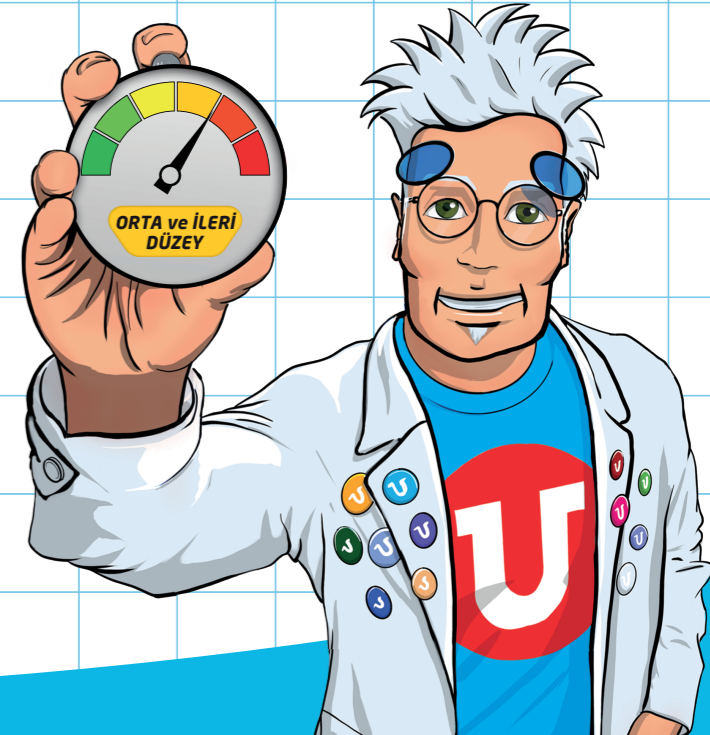


6.ÜNİTE



AYT Orta ve İleri Düzey Fizik Soru Bankası

Özel Görelilik ve Kuantum Fizikine Giriş



TAMER YALÇIN

ÖZEL GÖRELİLİK VE KUANTUM FİZİĞİNE GİRİŞ

Özel Görelilik Kuramı

Kütle - Enerji Eşdeğerliği

Siyah Cisim Işınması

Özel Görelilik - Kuantum Fiziğine Giriş



→ Ayt'de

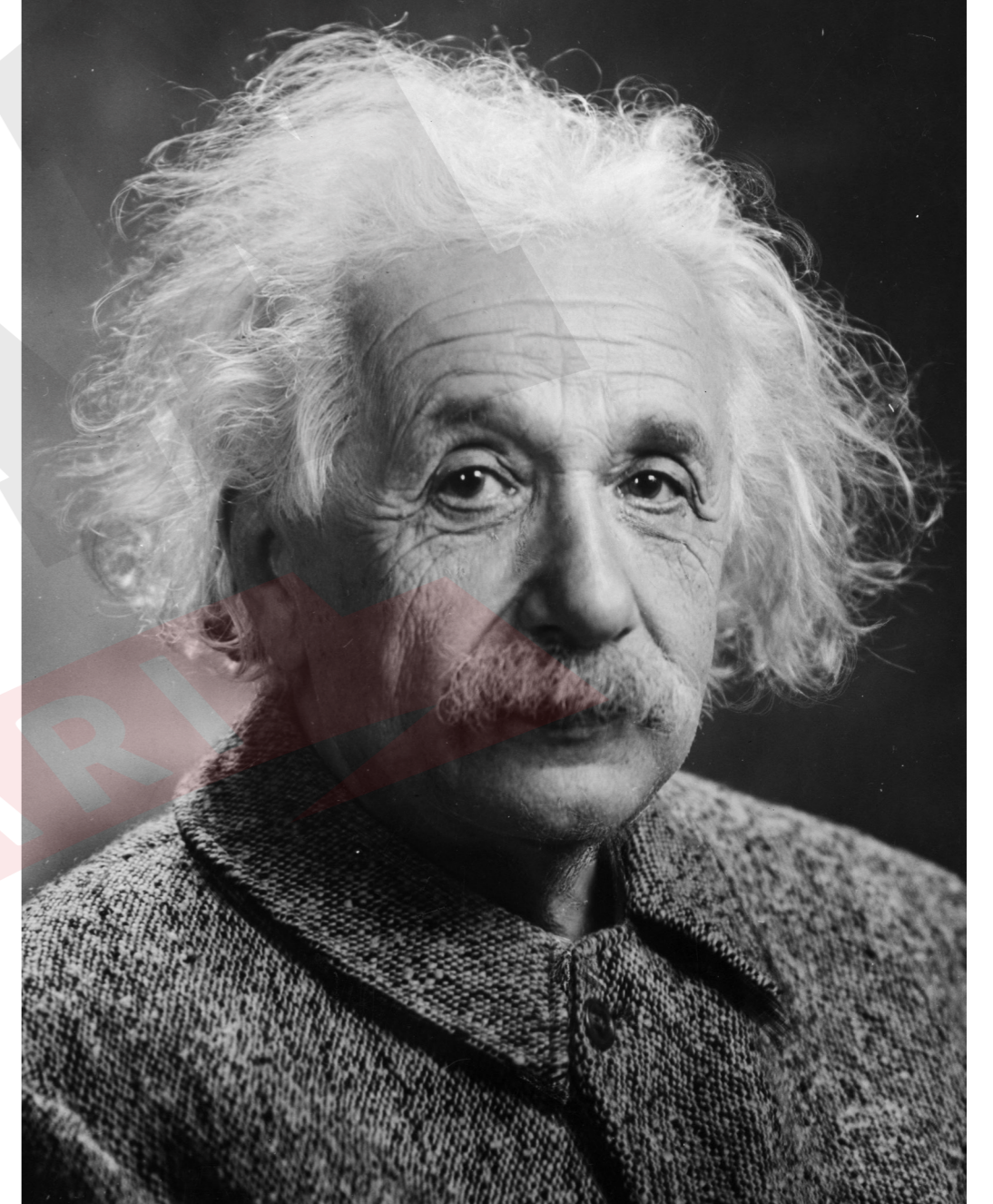
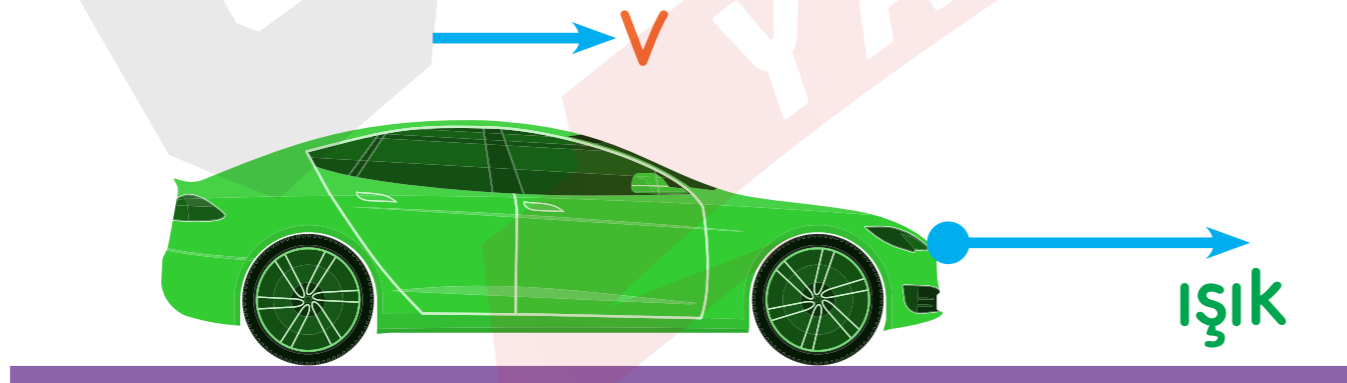
son üç yılda soru gelmedi.

En son 2017 yılında soru geldi.

Özel Görelilik Kuramı

1. Postüla: Fizik yasaları tüm eylemsiz (ivmesiz) referans sistemleri için aynıdır.

2. Postüla: Işık hızı, gözlemci ve ışık kaynağının hızından bağımsızdır, tüm eylemsiz referans sistemlerinde aynıdır.



Işığın hızı $c+v$ değil c 'dir.

Örnek:

Işık hızındaki küçük değişimleri gözlemlemek için 1881 yılında Albert Michelson tarafından interferometre kuruldu. Daha sonra Edward Morley ile birlikte deney değişik koşullarda tekrarlandı.

