

OPTİK

SORU BANKASI

KAZANIM ODAKLI KONU ÖZETİ

YENİ NESİL SORULAR

PRATİK YÖNTEMLER

ÇÖZÜM STRATEJİLERİ

KADEMELİ TESTLER

ÖSYM SORULARI

H. İbrahim ŞİMŞEK



VIDEO SORU ÇÖZÜMÜ

You Tube Hız ve Renk Uzaktan Eğitim Kanalı'nda
Konu anlatımı ve daha fazlası!



Kitabımızı Tanıyalım!

Konu Özeti

Kazanıma ait temel bilgilerin verildiği bölümdür.

Hızlı Bilgi - Pratik Yöntemler

Zaman kazandıracak ve soruyu kısa yoldan çözenizi sağlayacak bilgilerdir.

Basamaklı Zaman Yönetimi

Zaman yönetimi becerisi kazanmanız amacıyla her testin üzerine ideal çözüm süresi yazılmıştır.

Bilgi Kavrama Sorusu (BKS)

Kazanımın kavranması için verilen farklı zorluk düzeylerinde çözümlü sorulardır.

Kazanım Kavrama Testi (Yeşil Test)

Her kazanımın altında, sadece o kazanımla ilgili sorulardan oluşan testtir.

Bilgi Kavrama Testi (Mavi Test)

Konunun kavranması için temel düzey sorulardan oluşan testtir.

Bilgi Uygulama Testi (Kırmızı Test)

Konunun pekiştirilmesi için üst düzey sorulardan oluşan uygulama testidir.

ÖSYM Tarzı Test (Turuncu Test)

Konu ile ilgili ÖSYM'nin sorabileceği zorlukta hazırlanan karma testtir. Yeni nesil sorular ağırlıktadır.

Çıkış Sorular (Turkuaz Test)

Konu ile ilgili ÖSYM'nin sorduğu soruların bulunduğu testtir.



G. KOORDİNATÖR:
Biltan BÖYÜKOCAKOĞLU



YAZAR:
Halil İbrahim ŞİMŞEK



EDİTÖR:
Nuri SOYUDURU

Copyright © Bu kitabın her hakkı saklıdır.

Hangi amaçla olursa olsun,
bu kitabın tamamının ya da bir kısmının,
kitabı yayımlayan yayınevinin önceden
izni olmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi
ya da herhangi bir kayıt sistemi ile çoğaltılması,
yayımlanması ve depolanması yasaktır.

ISBN: 978-605-7530-93-6

0107 - 1 - 21



www.hizrenk.com



hizrenk@isler.com.tr



[@hizveren](https://www.instagram.com/hizveren)

SUNUŞ

Sevgili Öğrenciler,

Hepiniz hedeflerinize ulaşmak için sınavlara giriyorsunuz. Bu sınavlara hazırlık süreci uzun, yorucu ve sabır isteyen bir yolculuk. HIZ ve RENK YAYINCILIK olarak bu uzun yolculukta sizlerin destekçisi ve rehberi olmayı bir görev bilmekteyiz. Bu anlayışla hazırladığımız soru bankalarımızla sınavlara hazırlık sürecinde başarınızı daha yukarılara taşımak ve istediğiniz hedefe sizleri ulaştırabilmek temel amacımızdır.

OPTİK SORU BANKASI, siz değerli öğrencilerimizi ÖSYM tarafından hazırlanan TYT sınavında çıkabilecek sorulara adapte edebilme düşüncesiyle oluşturulmuş eşsiz bir yardımcıdır. Kitabımızda 100 tanesi çözümlü ve 329 tanesi video çözümlü olmak üzere, toplam 429 soru bulunmaktadır.

Titiz bir çalışmanın ürünü olan OPTİK SORU BANKAMIZ, MEB'in müfredat programıyla ve ÖSYM'nin soru tarzlarıyla birebir uyumlu olup oluşturulan tüm testler ve sorular konu kavrama ve uygulama sırasına göre kademeli bir şekilde hazırlanmıştır.

Kitabın hazırlanmasında ve video soru çözümlerinin yapılmasındaki katkısından dolayı **Güven AKDAN** hocamıza teşekkür ederiz.

