TRƯỜNG ĐẠI HỌC SÂN KHẤU – ĐIỆN ẢNH HÀ NỘI
KHOA CÔNG NGHỆ ĐIỆN ẢNH – TRUYỀN HÌNH

KỸ THUẬT AUDIO – VIDEO

CHƯƠNG 11 · PHẦN A

Nguyên lý hiển thị và tấm nền có đèn nền

Mục 11.1 – 11.7 · Dành cho sinh viên Quay phim, Đạo diễn điện ảnh – truyền hình, Dựng phim, Đạo diễn âm thanh

Hà Nội – 2026

MỤC 11.1

Vị trí của chương trong học phần

- Mười chương trước đi một chiều: từ thế giới thật vào máy
- Chương 11 đi chiều ngược lại — con số trở lại thành ánh sáng
- Đoạn ngắn nhưng quyết định tất cả
- Bốn phần, 28 mục, bốn bài thực hành



Chương 11 đứng ở đầu kia của con đường mà mười chương trước đã đi: chỗ tệp số quay trở lại thành ánh sáng cho mắt người xem. Mọi kỷ luật kỹ thuật ở các chương trước chỉ có nghĩa khi khâu cuối cùng này được kiểm soát.

Mọi công sức
đi qua MỘT cửa

cái màn hình mà người ta ra quyết định trên đó

MỤC 11.1

Bốn câu hỏi của cả chương

Ai trả lời được cả bốn câu bằng ngôn ngữ của mình thì coi như đã nắm được Chương 11.

- **Màn hình này làm ra ánh sáng bằng cách nào?** → Phần A và B: ba nguyên lý phát ảnh, van tinh thể lỏng, đèn nền, bốn kiến trúc OLED.
- **Nó với tới đâu — sáng bao nhiêu, đủ màu không?** → Tám đại lượng đánh giá, đường cong độ chói theo cửa sổ, phủ gam màu.
- **Nó lệch chuẩn bao nhiêu, và đo bằng gì?** → Phần D: ba phép kiểm bắt buộc, thiết bị đo, bảng thử, hiệu chuẩn.
- **Còn dùng được cho việc gì?** → Bốn vị trí công việc với bốn yêu cầu khác hẳn nhau.

MỤC 11.1

Bốn ranh giới phải giữ cho rõ

Chương	Chương đó đã dạy gì	Chương 11 làm gì tiếp
7	Gam màu, OETF/EOTF/OOTF, đường PQ và HLG, ACES	KHÔNG dạy lại đường cong. Hỏi: tấm nền THẬT bám đường PQ tới đâu, lệch ở chỗ nào
8	Độ phân giải, độ sâu bit, dải màu, tần số hình	Tấm nền có ĐỦ điểm ảnh vật lý không, có 10 bit THẬT không
9	Độ sâu trường ảnh, kích thước điểm ảnh cảm biến	Dùng lại đúng công thức ấy để đặt tường LED ra ngoài vùng nét
10	Mục 10.6: bốn tiêu chí chọn màn hình tham chiếu	Mục 10.6 nói TIÊU CHÍ MUA. Chương này nói CÔNG NGHỆ và PHÉP ĐO
12	Sẽ nói về sản xuất ảo ở góc độ quy trình	Ở đây chỉ nói PHẦN CỨNG HIỂN THỊ của tường LED

Một câu để nhớ: Chương 7 dạy ĐƯỜNG CONG. Chương 10 dạy TIÊU CHÍ CHỌN. Chương 11 dạy TẤM NỀN VẬT LÝ VÀ PHÉP ĐO.

MỤC 11.1

Bảy chỗ của bản cũ đã được sửa

Chương về hiển thị trong giáo trình gốc là chương NGẮN NHẤT — chưa tới hai trang.

- **Độ chói OLED ghi bằng một con số** — thực ra nó phụ thuộc tỉ lệ diện tích sáng, rơi còn khoảng một phần tám khi toàn màn trắng.
- **"QLED mini-LED" gộp làm một dòng** — QLED là lớp chấm lượng tử phía trước, mini-LED là đèn nền phía sau.
- **Thiếu đèn nền RGB** — hướng chính của LCD cao cấp từ 2025, lần đầu LCD vượt OLED về gam màu.
- **Thiếu OLED xếp chồng** — thay đổi lớn nhất của OLED trong ba năm qua.
- **Micro-LED viết như đã có trên thị trường** — chưa vào được cỡ màn hình phòng hậu kỳ.
- **Trộn cơ cấu tạo ảnh với nguồn sáng máy chiếu** — hai trục độc lập.
- **Không có một phép tính nào** — chương này có mười bốn công thức.

MỤC 11.2

Tám đại lượng đánh giá một màn hình

- Bộ thước dùng lại suốt cả chương
- Bảy trong tám đại lượng đều có cách công bố "đẹp"
- Quan trọng hơn con số là CÂU HỎI đi kèm
- Đọc thông số là đặt đúng câu hỏi