Michelson - Morley deneyi sonucunda;

- I. Ether hipotezi çürütüldü.
- II. Dünya'nın ether referans sistemine göre mutlak hızını ölçmenin olanaksız olduğu ortaya çıktı.
- III. Işığın uzayda yayılması için bir ortama gerek yoktur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II

B) I ve II

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III



Örnek:

Referans sistemi ile ilgili;

- I. Cisimlerin hareketlerinin tanımlanmasına, olayların başlangıcı ve konumunun belirlenmesinde seçilen sistemlere referans sistemi denir.
- II. Sabit hızlı veya duran cisimlerin referans sistemine eylemli referans sistemi denir.
- III. Hızlanan ve yavaşlayan cisimlerin referans sistemine eylemsiz referans sistemi denir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) I ve II

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III



Örnek:

Modern fizik ile ilgili,

- I. Fizik yasaları bütün eylemsiz referans sistemlerinde aynı olmalıdır.
- II. Işığın boşluktaki hızı tüm eylemsiz referans sistemlerinde sabittir.
- III. Işık hızı için bağıl hız hesabı yapılabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II

B) I ve II

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III



Örnek:

Görelili hareket ile ilgili;

- I. Mutlak uzunluk yoktur.
- II. Farklı yerlerde aynı zamanda olduğu gözlenen olaylar ilk duruma göre sabit hızla hareket eden başka bir referans sisteminde eş zamanlı olarak gözlenmez.
- III. Mutlak zaman yoktur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III

B) I ve II

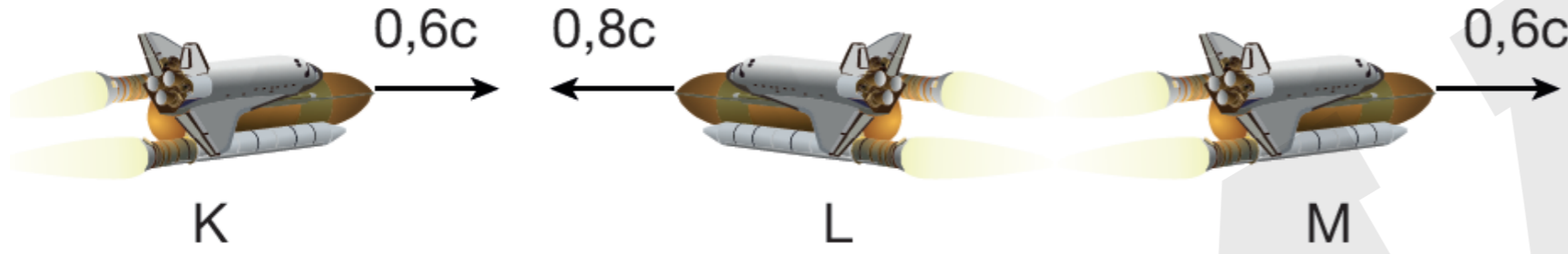
C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III

Örnek:

Hız büyüklükleri $0,6c$, $0,8c$, $0,6c$ olan K, L, M uzay araçları şekildeki gibi hareket etmektedir.