Kitabın hazırlanmasında büyük emekleri geçen yazarımız sayın Halil İbrahim ŞİMŞEK'e; kitaptaki soruları titizlikle inceleyen redakte ekibimizin değerli üyeleri: Biltan BÖYÜKOCAKOĞLU ve ÖMER BAHADIR'a; bu zorlu süreçte hep yanımda olan eşim Sinem Güleriyüz ŞİMŞEK'e teşekkürlerimi sunarım; Editörümüz Nuri SOYUDURU'ya ve dizgi ve tasarım uzmanımız Şirin ÇELEN'e teşekkür ederiz.

Başarılarınıza Hız ve Renk katabilmek dileğiyle...

HIZ VE RENK YAYINLARI

İÇİNDEKİLER

Aydınlanma

Işığın Davranış Modelleri.....	5
Işık Şiddeti.....	7
Işık Akısı.....	9
Aydınlanma Şiddeti.....	12
Aydınlanma Testleri.....	16

Gölge-Yarı Gölge

Gölge ve Yarı Gölge Oluşumu.....	23
Gölge Yarı Gölge Testleri.....	27

Düzlem Aynalar

Düzlem Aynada Işığın Yansıması	35
Düzlem Aynada Görüntü ve Özellikleri.....	41
Düzlem Aynada Görüş Alanı	46
Düzlem Ayna Testleri	50

Küresel Aynalar

Küresel Aynalar ve Özellikleri.....	60
Çukur ve Tümsük Aynada Yansıma.....	63
Çukur ve Tümsük Aynada Görüntü Özellikleri.....	70
Küresel Aynalar Testleri	75

Işığın Kırılması

Ortam Değiştiren Işığın Davranışı	85
Işığın Paralel Yüzeyle Ortamlardan Geçışı	92
Işığın Küresel Yüzeylelerden Geçışı.....	94
Görünür Derinlik	96
Işığın Kırılması Testleri.....	100

Renkler

Renk Kuramı, Işık ve Boya Renkleri.....	110
Renk Testleri	116

Mercekler

Mercek Oluşumu	122
İnce ve Kalın Kenarlı Mercekte Özel Işıklar	125
İnce ve Kalın Kenarlı Mercekte Görüntü ve Özellikleri.....	132

Gözde Görüntü Oluşumu

Gözde Görüntü Oluşumu ve Göz Kusurları.....	147
Gözde Görüntü Oluşumu Testleri.....	149

OPTİK ÇIKMIŞ SORULAR	151
----------------------------	-----



AYDINLANMA

Işığın Davranış Modelleri

Optik, ışığı ve ışığın maddeyle etkileşimini inceleyen fizik bilimi alt dalıdır. Işık ile ilgili çalışmalar, Antik Mısır ve Yunan Filozoflarının yaşadığı döneme kadar gitmektedir. Işığın tarihi iki evreye ayrılır. Bunlardan ilki görme olayını açıklama çabaları ikincisi de ışığın ne olduğunu maddeyle nasıl etkileştiğini anlamaya yönelik çalışmalardır.

17. Yüzyıla kadar yapılan çalışmalar genellikle görme olayını açıklamaya yönelik çalışmalardır. Antik Çağ'da optik bilgileri görme olayının gözden çıkıp cisimlere ulaşan ışınlar sayesinde gerçekleştiğini düşünmekteydiler.

Orta Çağ'da yaşayan İslam bilginlerinden İbn-i Heysem (945-1040) görme olayını günümüzdekine çok yakın bir yaklaşımla açıklamıştır.

Heysem'e göre görme olayı cisimlerden çıkan ya da yansıyan ışınların göze gelmesiyle gerçekleşir. Heysem'in çalışmaları Avrupalı bilim insanlarının da çalışmalarına kaynak olmuştur.



Işığın yapısını açıklamaya yönelik gerçeğe en yakın ilk bilgiler 17. Yüzyılın sonlarından itibaren keşfedilmeye başlanmıştır.

Newton ışık kuramında; ışık kaynaklarının, yok denecek kadar küçük tanecikler yaydığı, bu taneciklerin türdeş bir ortamda, sabit hızla ve doğrusal yollar boyunca ilerlediğini ve ulaştıkları yüzeyde; yansıma, soğurma, kırılma gibi olayları oluşturduğunu söylemiştir.

Newton'un kuramı, ışıkta gözlenen kırınım, girişim, renklere ayrılma, polarizasyon olaylarını açıklayamamıştır.