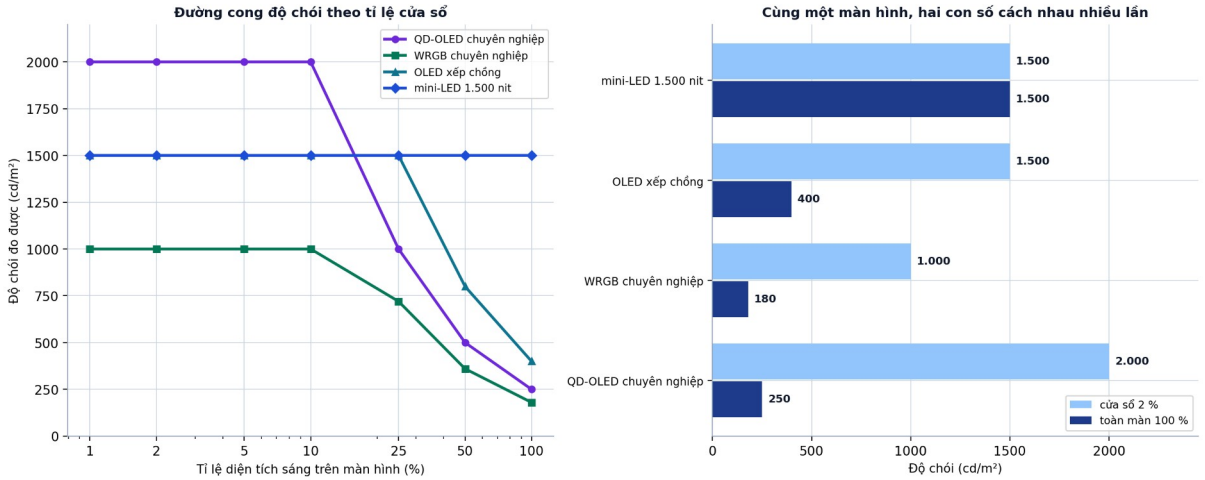
Bảy trong tám đại lượng đều có một cách công bố "đẹp" và một cách công bố trung thực. Đọc thông số màn hình là đọc CÂU HỎI ở dòng dưới, không phải đọc con số ở dòng trên.

MỤC 11.2.1

Hai con số độ chói, không phải một

Đây là chỗ bản cũ sai, và là hiểu nhầm phổ biến nhất khi mua màn hình.

- Tấm nền TỰ PHÁT SÁNG có ngân sách công suất cố định: càng nhiều điểm ảnh cùng sáng thì mỗi điểm càng phải nhường bớt.
- QD-OLED chuyên nghiệp: khoảng **2.000 cd/m²** trên cửa sổ nhỏ, nhưng chỉ còn **250 cd/m²** khi toàn màn trắng. Chênh tám lần, và cả hai đều đúng.
- Tấm nền CÓ ĐÈN NỀN thì đường cong gần như **nằm ngang** — đèn nền là nguồn ngoài, không nằm trong điểm ảnh.
- Câu phải hỏi: **"đo trên cửa sổ bao nhiêu phần trăm?"**



Đây là hình quan trọng nhất của cả chương. Tấm nền tự phát sáng có ngân sách công suất cố định, nên độ chói phải nhường chỗ cho diện tích. Tấm nền có đèn nền thì không: đèn nền là nguồn ngoài, nên đường của nó gần như nằm ngang. Bản gốc ghi độ chói OLED bằng MỘT con số là bỏ mất toàn bộ chỗ này.

Đường cong độ chói theo tỉ lệ cửa sổ — hình quan trọng nhất của cả chương

CÔNG THỨC (11.1)

Tỉ số tương phản — và tương phản THẬT trong phòng có ánh sáng

$$CR = \frac{L_w}{L_b}\ ; \qquad CR_{real} = \frac{L_w + L_f}{L_b + L_f}$$

- L_w — độ chói mức trắng, L_b — độ chói mức đen, đo trong phòng tối
- L_f — ánh sáng lạc: phần ánh sáng phòng phản xạ trên mặt màn hình
- Ánh sáng lạc cộng vào CẢ HAI mức, nên nó nâng mức đen lên nhiều hơn hẳn về tỉ lệ
- Đây là công thức được dùng lại ở mục 11.18 khi nói về ánh sáng lạc trong rạp

Tình huống: Màn hình có $L_w = 100$ cd/m², $L_b = 0{,}1$ cd/m².
Phòng dựng có ánh sáng lạc 0,5 cd/m². Tương phản thật là bao nhiêu?

1. Trong phòng tối: CR = 100 / 0,1 = **1.000 : 1**
2. Trong phòng dựng: CR = (100 + 0,5) / (0,1 + 0,5) = 100,5 / 0,6
3. CR = **168 : 1**
4. Mất: 1 − 168/1.000 = **83 %** tương phản

Kết luận nghề: Ánh sáng phòng vừa cắt mất hơn tám phần mười tương phản của màn hình — và không thông số nào của màn hình cứu được điều đó.

Ba cách thổi phồng tỉ số tương phản

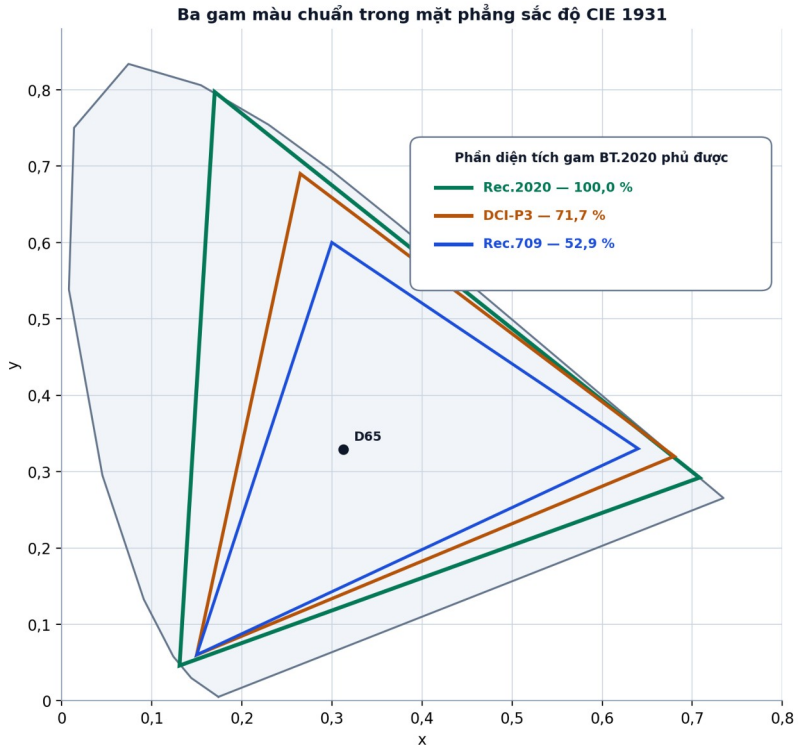
- **Tương phản ĐỘNG.** Đo mức trắng khi đèn nền mở hết và mức đen khi đèn nền TẮT HẲN, ở hai thời điểm khác nhau. Con số lên tới hàng triệu và không nói gì về ảnh thật — trong khung hình thật luôn có cả sáng lẫn tối cùng lúc.