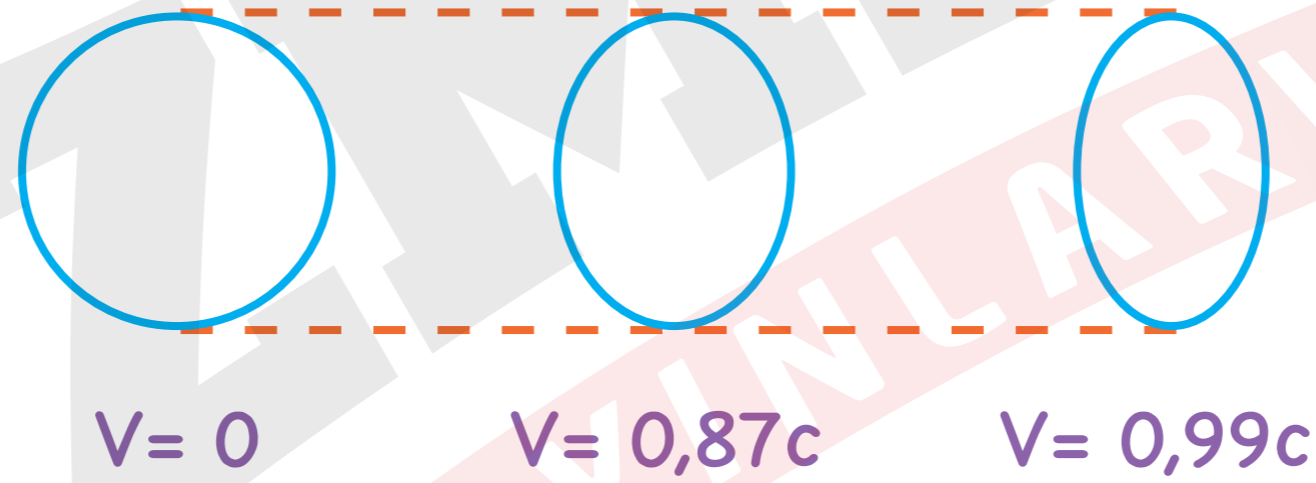


M aracının üzerinde bulunan ışık kaynağından ışık hızıyla yayılan ışığın hızını K aracındaki gözlemci v_K , L'deki v_L olarak hesapladığına göre; v_K , v_L arasındaki bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $v_K = v_L$
- B) $3v_K = 4v_L$
- C) $4v_K = 3v_L$
- D) $9v_K = 16v_L$
- E) $16v_K = 9v_L$

Görelî Uzunluk

- Bir cismin durgun olduğu referans sisteminde ölçülen uzunluđuna mutlak uzunluk denir.
- Cismin hareketli gözlem çerçevesinde ölçülen uzunluđuna görelî uzunluk denir.

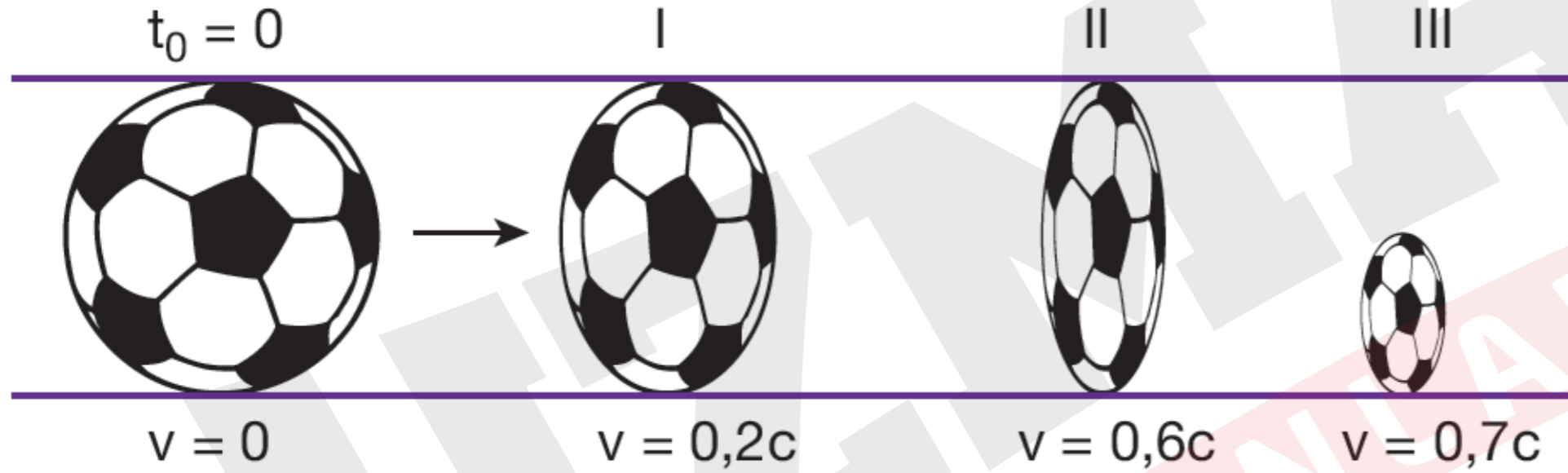


Uzunluk büzülmesi sadece cismin hareket doğrultusunda meydana gelir.

Örnek:

Başlangıçta durgun hâlden ok yönünde harekete geçirilen bir futbol topu sırasıyla $0,2c$, $0,6c$, $0,7c$ hızlarına ulaşmaktadır.

