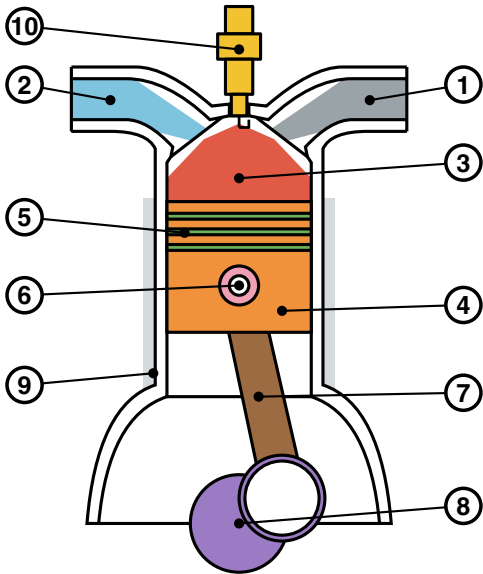


PARTE 1 El motor pintado



Así tiene que quedar. Los diez colores de la leyenda, cada uno en su pieza.

La pregunta se responde: el pistón (4). Mire la lámina pintada y se ve solo: el rojo, el amarillo y el naranja llegan hasta la corona del pistón y ahí se acaban; de ahí para abajo todo es café y morado. La corona es la frontera —por encima hay gases calientes empujando, por debajo hay metal moviéndose. Todo el motor existe para que esa frontera se mueva.

Al calificar, mire tres cosas y no diez:

- que el rojo llegue hasta la corona y no se meta debajo;
- que el azul y el gris no estén cambiados (izquierda entra, derecha sale);
- que los anillos estén de otro color que el pistón —si los pintaron del mismo naranja, no vieron que son piezas aparte.

Si alguien contesta «la biela» o «el cigüeñal», se pasó: ahí ya solo hay movimiento. Si contesta «la cámara de combustión», se quedó corto: ahí todavía solo hay fuego. Medio punto a cada una si explican bien el porqué.

PARTE 2 La tabla de los cuatro tiempos

Tiempo	Pistón	Válvula abierta	Qué hay dentro	¿Da fuerza?
1. Admisión	baja	la de admisión	aire y gasolina mezclados	no
2. Compresión	sube	ninguna	la mezcla apretada	no
3. Explosión	baja	ninguna	gases ardiendo	SÍ
4. Escape	sube	la de escape	los gases ya quemados	no

La pista de las válvulas se responde así: en compresión y en explosión las dos están cerradas. Si en compresión hubiera una abierta, la mezcla se escaparía en vez de apretarse; si en explosión hubiera una abierta, el empujón se iría por el hueco en vez de mover el pistón.

PARTE 3 Cómo lo resolvieron

Con varios cilindros desfasados. Mientras uno explota, otro comprime y otro escapa, así el empujón nunca se corta. Cualquier respuesta que apunte a «poner más de uno» o a «guardar el impulso» va bien encaminada: la segunda es el volante de inercia, que es la otra mitad de la respuesta real y casi nadie la nombra —si alguien lo hace, subráyelo en el tablero.

PARTE 4 La cuadrícula

75 cuadritos rojos. Como fracción: $\frac{75}{100} = \frac{3}{4}$. En porcentaje: 75 %. Los 25 verdes son $\frac{1}{4} = 25\%$.

Error típico: escriben $\frac{75}{25}$ porque comparan una parte con la otra en vez de con el total. Es el momento para recordar que una fracción de algo lleva el TODO abajo.

PARTE 5 Las tres preguntas

- a No se lo pueden quitar: sin radiador el motor se funde. Ese calor no es plata que se pueda recuperar —por la segunda ley no se puede convertir todo en movimiento— y si se queda adentro, el aceite se quema, el metal se dilata y el pistón se agarra a la camisa. El radiador no bota energía aprovechable: bota energía que ya no servía.
- b Era de esperarse. Por el escape se va buena parte de esos 75 cuadritos rojos. Un mofle caliente es la prueba física de la cuadrícula que acaban de pintar. (Y de paso: por eso un motor recién prendido gasta más —hasta que no se calienta, no trabaja bien.)
- c Porque un cilindro solo empuja una vez cada dos vueltas. Entre empujón y empujón no hay nada moviéndolo, y ese vacío se siente como golpeteo. Con cuatro cilindros desfasados hay un empujón cada media vuelta, uno detrás de otro, y el motor va parejo.

PARTE 6 Los cuatro dibujos · qué tiene que verse

Dibujo	Pistón y flecha	Válvulas	Gas
1. Admisión	arriba yendo hacia abajo	admisión abierta	entrando por la izquierda
2. Compresión	abajo yendo hacia arriba	las dos cerradas	adentro, cada vez más apretado
3. Explosión	arriba yendo hacia abajo	las dos cerradas	ardiendo + la chispa de la bujía
4. Escape	abajo yendo hacia arriba	escape abierta	saliendo por la derecha

Lo que hay que mirar de verdad son las flechas, no el dibujo. Los tiempos 1 y 3 tienen el pistón bajando y los 2 y 4 subiendo: si las cuatro flechas les quedaron iguales, no entendieron el ciclo aunque el dibujo esté bonito.

El error que más va a ver. Confundir explosión con compresión, porque en las dos las válvulas están cerradas. La diferencia está en el pistón: en compresión sube empujando él a los gases; en explosión baja empujado por ellos. Quién empuja a quién es la pregunta que lo desenreda, y sirve para preguntarla en voz alta a todo el salón.