- **Đo trong phòng tối tuyệt đối** rồi công bố như thông số dùng chung, trong khi không phòng làm việc nào tối như vậy.

- **Với tấm nền tự phát sáng, công bố "vô cùng".** Về toán học thì đúng — mức đen bằng 0 — nhưng nó che mất câu hỏi thật sự đáng hỏi: màn hình ấy SÁNG được bao nhiêu.

MỤC 11.2.4

Ba gam màu chuẩn trên biểu đồ sắc độ



Ba gam màu chuẩn trong mặt phẳng sắc độ CIE 1931 và phần diện tích BT.2020 mà mỗi gam phủ được

MỤC 11.2.4

Phủ gam màu — chỗ dễ bị đánh tráo nhất

Gam của tấm nền	Phủ Rec.709	Phủ DCI-P3	Phủ BT.2020
Rec.709	100,0 %	73,7 %	52,9 %
DCI-P3	100,0 %	100,0 %	71,7 %
BT.2020	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Con số PHỦ lấy phần GIAO giữa hai tam giác, không bao giờ vượt 100 %. Con số bị đánh tráo là TỈ SỐ DIỆN TÍCH — lấy thẳng diện tích chia nhau, có thể vượt 100 % trong khi tấm nền vẫn hụt ở một góc.

CÂU HỎI TẠI LỚP

Một màn hình được quảng cáo "phủ 125 % gam sRGB". Con số ấy cho biết gì?

A Nó tái tạo được nhiều hơn toàn bộ gam sRGB

B Nó là TỈ SỐ DIỆN TÍCH, không cho biết có phủ hết sRGB hay không

C Nó phủ được 125 % gam DCI-P3

D Nó có gam rộng hơn BT.2020

Suy nghĩ 30 giây — rồi trả lời

GIẢI THÍCH

Đáp án

Đó là TỈ SỐ DIỆN TÍCH, không phải số phủ

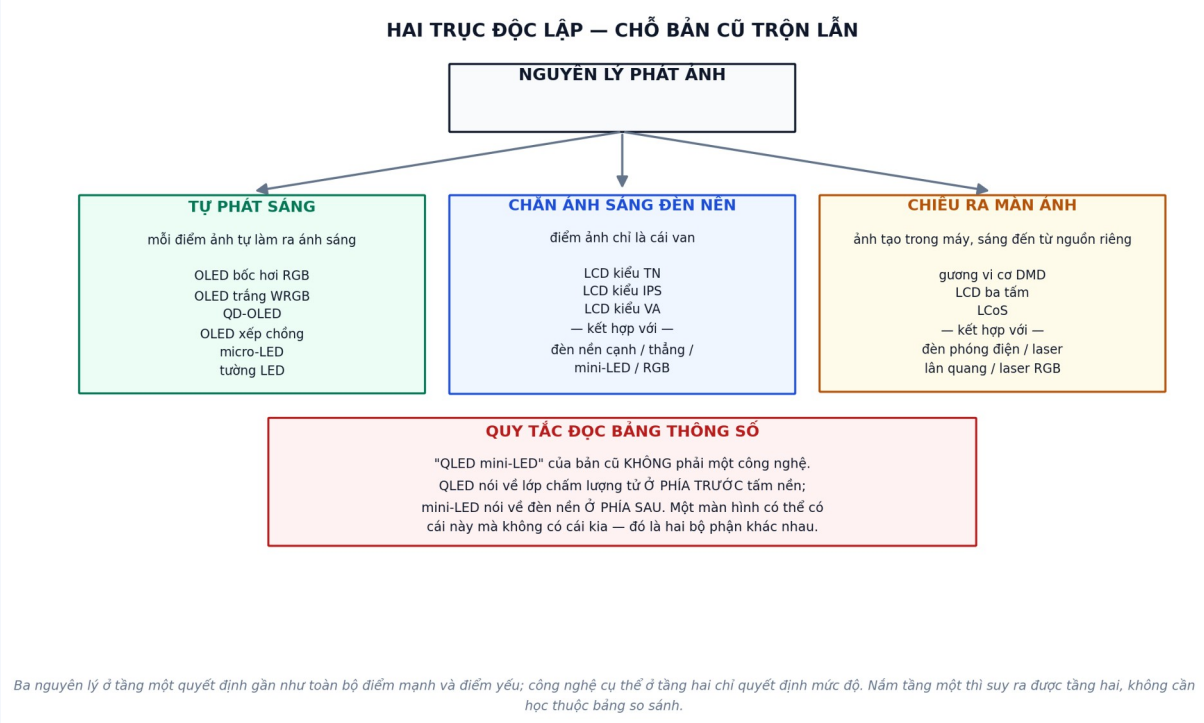
- Con số PHỦ không bao giờ vượt 100 % — nó lấy phần GIAO.
- Tam giác to hơn không có nghĩa là nằm ĐÚNG CHỖ. Tấm nền có thể dư ở vùng lục mà vẫn hụt ở vùng đỏ bão hoà.

- Con số đáng hỏi tiếp: **"phủ bao nhiêu phần trăm DCI-P3?"** — vì đó mới là gam của bản chiếu rạp.
- Nếu nhà sản xuất công bố cả hai con số, đó là nhà sản xuất đáng tin hơn.