Christian Huygens (1629-1695) ışığın dalgalar halinde yayıldığını ifade etmiştir. Dalga kuramında Huygens; ışığın esnek bir ortamda yayılan dalga olduğunu, her ışık kaynağının aynı zamanda bir dalga kaynağı olduğunu ve kaynaktan çıkan dalgaların ulaştıkları her noktayı yeni bir dalga kaynağı haline getirdiğini, oradan da çevreye yeni ışık dalgaları yayıldığını söylemiştir.

Dalga kuramı, tanecik kuramının açıklayamadığı birçok ışık olayını açıklasa da tutarsız bazı noktaları vardır.

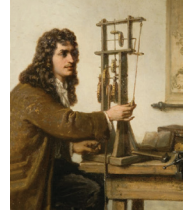
Thomas Young (1773-1829) ışığın dalga yapısını 1801 yılında yaptığı girişim deneyi ile açıklamıştır.

James Clark Maxwell (1831-1879) elektromanyetizmanın temel ilkelerini açıklayarak 1873 yılında ışığın yüksek frekanslı elektromanyetik dalga olduğunu ifade etmiştir.

Heinrich Rudolf Hertz 1873 yılında oluşturduğu radyo dalgaları ile Maxwell'in teorisini deneysel olarak desteklemiştir.

Max Planck (1858-1947) akkor cisimlerin yaydığı ışık enerjisinin enerji tanecikleri (kuanta) şeklinde yayıldığını keşfetmiştir.

Albert Einstein'in da katkısı ile ışığın foton adı verilen enerji paketleri hâlinde yayıldığı teorisi kabul edilmiştir.



HIZLI BİLGİ

- Fotoelektrik olay, Compton saçılması, kara cisim ışıması sadece ışığın tanecik özelliği ile açıklanır.
- Girişim, kırınım, ışığın aynı anda hem yansıma hem kırılmaya uğraması sadece dalga özelliği ile açıklanır.
- Kırılma, yansıma, ışığın doğrusal yayılması, aydınlanma, ışığın birbiri içinden geçişi, ışığın soğrulması hem dalga hem tanecik özelliği ile açıklanır.

BKS 1

Aşağıda verilen bilim insanlarından hangileri ışığın dalgalar halinde yayıldığı teorisini destekleyen çalışmalarda bulunmuştur.

- I. İbn-i Heysem
- II. Isaac Newton
- III. Thomas Young

Çözüm

İbn-i Heysem: Cisimleri nasıl görebildiğimiz üzerine çalışmalar yapmıştır.

Isaac Newton: Işığın tanecik kuramını açıklamıştır.

Thomas Young: Girişim deneyinde ışığın dalga yapısını açıklamıştır.

BKS 2

- I. Su dolu bir havuza baktığımızda havuzun zemini ve su yüzeyinde kendi görüntümüzü aynı anda görebilmemiz.
- II. Asfalt bir zemin üzerine dökülen yağ damlalarının rengarenk görülmesi
- III. Farklı renkli ışınların birbiri içinden geçişi

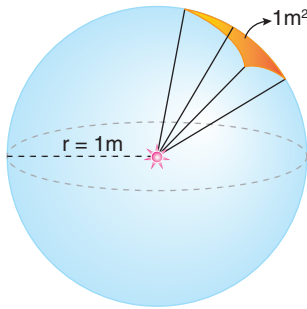
Yukarıda verilen ifadelerden hangileri ışığın sadece dalga modeli ile açıklanır?

Çözüm

- I. Işığın aynı anda yansıma ve kırılması (Dalga modeli).
- II. Yağ lekesinin renkli görülmesi ışığın girişimi sonucu oluşur (Dalga Modeli).
- III. Işığın birbiri içinden geçişi (Hem dalga hem tanecik modeli ile açıklanabilir).

Işık Şiddeti

1 metre yarıçaplı küresel bir yüzey içine konulan noktasal bir ışık kaynağının, yaydığı ışık ışınları yönünde alınan 1m^2 'lik alana 1 saniyede gelen ışık enerjisidir. Temel büyüklük olup fotometre ile ölçülür. Birimi kandeladır (cd).

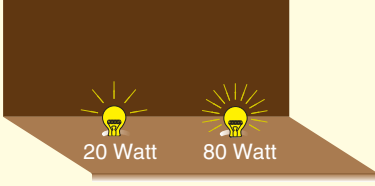


1m^2 'lik alana gelen ışık enerjisi, ışık şiddetinin ölçüsüdür.