Buna göre,



hız değerlerindeki topun gösterimi hangilerinde doğru verilmiş olabilir? (c: ışık hızı)

A) Yalnız I

B) I ve II

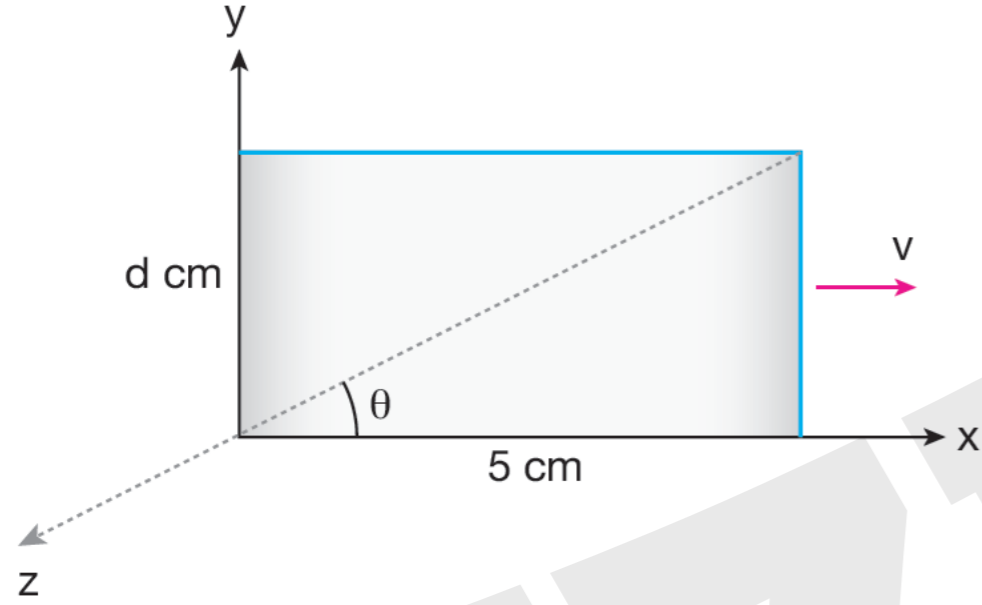
C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III

Örnek:

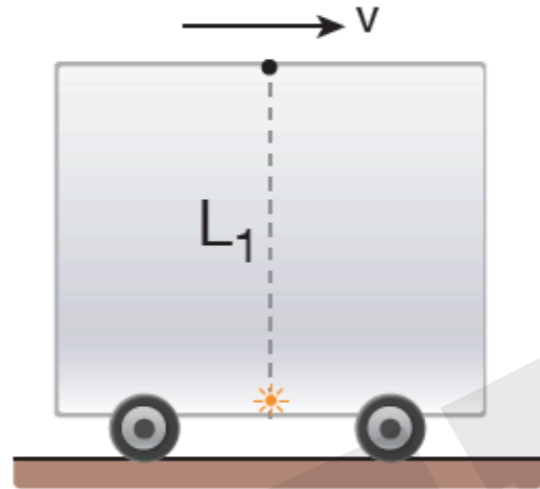
Kenar uzunlukları d cm, 5 cm olan levha durgun bir uzay ortamında olup θ açısı 30° dir.