MỤC 11.3

Ba nguyên lý phát ảnh và cây phân loại

- Bỏ qua mọi tên thương mại, chỉ có BA cách làm ra ảnh sáng
- Nguyên lý quyết định gần như toàn bộ điểm mạnh và điểm yếu
- Công nghệ cụ thể chỉ quyết định MỨC ĐỘ
- Nắm tầng một thì suy ra được tầng hai



Ba nguyên lý ở tầng một quyết định gần như toàn bộ điểm mạnh và điểm yếu; công nghệ cụ thể ở tầng hai chỉ quyết định mức độ. Nắm tầng một thì suy ra được tầng hai, không cần học thuộc bảng so sánh.

MỤC 11.3.2

Từ nguyên lý SUY RA đặc tính

Nguyên lý	Mức đen	Độ chói	Chỗ yếu cố hữu
Tự phát sáng	Tuyệt đối — không dòng thì không photon	Bị ngân sách công suất khoá: càng nhiều diện tích sáng càng phải nhường	Vật liệu lão hoá theo lượng dòng đã chạy qua → lưu ảnh, trôi màu
Chắn ánh sáng đèn nền	Không bao giờ tuyệt đối — van đóng vẫn rò	Gần như không phụ thuộc diện tích sáng	Quầng sáng quanh vật sáng trên nền tối: một vùng lo hàng nghìn điểm ảnh
Chiếu ra màn ảnh	Rất kém — phụ thuộc ánh sáng lạc trong phòng hơn phụ thuộc máy	Chia cho diện tích màn, giảm theo bình phương bề rộng	Cần một căn phòng tối thiết kế riêng; ngoài phòng ấy thì không dùng được

Bảng này là cách DÙNG cây phân loại: cho trước nguyên lý, ba cột bên phải gần như tự có.

MỤC 11.3.3

Hai trục độc lập, không phải một danh sách

Đây không phải chuyện chữ nghĩa — người bán hàng dựa vào đúng chỗ trộn lẫn này.

- **Với màn hình LCD:** kiểu tấm nền (TN, IPS, VA) · đèn nền (cạnh, thẳng, mini-LED, RGB) · lớp phát màu (kính lọc hay chấm lượng tử) là **ba trục riêng**. Một sản phẩm là một điểm trong không gian ba trục, không phải một dòng trong danh sách.

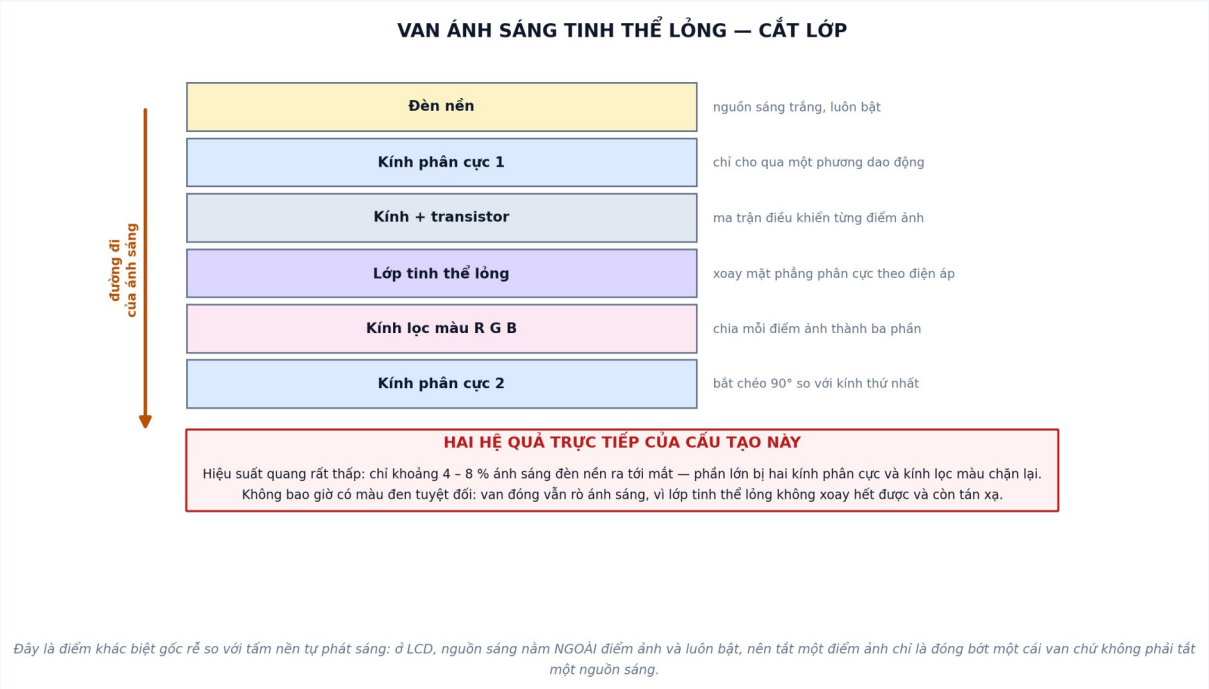
- **Với máy chiếu:** cơ cấu tạo ảnh (gương vi cơ, LCD ba tấm, LCoS) và nguồn sáng (đèn phóng điện, laser lân quang, laser RGB) là **hai trục riêng**. Máy chiếu rạp hiện đại là gương vi cơ VÀ laser cùng lúc.

- Hệ quả thực tế: một tấm nền VA rẻ có gắn thêm màng chấm lượng tử vẫn được bán với giá của sản phẩm cao cấp — vì cái tên "QLED" che mất kiểu tấm nền bên trong.

