

NEM, ÇİY VE KIRAĞI

Bu yıl yenilenen programa göre okutulacak olan 12. Sınıf Fizik Dersi Müfredatında, birinci ünite madde ve özellikleri konusu olacak. Bu ünite de Termodinamik ve Hal Değişimi konuları anlatılacak. Konular anlatılırken Nem, Çiy ve Kırağı mevzuları direkt olarak anlatılacak olmasa da, örneklendirmelerde ve bağlamlarda kullanılması özellikle vurgulanmış. Çiy ve Kırağı oluşumunun, ışıma yolu ile ısının iletimi konusu anlatılırken vurgulanması (kazanım 1.4 açıklama kısmı), nem-hissedilen sıcaklık ilişkisinin ise bir bölüm olarak (1. Ünite, kazanım 2.6) anlatılması istenmiş. Daha önceki yıllarda bu konular fizikle çok ilgili olmasına rağmen, fizik derslerinde pek bahsedilmiyordu. Bu yazıda bu konularla ilgili kısa bilgiler verilecektir.

NEM

Hava içerisinde bulunan su buharı miktarına **nem** denir. Higrometre ile ölçülür. Havadaki su buharı miktarı, kullanım durumuna göre birim hacimdeki su kütlesi ya da havada bulunan su buharının kısmi buhar basıncı cinsinden ifade edilebiliyor.

Maksimum Nem (Doymuş Buhar Basıncı): Havanın herhangi bir sıcaklık değeri için taşıyabileceği maksimum su buharı miktarı vardır. Bu miktar taşınabilecek en fazla su buharının kısmi basıncı cinsinden **doymuş buhar basıncı** olarak ya da birim hacimdeki taşıyabileceği en fazla su kütlesi cinsinden **maksimum nem** olarak ifade edilir. **Doymuş buhar basıncı, sıcaklık arttıkça artar. Yani sıcaklık arttıkça havanın su buharı taşıma kapasitesi artar.** Aşağıdaki tablolar maksimum nem miktarının değişik sıcaklıklardaki değerlerini kısmi basınçlar cinsinden Kilopascal (kPa) olarak ve g/m^3 olarak göstermektedir.

Sıcaklık($^{\circ}C$)	Maksimum Nem(g/m^3)
0	4,85
10	9,39
20	17,33
30	30,66
40	50,09

Sıcaklık($^{\circ}C$)	Doymuş Su B.B.(kPa)
0	0,61
10	1,22
20	2,33
30	4,23
40	7,35

Bağıl Nem:

Belirli bir sıcaklıkta, havadaki su buharı basıncının o sıcaklıktaki doymuş buhar basıncına oranına **bağıl nem** denir. Meteoroloji haberlerinde söylenen nemlilik oranları bu oranı ifade eder. Bu oran kısmi basınçların oranı olarak ifade edilebildiği gibi havada ki su buharı miktarının g/m^3 cinsinden, maksimum neme oranı ile de ifade edilebilir. Sonuç değişmez. Aşağıdaki basit formülle bağıl nem oranı hesaplanabilir.

$$\phi = \frac{P_{H_2O}}{P_{H_2O(D)}} \times 100$$

ϕ :Bağıl Nem

P_{H_2O} :Havadaki Su Buharı Basıncı

$P_{H_2O(D)}$:Belirli Sıcaklıktaki Doymuş B.Basıncı

Formülden de anlaşılacağı üzere **bağıl nem, havadaki nem miktarı sabit tutulduğunda, sıcaklık arttıkça azalır**. Çünkü sıcaklık arttıkça doymuş buhar basıncı artar. Bağıl nemin %100 olması havanın daha fazla buhar taşıyamayacağı yani doymuş olması anlamına gelir.

Havadaki bağıl nem oranının artması, hissedilen sıcaklığı da arttırmaktadır. Çünkü nem oranı arttıkça, vücudumuzdaki buharlaşma azalır dolayısı ile ısı kaybımız düşer ve ortamı daha sıcak hissederiz. Bu durum suyun üçlü noktasının grafiğinden de anlaşılabilir. Nem oranı arttıkça havanın basıncı artacağından buharlaşma daha da zorlaşacak ve terimiz buharlaşamayacağından sıcaklığımız artacaktır. Deniz kenarlarında hava sıcaklığının iç kesimlere göre daha düşük olduğu zamanlarda bile bunaltıcı olmasının sebebi budur. Deniz kenarlarında hava daha nemli olduğundan hissedilen sıcaklık daha fazla olmaktadır. Hissedilen sıcaklığın neme bağlı olarak nasıl değiştiği ve bu sıcaklıkların insan sağlığına muhtemel etkileri tablo olarak **Devlet Meteoroloji İşleri** nin Web sitesinde, aşağıdaki gibi verilmiştir. Sıcaklık değerleri, insan sağlığına zarar verme durumlarına göre farklı renklerle kodlanarak tabloda gösterilmiştir.