Işık kaynağının harcadığı güç ile yaydığı ışığın şiddeti birbirine eşit olmadığı için ışık şiddetinin birimi kandeladır (cd)'dir.

Kandela: Noktasal bir kaynağı merkez alan 1m yarıçaplı kürenin yüzeyinde 1m^2 'lik alana 1 saniyede gelen ışık enerjisi 1 Joule ise ışık şiddeti 1 kandeladır.

HIZLI BİLGİ

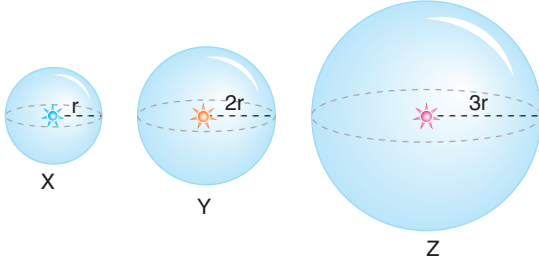


Işık hem dalga hem tanecik modeline göre doğrusal yayılır. Işığın doğrular çizilerek yayılmasının gösterimine ışın modeli denir.

Aynı renkte farklı güçte verilen lambalarda yayılan ışın modeli şekildeki gibidir.

BKS 1

Özdeş noktasal ışık kaynakları farklı yarıçapa sahip içi boş kürelerin merkezine şekillerdeki gibi yerleştiriliyor.



Buna göre, X, Y, Z kürelerinin iç yüzeyinden seçilen eşit alanlara t sürede düşen ışık ışınlarını kıyaslayınız.

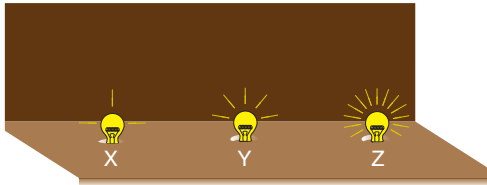
Çözüm

Küreler içindeki kaynaklar özdeş veriliyor.

Her kürenin içindeki toplam ışın sayısı aynı olsa da yüzey alanı büyük olan küreden alınan bölgeye aynı sürede en az ışın düşer. Dolayısı ile yüzeylere düşen ışık ışınları $X > Y > Z$ olur.

BKS 2

Aşağıda verilen sistemde, ışığın lambalardan yayılması X, Y ve Z lambalarında ışın modeline bağlı kalarak çizilmiştir.



Buna göre x, y ve z lambalarının güçlerini kıyaslayınız. (Lambaların verimi eşittir.)

Çözüm

Işın modeline göre kaynaktan çıkan ışınlar doğrusal olarak çizilir.

Modellemeye göre kaynağının gücü arttıkça ışık etrafındaki çizgi sayısı da artar.

Lambanın gücü lambanın ışık şiddeti ile alakalıdır.

Buna göre gücü en fazla olan Z lambası iken en az olan X lambasıdır.

1. Aşağıda verilen bilim insanlarından hangisinin ışığın davranışını açıklamak ile ilgili çalışması olmamıştır?

- A) Christian Huygens B) Max Planck
C) Albert Einstein D) James Clark Maxwell
E) Blaise Pascal

2. Işık ile ilgili,

- I. Işık bazen sadece dalga olarak yayılır.
II. Işık bir elektromanyetik dalgadır.
III. Biz evrende var olan bütün ışıkları görürüz.

verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

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

3. I. Mercek kullanılarak göz kusurlarının giderilmesi
II. Gökkuşağında farklı renklerde ışık görülmesi
III. Termometre ile bir odanın sıcaklığının ölçülmesi
IV. Köpüklü bir su balonunun üzerinde renklerin oluşması
V. Cep telefonları ile haberleşmenin sağlanması

Yukarıda verilen ifadelerden kaç tanesi fizik bilimi alt dalı olan optiğin inceleme alanı içine girer?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

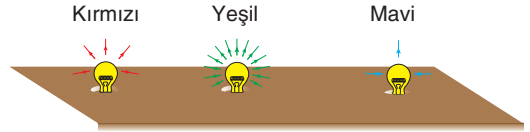
4. Işık şiddeti ile ilgili,

- I. Birimi Kandela'dır.
II. Temel büyüklüktür.
III. Fotometre ile ölçülür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5. Işın modeli dikkate alınarak kırmızı, yeşil, mavi ışık kaynaklarından t sürede yayılan ışınlar şekildedeki gibi çizilmiştir.