MỤC 11.4

Van ánh sáng tinh thể lỏng

- Tinh thể lỏng KHÔNG phát sáng và không có màu
- Nó chỉ làm một việc: xoay mặt phẳng phân cực
- Toàn bộ cơ chế tạo ảnh của LCD xây trên một việc ấy
- Sáu lớp trên đường đi của ánh sáng



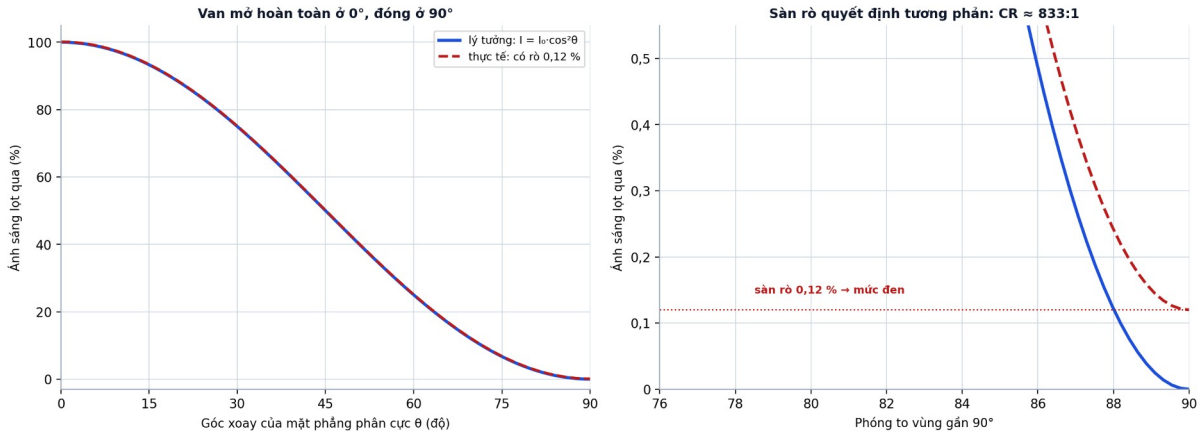
Đây là điểm khác biệt gốc rễ so với tấm nền tự phát sáng: ở LCD, nguồn sáng nằm NGOÀI điểm ảnh và luôn bật, nên tắt một điểm ảnh chỉ là đóng bớt một cái van chứ không phải tắt một nguồn sáng.

Định luật Malus — ánh sáng qua kính phân cực thứ hai

$$I = I_0 \cos^2 \theta$$

- θ — góc giữa mặt phẳng phân cực của ánh sáng và trục của kính thứ hai
- θ = 0° → van mở hoàn toàn. θ = 45° → còn đúng một nửa. θ = 90° → theo lý thuyết là không còn gì
- Lớp tinh thể lỏng xoay góc θ ấy theo điện áp đặt vào
- Đó là LÝ THUYẾT — cái van thật thì khác

Cái van thật luôn rò — và chỗ rò ấy là mức đen



Định luật Malus cho biết cái van LÝ TƯỞNG chặn được hết ở 90°. Cái van THẬT thì không: phần rò cỡ một phần nghìn ánh sáng đèn nền chính là mức đen của màn hình, và tương phản của cả tấm nền bị khoá ở đó.

- Lớp tinh thể lỏng **không xoay được đúng 90°** trên toàn bộ bề dày — sát hai mặt kính, phân tử bị neo lại.
- Ánh sáng còn bị **tán xạ** trên biên tinh thể và trên ma trận transistor.
- Phần rò cỡ **một tới vài phần nghìn** ánh sáng đèn nền.
- Nghe nhỏ, nhưng chính nó là **mức đen** của màn hình — và tương phản của cả tấm nền bị khoá ở đó.
- Ví dụ: đèn nền 100 đơn vị, rò 0,12 % → tương phản tối đa **833 : 1**, bất kể mạch xử lý tốt đến đâu.

Phóng to vùng gần 90°: đường lý tưởng về 0, đường thật chạm sàn rò

MỤC 11.4.3

Ánh sáng đèn nền mất đi ở đâu

Chặng	Còn lại khoảng	Vì sao mất
Kính phân cực thứ nhất	45 – 50 %	Chỉ cho qua một phương dao động trong hai phương của ánh sáng tự nhiên
Ma trận transistor và mạch dẫn	60 – 75 % của phần trên	Phần diện tích bị transistor và dây dẫn che mất — hệ số lấp đầy
Kính lọc màu	30 – 33 % của phần trên	Mỗi kính lọc hấp thụ hai phần ba phổ đi qua nó
Kính phân cực thứ hai và các lớp còn lại	85 – 90 % của phần trên	Hấp thụ và phản xạ trên các mặt phân cách
TỔNG CỘNG	4 – 8 %	Hơn chín phần mười công suất đèn nền biến thành NHIỆT bên trong màn hình

Để có 1.000 đơn vị sáng ra tới mắt, đèn nền phải làm ra khoảng 15.000 đơn vị.

MỤC 11.5

Ba họ tấm nền tinh thể lỏng

- Khác nhau ở đúng MỘT chi tiết: cách sắp phân tử khi chưa có điện áp
- TN — xoắn nematic: nhanh nhất, góc nhìn kém nhất
- IPS — chuyển trong mặt phẳng: góc nhìn rộng, màu ổn định
- VA — sắp thẳng đứng: tương phản cao, chậm nhất



Ba họ khác nhau ở CÁCH SẮP các phân tử tinh thể lỏng khi chưa có điện áp. Chỉ riêng chi tiết ấy đã quyết định cả tương phản, góc nhìn lẫn tốc độ — đúng như cách nguyên lý quyết định đặc tính đã nói ở mục 11.3.