Hissedilen Sıcaklığın Bağıl Neme Göre Değişim Grafiği

		BAĞIL NEM (%)																		
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
HAVA SICAKLIĞI (°C)	50	45	48	53	58	66	69	76	83	91	99									
	49	44	47	51	55	61	66	72	79	86	94									
	48	43	46	49	53	58	63	68	75	81	88	96								
	47	42	45	48	51	55	60	65	70	76	83	90	98							
	46	41	43	46	49	53	57	62	67	72	78	85	91	99						
	45	41	43	45	48	52	56	62	65	70	76	82	88	96						
	44	40	42	44	46	49	52	57	61	66	71	77	83	89	96					
	43	39	40	42	44	47	50	54	58	62	67	72	77	83	90	97				
	42	38	39	41	43	45	48	51	54	58	62	67	72	78	83	90	96			
	41	37	38	39	41	43	45	48	51	55	59	63	67	72	78	83	89	96		
	40	36	37	38	39	41	43	46	48	51	55	59	63	67	72	77	83	88	95	
	39	35	36	37	38	39	41	43	46	48	51	55	58	62	67	71	76	81	87	93
	38	35	35	36	37	38	40	42	44	47	50	53	56	60	64	68	73	78	83	89
	37	34	34	35	36	37	38	40	42	44	46	49	52	56	59	63	67	72	76	81
	36	33	33	34	34	35	36	38	39	41	43	46	48	51	55	58	62	66	70	74
	35	32	32	33	33	34	35	36	37	39	41	43	45	48	50	53	57	60	64	68
	34	31	31	32	32	32	33	34	35	37	38	40	42	44	46	49	52	55	58	61
	33	31	31	31	31	32	32	33	34	36	37	39	40	42	45	47	49	52	55	58
	32	30	30	30	30	31	31	32	33	34	35	36	38	39	41	43	45	47	50	53
	31	29	29	29	29	29	30	30	31	32	33	34	35	36	38	40	41	43	45	47
30	28	28	28	28	28	29	29	30	30	31	32	33	34	35	36	38	39	41	42	
29	27	27	27	27	28	28	28	28	29	30	30	31	32	32	33	34	36	37	38	
28	26	26	26	27	27	27	27	27	28	28	29	29	30	30	31	32	32	33	34	
27	26	26	26	26	26	27	27	27	28	28	28	29	29	30	30	31	31	31	32	
26	25	25	25	26	26	26	26	26	26	27	27	27	27	28	28	28	28	28	29	
25	25	25	25	25	25	26	26	26	26	26	26	26	26	27	27	27	27	27	27	

(-1) – 26	Soğuk –Serin	
27 – 32	Sıcak	Fiziksel etkinliğe ve etkilenme süresine bağlı olarak oluşan termal stresten dolayı halsizlik, sinirlilik, dolaşım ve solunum sisteminde birçok rahatsızlık meydana gelebilir.
33 – 41	Çok Sıcak	Fiziksel etkinliğe ve etkilenme süresine bağlı olarak kuvvetli termal stres ile birlikte ısı çarpması ısı krampları ve ısı yorgunlukları oluşabilir.
42 – 54	Tehlikeli Sıcak	Güneş çarpması, ısı krampları veya ısı bitkinliği meydana gelebilir.
> 55	Tehlikeli Sıcak	Isı veya güneş çarpması tehlikesi oluşur. Termal şok an meselesidir.

Tabloya göre mesela, havanın 29°C olduğu bir günde, bağıl nem %10 iken hissedilen sıcaklık 27°C dir, bağıl nem %65 olduğunda ise hissedilen sıcaklık 32°C dir.

Isı Vücudu Nasıl Etkiler?

