

# ۱۶

## گازها و قوانین ترمودینامیک

### ۱۶ - ۱ دما و اندازه گیری دما

دمای یک سامانه، از ویژگی های آن سامانه است که تعیین می کند سامانه با سامانه های دیگر در تعادل گرمایی قرار دارد یا خیر. مفاهیم داغی و سردی برای انسان، مانند هر موجود زنده دیگر ذاتی است و بیلیون ها عصب خبر دمای محیط مجاور را از سطح پوست به مغز می برند. اما گستره حس دمایی ما محدود است و ما به یک معیار معین و عددی برای تعیین دما نیاز داریم.

با آنکه مردم از زمان های بسیار گذشته درباره حرارت سخن گفته اند، اما نخستین کسی که از گرما به عنوان مفهومی فیزیکی سخن گفته است، احتمالاً یک فیزیک دان اسکاتلندی به نام جوزف بلاک<sup>۱</sup> بود. وی حرارت را همچون سیال محسوس بی وزنی به نام «کالور» تصور کرد که می تواند در همه اجسام مادی نفوذ کند و دمای آنها را بالا ببرد. وقتی که یک لیتر آب جوش را با یک لیتر آب سرد مخلوط کرد، متوجه شد که دمای مخلوط به دست آمده درست میان دو دمای اولیه است و این واقعیت را چنین تعبیر کرد که زیادی «کالور» در آب داغ پس از اختلاط به تساوی میان دو قسمت توزیع شده است.

### ۱۶ - ۱ - ۱ دماسنج های اولیه

---

<sup>۱</sup> - Joseph Black (۱۷۲۸ - ۱۷۹۹)

# فیزیک از آغاز تا امروز

## چاپ دوم

نخستین وسیله واقعی علمی برای اندازه گیری دما در سال ۱۵۹۲ توسط گالیله اختراع شد. وی برای این منظور یک بطری شیشه‌ای گردن باریک انتخاب کرد. بطری را با آب رنگین تا نیمه پر کرد و وارونه در یک ظرف محتوی آب رنگین قرار داد. با تغییر دما، هوای محتوی شکم بطری منبسط یا منقبض می‌شد و ستون آب در گردن بطری بالا یا پایین می‌رفت. در این وسیله، گالیله توجه نداشت که مقیاس برای سنجش دما بکار برود، به طوری که وسیله وی، بیشتر جنبه دمانما داشت تا جنبه دماسنجی. در سال ۱۶۱۲ سانتوریو<sup>۱</sup> یک دما سنج محتوی هوا ساخت که مدرج نیز شده بود. در سال ۱۶۳۵ فردیناند توسکانی<sup>۲</sup> دماسنجی ساخت که در آن از الکل استفاده کرد و سر لوله را چنان محکم بست که الکل نتواند تبخیر شود. سرانجام در سال ۱۶۴۰ دانشمندان آکادمی لینیچی، در ایتالیا، نمونه‌ای از دماسنج‌های جدید را ساختند که در آن جیوه بکار برده شده بود و هوا را تا حدودی از قسمت بالای لوله خارج کرده و آن را بسته بودند.

۱- **کلوین**: کلوین که آن را با K نشان می‌دهند، مقیاس بنیادی دما در علوم است و سایر مقیاس‌ها بر حسب آن تعریف می‌شوند.

۲- **سلسیوس<sup>۳</sup> یا سانتیگراد**: مقیاس سلسیوس را با C نشان می‌دهند و بر اساس نقطه سه گانه آب می‌باشد. در مقیاس سلسیوس نقطه ذوب یخ برابر صفر درجه و نقطه جوش آب برابر 100 درجه سلسیوس می‌باشد.

جدول ۱۶-۱: جدول تبدیل دما

F to C	$C=(F-32)/1.8$
F to K	$K=[(F-32)/1.8]+273$
C to F	$F=C\times 1.8+32$
C to K	$K=C+273$
K to F	$F=[(K-273)\times 1.8]+32$

<sup>۱</sup> - Santorio Santorio (۱۵۶۱-۱۶۳۶)

<sup>۲</sup> - Ferdinand Tuscany (۱۶۱۰-۱۶۷۰)

<sup>۳</sup> - Anders Celsius (۱۷۰۱-۱۷۴۴)

# فیزیک از آغاز تا امروز

## چاپ دوم

K to C	$C=K-273$
--------	-----------

۳ - **فارنهایت**<sup>۱</sup>: این مقیاس که با F نشان داده می شود هنوز هم در بعضی از کشورهای انگلیسی زبان بکار می رود و در کارهای علمی استفاده نمی شود. در مقیاس فارنهایت نقطه ذوب یخ برابر 32 درجه و نقطه جوش آن برابر 212 درجه نشان داده می شود. بنابراین داریم:

$$1^{\circ}\text{C} = 1^{\circ}\text{K} = 1.8^{\circ}\text{F} \quad (1-16)$$

برای تبدیل دما از یک مقیاس به مقیاس دیگر مطابق جدول (1-16) عمل می شود.