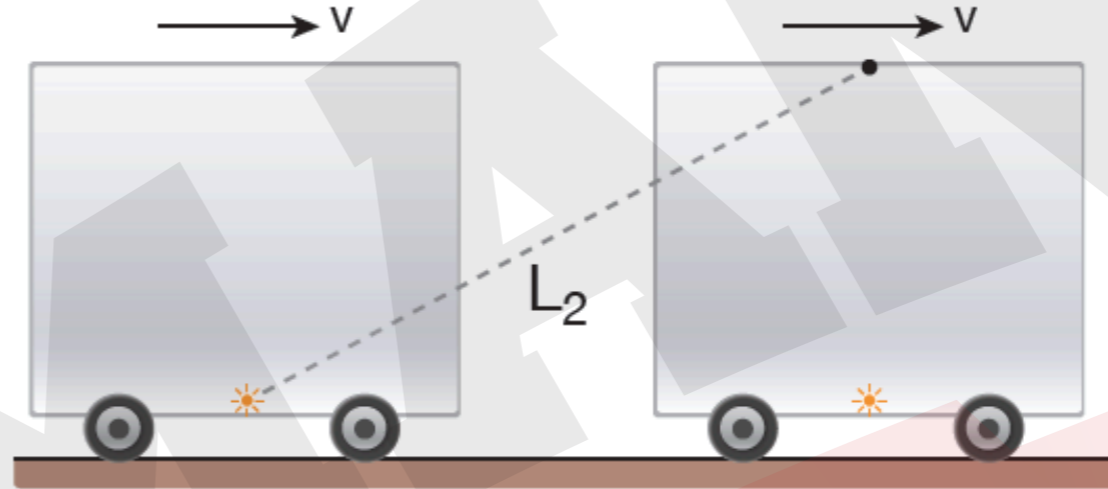
Buna göre, levha v rölativistik hızıyla harekete başladığında x doğrularındaki kenar uzunluğu ve θ açısının değeri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	<u>x'teki uzunluk (cm)</u>	<u>θ açısı</u>
A)	3	30°
B)	3	45°
C)	4	30°
D)	5	30°
E)	6	45°

Görelî Zaman



Vagondaki gözlemciye göre ışık L_1 kadar yer değiştirir.



Yerdeki durgun gözlemciye göre ışık L_2 kadar yer değiştirir.

$$L_1 = ct_0$$

$$L_1 < L_2$$

$$L_2 = ct$$

$$t_0 < t$$

Örnek:

NASA'da çalışan bir astronot uzay aracıyla gezegenler arasında seyahat ederek bilimsel bir çalışmaya katılacaktır. Astronotun kariyeri için çok önemli olan bu çalışmaya çocukları astronottan uzun süre ayrı kalacakları için karşı çıkmaktadır. Çocuklarını ikna eden astronot, çocuklarına kısa bir sürede döneceğini belirterek farklı bir zaman dilimiyle çocuklara hem doğru hem de yanlış bilgi veriyor.

Buna göre, astronotun doğru bilgi verdiği zaman dilimi,

- I. evdeki,
- II. kolundaki,
- III. uzay aracındaki

saatlerinden hangilerine göre olacaktır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III



Örnek:

Zamanın genişlemesinin ilginç bir sonucu da ikizler paradoksidir. İkizlerden biri olan Ahmet, kardeşi Mehmet'i Dünya'da bırakıp yolculuğa başladığında ikisi de aynı yaştaadır.

Ahmet herhangi bir X gezegenine yaptığı yolculuktan geri döndüğünde;

- I. Ahmet ile Mehmet aynı yaştaadır.
- II. Mehmet, Ahmet'ten daha gençtir.
- III. Ahmet, Mehmet'ten daha gençtir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