İnsan vücudu ısıyı, kan dolaşımı oran ve miktarını değiştirerek, deri ve ter bezleri ile su kaybederek ve vücut sıcaklığı 37 °C'nin üzerine çıktığında solunumdaki artışla dağıtır. Kalp daha fazla kan pompalamaya başlar, kan damarları artan kan akışını düzenlemek için genişler ve çok ince kılcal damar yığınları derinin üst tabakalarına doğru sokularak işleme başlar. Vücut kanı deri yüzeyine yakın olarak dolaşır ve fazla ısı daha serin olan atmosfere atılır. Aynı zamanda su deri içerisinden ter olarak da dışarı verilir. Deri, vücut ısısını yayma fonksiyonunun % 90'ını sağlar. Terleme, suyun buharlaşma ile dışarı atılmadığı durumda vücudun serinletilmesinde kendi başına hiçbir öneme sahip değildir. Bağıl nem buharlaşmayı geciktirir. Buharlaşma işlemi şu şekilde gerçekleşir: Teri buharlaştırmak için gerekli ısı enerjisi vücuttan alınır, bu nedenle vücut soğur. Yüksek sıcaklık ve yüksek bağıl nem koşulları altında (32 °C) vücut 37 °C yi korumak için gerekli her şeyi yapar. Kalp genişlemiş dolaşım damarlarına fazla miktarda kan pompalar, ter gözenekleri sodyum ve klor gibi önemli çözülmemiş kimyasalları içeren sıvıyı derinin yüzeyine bırakır. Araştırmalar tüm koşulların aynı olması durumunda ısı kaynaklı rahatsızlıkların şiddetinin yaş ile artma eğiliminde olduğunu göstermiştir. Örneğin; 17 yaşındaki bir kimsede ısı krampı (kasılması) şeklinde görülen etki, 40 yaşındaki bir kimsede ısı yorgunluğu (bitkinliği), 60 yaşın üzerindeki bir kimsede ise ısı/güneş çarpması şeklinde etki yapabilir.

ÇİY VE KIRAĞI

Havadaki su buharının (nem), sıvı hale geçerek, yeterince soğumuş açık yüzeylerde, tahta yüzeylerde, çimen ya da yaprakların üzerinde, su damlacıkları halinde toplanması olayına çiy denir. Türkçedeki 'Şebnem' ismi de çiy anlamındadır.(Şeb-nem, Şeb: gece demek) Su buharı, hemen bu yüzeylerin üzerindeki hava katmanından yoğunlaşır. Eğer sıcaklık 0°C nin altında ise, havadaki su buharı direkt olarak katı hale geçer ve yüzeylerde buz olarak kristalleşir. Bu duruma da kırağı denir. Yoğunlukla önce çiy oluşup sonra da onun donması ile kırağı oluştuğu düşünülür ancak **bu yanlıştır. Kırağı suyun direkt katı hale geçmesi ile oluşur.** Aslında çiy ve kırağının termodinamik süreçleri kar ve yağmura benzese de bunlar yağış olarak nitelendirilmezler. Yağmur ve kar havanın aniden soğuması ile su buharının atmosferin yukarı katmanlarında yoğunlaşmasından oluşurlar. Çiy ve kırağı ise yüzeylerin

hemen üzerindeki havada bulunan su buharının yoğunlaşmasından oluşur. Aslında benzer bir olayı normal zamanlarda soğuk havada dışarıdan içeri giren bir kişinin gözlük camlarında da gözlemleriz. Gözlük camları hemen buğulanır. Çünkü gözlük camı soğuk olduğundan içerdeki su buharı cam üzerinde yoğunlaşır. Ya da kış aylarında araçların camlarının buğulanması da benzer şekilde cereyan eder. Camlar soğuk olduğundan su buharı buralarda yoğunlaşır.

Çiy ya da kırağının oluştuğu yüzeyler **ışımaya** yaparak soğur ve 'çiy noktası' denilen belirli bir değere ulaşarak çiy ya da kırağı oluşumuna sebep olurlar. Bu sırada havada yeterince su buharı da mevcut ise çiy ya da kırağı oluşur. Genellikle bahar aylarında sabah ve akşamları gözlenir. Toprak sıcak olduğundan topraktan izole edilmiş veya iletkenliği iyi olmayan ancak ışıma yoluyla çabuk soğuyan yüzeyler, çiy ve kırağı oluşumu için uygundur. Toprak ve asfalt gibi maddeler iyi ışıma yapamadıklarından, ısıyı uzun süre muhafaza ederler ve geç soğurlar. Bu yüzden buralarda çiy ve kırağı çok daha zor oluşur.