## ۱۶ - ۲ تابع دماسنجی

ساده ترین روش برای اندازه گیری دما این است که مسیری مناسب در صفحه XY که با خط چین نشان داده شده است، انتخاب کنیم (شکل 1-14). خط  $(y=y_1)$ ، منحنی های هم دما را در نقاطی قطع می کند که مختصه Y آنها مشترک ولی مختصه X آنها متفاوت است.

## چاپ دوم، به انضمام فناوری نانو

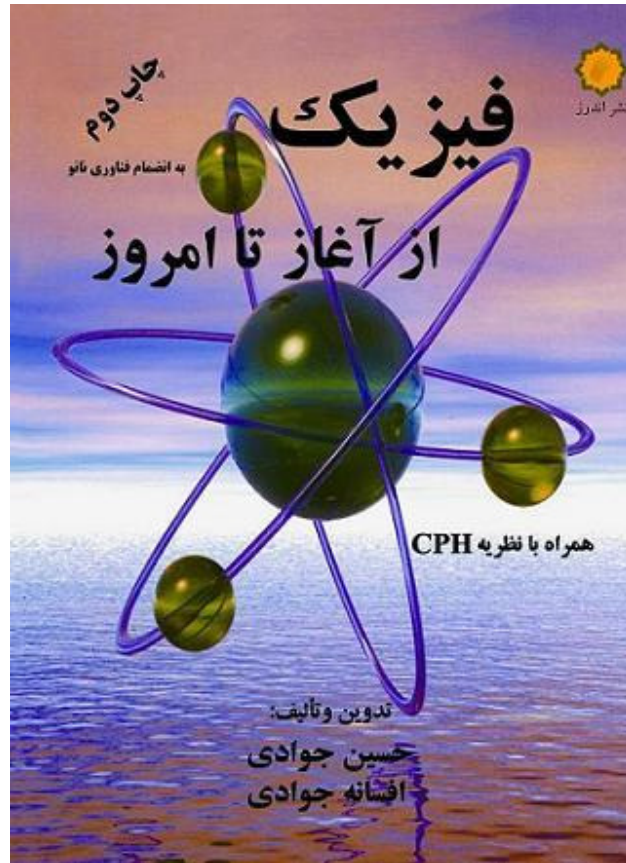
## فرم خرید کتاب فیزیک از آغاز تا امروز

---

<sup>۱</sup> - Gabriel Fahrenheit (۱۶۸۶-۱۷۳۶)

# فیزیک از آغاز تا امروز

چاپ دوم



## کتاب آماده تحویل است

از دوستانی که مایل به خرید کتاب «فیزیک از آغاز تا امروز» هستند، خواهشمند است با توجه به جدول قیمتها، پس از واریز مبلغ به یکی از حساب های:

حساب قرض الحسنه شماره ۷۵۲۵۳۱ - بنام جوادی 752531	کد شعبه ۹۶۲ 962	تهران، شعبه شاهین	بانک ملی ایران
--	--------------------	-------------------	----------------

<http://cph-theory.persianguig.com>

# فیزیک از آغاز تا امروز

چاپ دوم

ملی کارت - بنام فرشید فروزبخش	۶۰۳۷۹۹۱۰۱۰۳۹۱۲۱۱
	6037991010391211

شماره فیش را با اطلاعات مندرج در جدول زیر را تکمیل کرده و به آدرس:

[Javadi\\_hossein@hotmail.com](mailto:Javadi_hossein@hotmail.com)

ارسال کنند.

نام و نام خانوادگی	شماره فیش واریزی	آدرس گیرنده کتاب و تلفن

پس از تایید بانک ذینفع، بلافاصله کتاب از طریق پست ارسال خواهد شد. هزینه پست کتاب (در ایران) بر عهده ناشر است. این کتاب در کتاب فروشیها نیز توزیع شده است.

قیمت پشت جلد ۱۱۵۰۰ تومان

تعداد خرید	قیمت هر چلد ریال
یک جلد	۱۱۵,۰۰۰
بین ۲ تا ۵ جلد	۱۱۰,۰۰۰
بیش از ۵ جلد	۱۰۰,۰۰۰
دبیرستانها، دانشگاه ها، کتابخانه ها و سایر مراکز آموزشی و فرهنگی و خرید ۳ جلد به بالا	۹۰,۰۰۰

**توجه:** کتابهای خریداری شده توسط دبیرستانها، کتابخانه ها و مراکز آموزشی در صورتی از تخفیف داده شده برخوردار خواهد شد که به آدرس دبیرستان، کتابخانه یا مرکز آموزشی ارسال شود و به آدرس اشخاص ارسال نمی گردد.

<http://cph-theory.persianguig.com>

# فیزیک از آغاز تا امروز

چاپ دوم

شاد و پیروز باشید،

حسین جوادی

[Javadi\\_hossein@hotmail.com](mailto:Javadi_hossein@hotmail.com)