MỤC 11.5.2

Ba họ đối chiếu theo bộ thước ở mục 11.2

Đại lượng	TN	IPS	VA
Tương phản	600 : 1 – 1.000 : 1	800 : 1 – 2.000 : 1	3.000 : 1 – 6.000 : 1
Góc nhìn	Hẹp, đảo sắc rõ	Rộng tới 80°, màu ổn định	Trung bình, vùng tối bạc khi lệch
Đáp ứng	1 – 5 ms	4 – 8 ms	4 – 12 ms
Độ sâu bit thường gặp	6 bit + nhiễu rung	8 hoặc 10 bit thật	8 hoặc 10 bit
Chuyển sắc vùng tối	Kém	Tốt	Kém nhất — hay đen bệt
Chỗ dùng trong nghề	Gần như không còn	Màn hình dựng, đồ hoạ, hiện trường	Xem trong phòng tối; ít dùng duyệt màu

Tương phản cao
⇄ góc nhìn rộng

một đánh đổi của vật lý, không phải của trình độ chế tạo

MỤC 11.6

Đèn nền và chấm lượng tử

- Nếu tấm nền chỉ là cái van thì đèn nền quyết định phần lớn chất lượng
- Toàn bộ tiến bộ của LCD hai thập niên qua nằm ở PHÍA SAU tấm nền
- Bốn thế hệ đèn nền, và số vùng làm mờ tăng dần
- Chấm lượng tử và đèn nền RGB — hai bước gỡ nút thắt



MỤC 11.6.2

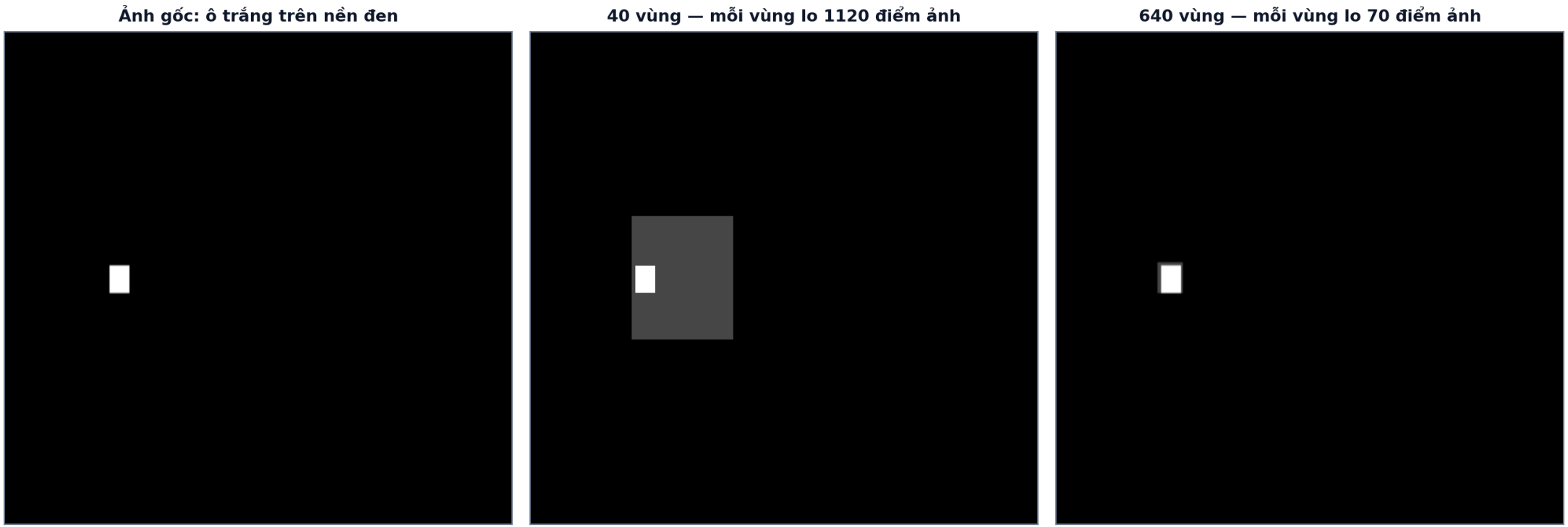
Vì sao nhiều vùng làm mờ vẫn chưa đủ

Số vùng làm mờ	Điểm ảnh trên một vùng	Cỡ một vùng trên màn 55 inch
32	259.200	khoảng 21 × 15 cm
500	16.589	khoảng 5,4 × 3,8 cm
2.000	4.147	khoảng 2,7 × 1,9 cm
5.000	1.659	khoảng 1,7 × 1,2 cm

Tấm nền UHD có 8.294.400 điểm ảnh. Ngay cả 5.000 vùng thì mỗi vùng vẫn phải phục vụ khoảng 1.659 điểm ảnh.

MỤC 11.6.2

Quầng sáng — tăng số vùng chỉ làm nó nhỏ lại



Tăng số vùng làm quầng sáng NHỎ LẠI chứ không làm nó biến mất. Chừng nào nguồn sáng còn nằm ngoài điểm ảnh thì hiện tượng này còn — đây là giới hạn của nguyên lý, không phải giới hạn của công nghệ chế tạo.

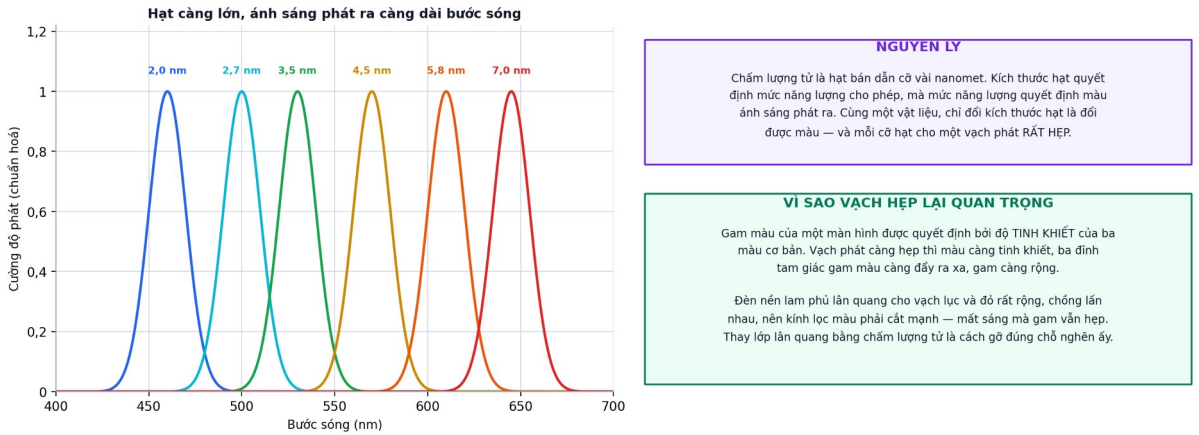
Quầng sáng quanh một ô trắng nhỏ, với hai mật độ vùng làm mờ khác nhau

mini-LED đi tới cùng chính là micro-LED

quầng sáng là giới hạn của nguyên lý, không phải của công nghệ

MỤC 11.6.3

Chấm lượng tử — vạch hẹp thì gam rộng



Chấm lượng tử không phải một loại tấm nền. Nó là một lớp VẬT LIỆU PHÁT MÀU, có thể đặt trước đèn nền của một tấm LCD (thành QLED) hoặc đặt trước lớp phát lam của một tấm OLED (thành QD-OLED).

