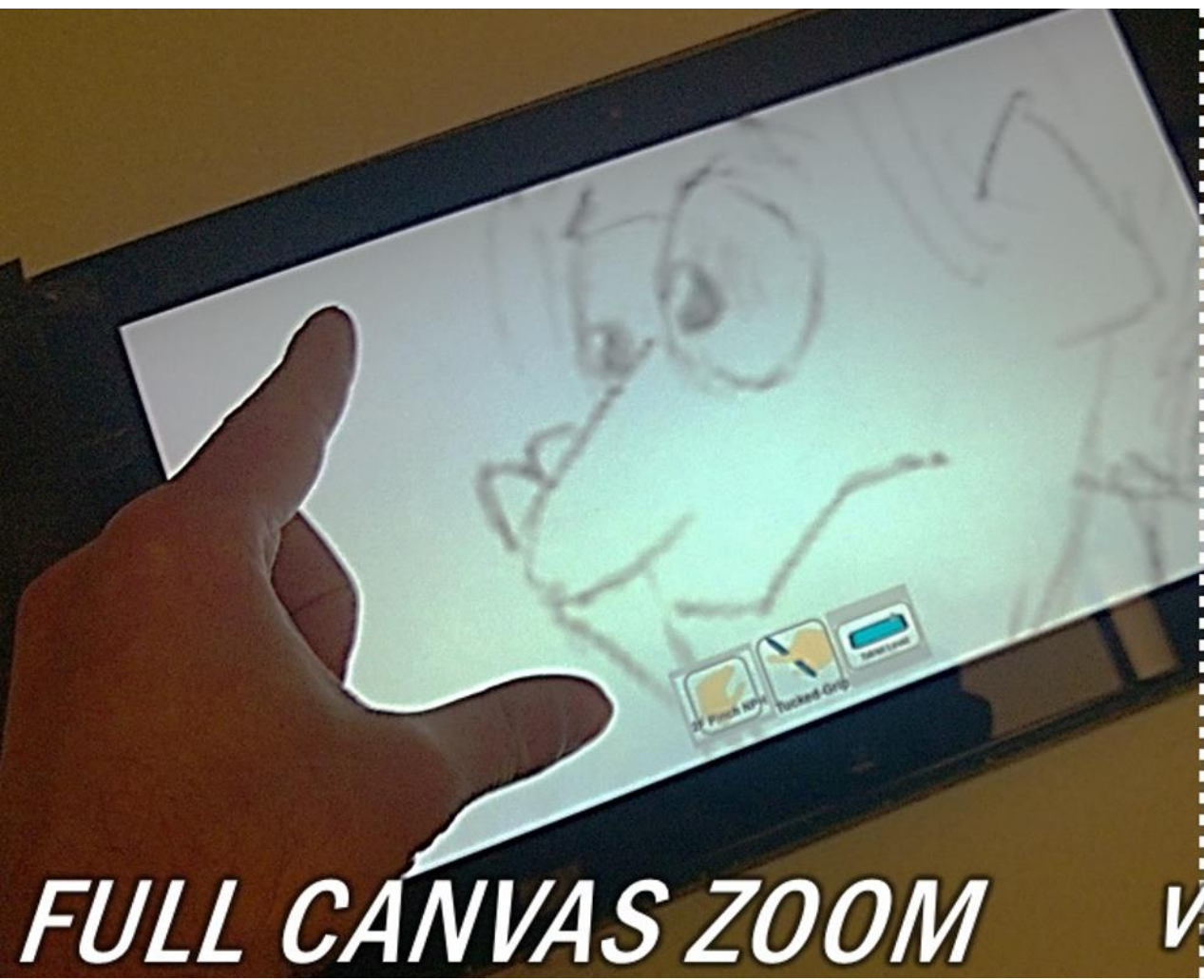


Sensing fine-grained context of use
leverages spontaneous behaviors
that arise when
using pen + touch
on a tablet...



CORE PEN GRIPS AND POSES				
	Ready-to-Act	Half Supination	Full Supination	Notes
Writing Grips			NOT OBSERVED	Users employed a tripod grip for writing, but with many minor variations [43].
Tuck Grips				A few users tucked between middle and ring fingers.
Palm Grips				Some users <i>Tuck</i> or <i>Palm</i> , depending on task; others never <i>Palm</i> .
SINGLE FINGER EXTENSION GRIPS FOR TOUCHSCREEN MANIPULATION				
	Index	Middle	Ring	Thumb
Tuck				
Palm		NOT OBSERVED	NOT OBSERVED	
MULTIPLE FINGER EXTENSION GRIPS FOR TOUCHSCREEN MANIPULATION				
	Pinch	Index + Middle	4 or 5 Fingers	Thumb on Tablet
Tuck				
Palm		FEASIBLE BUT NOT OBSERVED		NOT OBSERVED (NOT STABLE?)

*...thereby enabling
new subtleties of gesture
that have
never been possible before.*



vs.



***Questions?
Comments?***



contact: kenh@microsoft.com