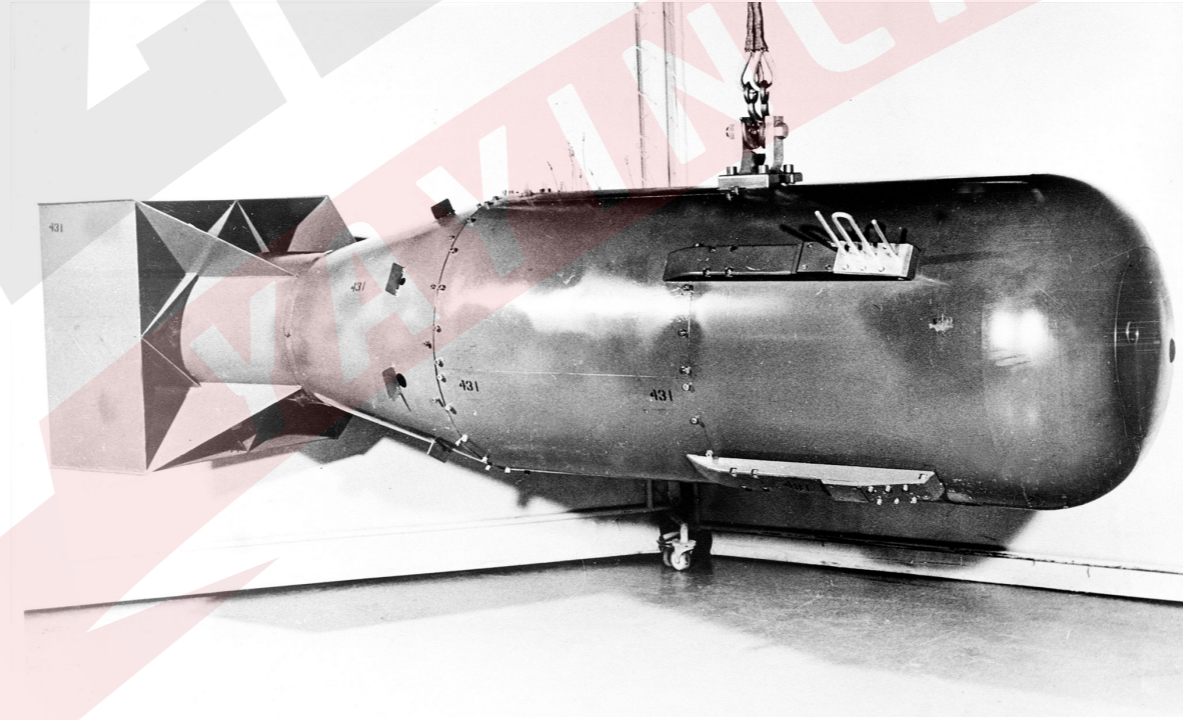
E) I ve III



Kütle - Enerji Eşdeğerliği

$$E = m.c^2$$

m kütleli bir madde enerjiye dönüştüğünde
 $E = m.c^2$ kadar büyük miktarda enerji açığa
çıkır.