- Hạt bán dẫn cỡ **vài nanomet**. Kích thước hạt quyết định mức năng lượng, mức năng lượng quyết định màu phát ra.
- Cùng một vật liệu, chỉ đổi kích thước hạt là đổi được màu — và mỗi cỡ hạt cho một **vạch phát RẤT HẸP**.
- Vạch hẹp → màu tinh khiết → ba đỉnh tam giác gam màu đẩy ra xa → **gam rộng**.
- Nó KHÔNG phải một loại tấm nền. Nó là một **lớp vật liệu phát màu**, đặt được ở hai chỗ khác nhau.

Hạt càng lớn, ánh sáng phát ra càng dài bước sóng

MỤC 11.6.3

Chấm lượng tử đặt ở hai chỗ — hai thứ hoàn toàn khác nhau

	Đặt trước ĐÈN NỀN của tấm LCD	Đặt trước lớp phát LAM của tấm OLED
Tên thường gặp	QLED	QD-OLED
Nguyên lý phát ảnh	Chắn ánh sáng đèn nền	TỰ PHÁT SÁNG
Mức đen	Không bao giờ tuyệt đối — vẫn có sàn rò	Tuyệt đối
Bên trong vẫn là	Một tấm nền tinh thể lỏng, với đủ mọi giới hạn của họ ấy	Một tấm nền hữu cơ, với đủ mọi giới hạn của họ ấy

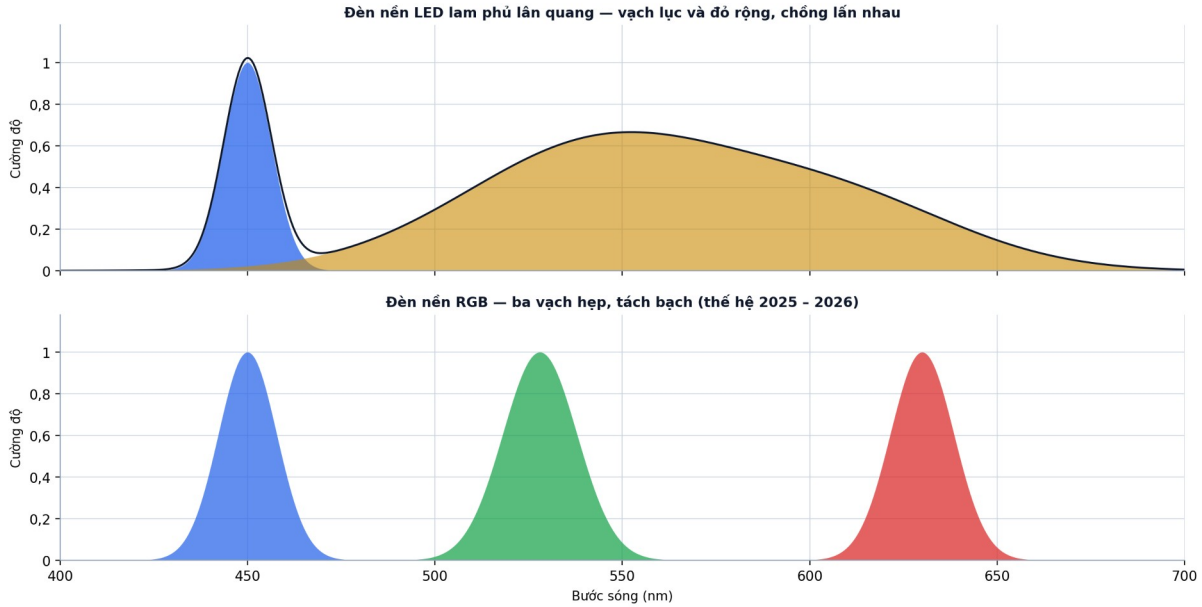
Hai thứ này chỉ chung nhau ba chữ đầu. Nhầm chúng với nhau là nhầm giữa hai NGUYÊN LÝ phát ảnh khác hẳn.

MỤC 11.6.4

Đèn nền RGB — bước nhảy của 2025 – 2026

Đèn nền LED thông thường thực chất là LED LAM phủ lân quang.

- Lớp lân quang cho hai vạch **rộng, chồng lấn** — nên kính lọc màu phía trước phải cắt rất gắt: mất sáng mà gam vẫn hẹp.
- Thế hệ mới **bỏ hẳn lân quang**, dùng ba nhóm LED đỏ, lục, lam riêng biệt. Ba vạch hẹp, tách bạch.
- Kết quả: gam màu **trên 90 % BT.2020** — vượt cả OLED, lần đầu tiên LCD dẫn đầu ở đại lượng này.
- Cái giá: **lẫn màu giữa các vùng làm mờ** kề nhau, và mạch điều khiển phức tạp hơn hẳn.



Bỏ lớp lân quang, thay bằng ba LED màu riêng, là cách kéo gam màu của LCD vượt lên trên OLED. Để đối chiếu: gam Rec.709 chỉ phủ 52,9 % BT.2020 và DCI-P3 phủ 71,7 %, còn tấm nền đèn nền RGB thế hệ mới công bố trên 90 %. Cái giá phải trả là hiện tượng lẫn màu giữa các vùng làm mờ kề nhau.