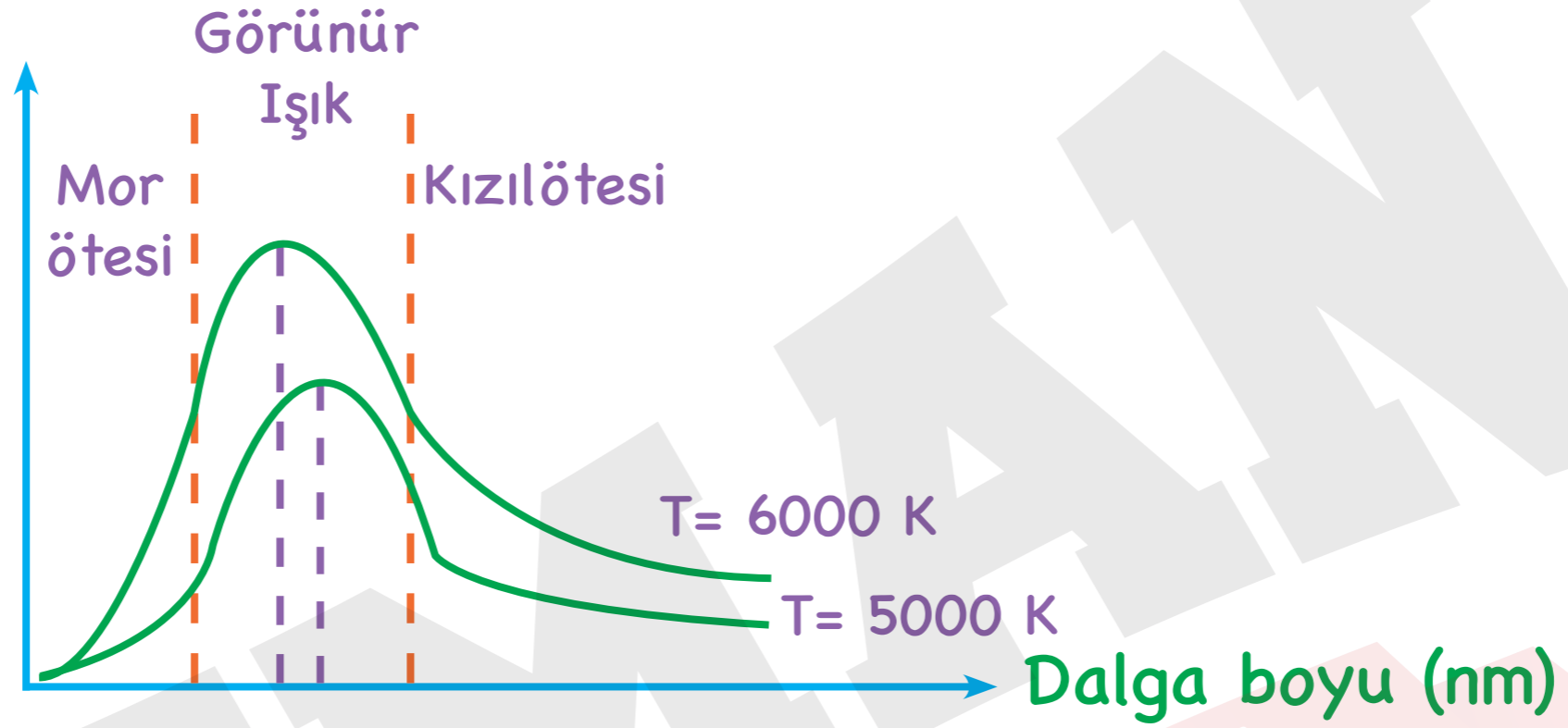


Siyah Cisim Işıması

Üzerine düşen ışığın tamamını soğuran ve sıcaklığa bağlı olarak her dalga boyunda ışıma yapan cisimlere **siyah cisim** denir.



Işıma şiddeti



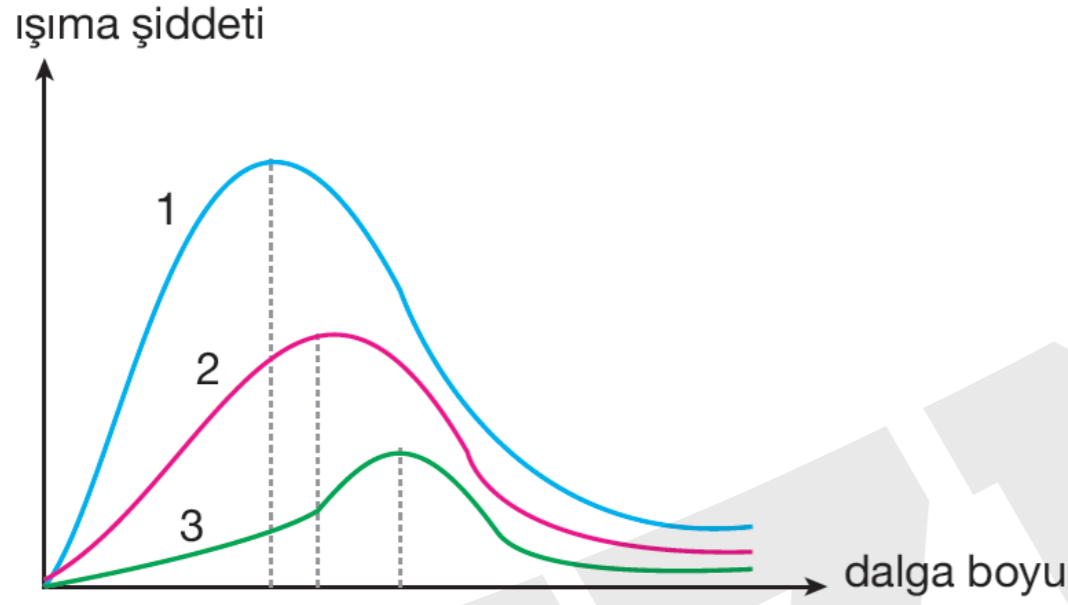
Wien Yerdeğiştirme Yasası

- Sıcaklık arttıkça, yayılan ışımın en şiddetli olduğu dalga boyu küçülür.

$$\lambda_{\max} \cdot T = 0,2898 \cdot 10^{-2} \text{ mK}$$

Örnek:

Siyah cismin ışımasında oluşan ışıma şiddeti - dalga boyu grafiği şeklindeki gibidir.



Buna göre, numaralandırılmış renkler aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

	1	2	3
A)	mavi	yeşil	kırmızı
B)	mor	kırmızı	sarı
C)	kırmızı	sarı	mavi
D)	kırmızı	yeşil	mor
E)	mavi	kırmızı	sarı

Örnek:

Wien Kayma Yasası;

- I. sıcaklık,
- II. dalga boyu,
- III. ışık hızı

niceliklerden hangilerine bağlıdır?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Örnek:

Kara cisim ışımasında, bir cismin ışıl ışıması;

- I. maddenin cinsine,
- II. maddenin rengine,
- III. sıcaklığa

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

- A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III