Phổ đèn nền lam phủ lân quang so với phổ đèn nền RGB ba vạch hẹp

Chốt Phần A

Ba nguyên lý phát ảnh quyết định gần như toàn bộ điểm mạnh, điểm yếu — nắm nguyên lý thì suy ra được bảng thông số.

Hiệu suất quang của LCD chỉ 4 – 8 % — vì thế mọi cải tiến đều nhắm vào việc BỚT MẤT MÁT.

Độ chói đọc bằng HAI con số; gam màu đọc bằng số PHỦ; tương phản hỏi là tĩnh hay động.

Quầng sáng là giới hạn của nguyên lý: mini-LED đi tới cùng chính là micro-LED.

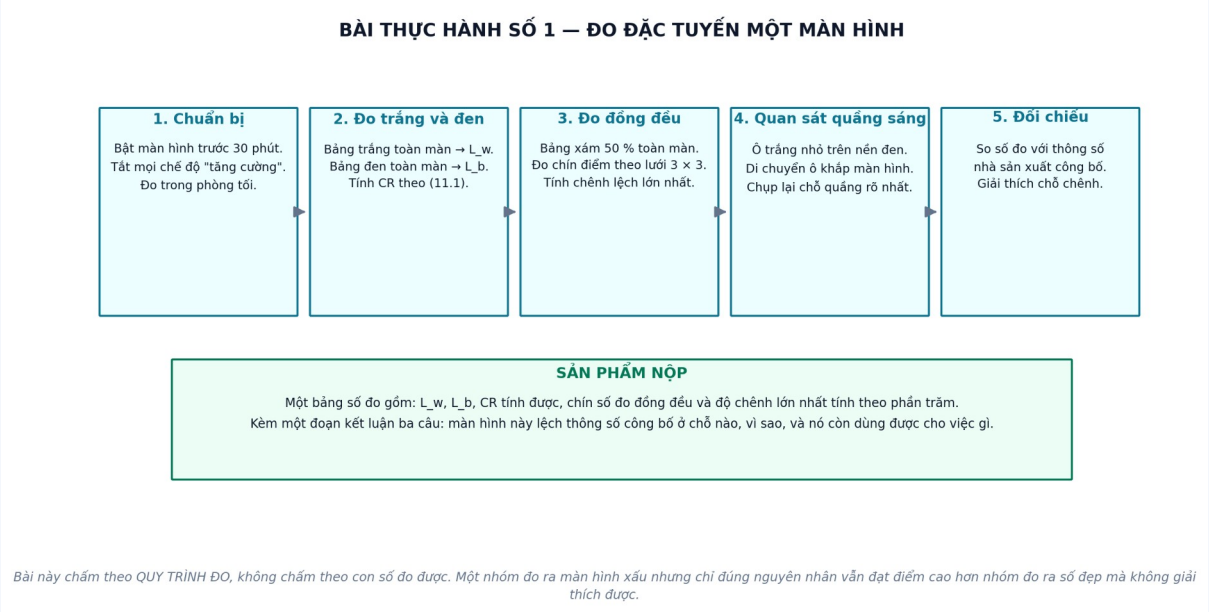
Định luật Malus: van thật luôn rò, và chỗ rò ấy khoá tương phản của mọi tấm nền tinh thể lỏng.

Chấm lượng tử và đèn nền RGB giải cùng một bài toán: vạch phổ hẹp thì gam màu rộng.

THỰC HÀNH 11.7

Bài thực hành số 1
Đo đặc tuyến một màn hình

- Không cần thiết bị đắt tiền — cần một quy trình có kỷ luật
- Đo tương phản thật và so với thông số công bố
- Đo độ đồng đều chín điểm
- Quan sát và ghi lại quầng sáng



BÀI THỰC HÀNH 1

Điều kiện đo — sai một điều là số đo mất giá trị

Điều kiện	Vì sao
Bật màn hình trước ít nhất 30 phút	Đèn nền và tấm nền đều trôi độ chói khi còn nguội. Đo lúc mới bật là đo một trạng thái không lặp lại được
Tắt mọi chế độ tự động và "tăng cường"	Cảm biến ánh sáng, làm mờ động, tương phản động đều làm số đo phụ thuộc vào ẢNH chứ không phụ thuộc màn hình
Đo trong phòng tối, hoặc ghi rõ mức ánh sáng lạc	Ánh sáng lạc cộng vào cả hai mức theo (11.1). Không ghi lại thì số đo không so được với ai
Đặt đầu đo vuông góc, áp sát mặt màn hình	Lệch trục là đo vào vùng góc nhìn — mọi tấm nền đều sụt độ chói khi lệch trục
Ghi lại model, chế độ ảnh và mọi thiết lập	Số đo không kèm điều kiện đo là số vô nghĩa. Đây là kỷ luật chung của mọi phép đo trong nghề

Sản phẩm nộp và cách chấm

- **Điều kiện đo** — model, chế độ ảnh, thời gian làm nóng, mức ánh sáng phòng, loại đầu đo.
- **Bảng số đo** — L_w, L_b, tương phản tính được; chín số đo đồng đều và độ chênh lớn nhất theo phần trăm.
- **Hình chụp** — chỗ quầng sáng rõ nhất, hoặc ghi rõ không quan sát thấy.
- **Kết luận ba câu** — lệch thông số công bố ở chỗ nào; nguyên nhân có thể; màn hình còn dùng cho vị trí công việc nào.

- *Chấm theo QUY TRÌNH và CÁCH LẬP LUẬN. Nhóm đo ra màn hình xấu nhưng chỉ đúng nguyên nhân thì điểm cao hơn nhóm đo ra số đẹp mà không giải thích được.*

Hết Phần A

Phần B: tấm nền tự phát sáng — và ba giới hạn thật của nó