Buna göre, t sürede kaynaklardan çıkan foton sayıları arasındaki ilişki nasıldır?

- A) Mavi > Yeşil > Kırmızı
B) Kırmızı > Mavi > Yeşil
C) Yeşil > Kırmızı > Mavi
D) Kırmızı = Mavi = Yeşil
E) Kırmızı > Yeşil > Mavi

6. Işık şiddeti ile ilgili,

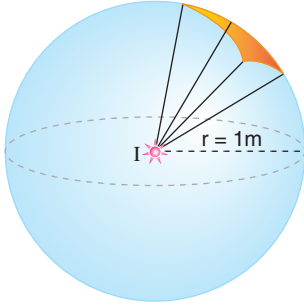
- I. Birimi jouledir.
II. 60 watt'lık bir lambanın ışık şiddeti 80 watt'lık lambanın ışık şiddetinden daha fazladır.
III. Oda içerisinde yanan küresel bir lambaya yaklaştıkça lambanın yüzeyindeki ışık şiddeti değişmez.

verilenlerden hangileri doğru olabilir?

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

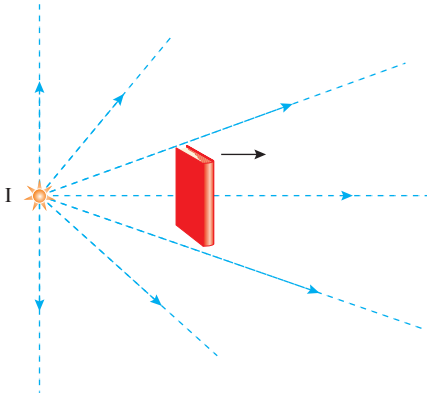
Işık Akısı

Bir kaynağın belirli bir yüzeye birim zamanda gönderdiği ışık enerjisine ışık akısı denir. SI birim sisteminde birimi lümen (lm) olup Φ ile gösterilir.

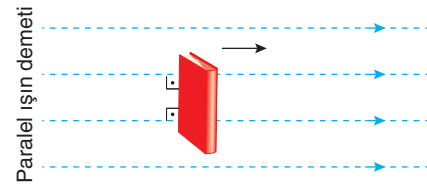


Şiddeti 1 cd olan ışık kaynağından çıkan ışınların 1 metre yarıçaplı birim kürede 1m^2 'lik yüzeyde oluşturduğu ışık akısına **lümen** denir.

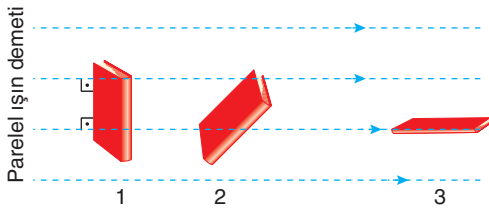
İçi boş bir kürenin merkezine konulmuş ışık şiddeti I olan noktasal ışık kaynağının küre yüzeyinde oluşturduğu ışık akısı $\Phi = 4\pi I$ dir.



Noktasal ışık kaynağı önüne konulan kitap, aynı doğrultuda ok yönünde çekilerek kaynaktan uzaklaştırılırsa kitap üzerinde oluşan ışık akısı zamanla azalır.



Paralel ışın demeti önüne konulan kitap aynı doğrultuda ok yönünde çekilirse kitap üzerinde oluşan ışık akısı değişmez.



Paralel ışık demetine şekildeki 1 deki konuma konulan kitap sırasıyla 2 ve 3 konumlarına getirilirse kitap yüzeyindeki ışık akısı azalır.

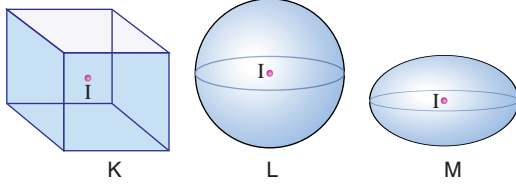
$$\Phi_1 > \Phi_2 > \Phi_3 = 0 \text{ olur.}$$

HIZLI BİLGİ

Bir kaynağın ışık verimi-kaynağın yaydığı ışık akısının, harcadığı güce bölümü şeklinde ifade edilir.

BKS 1

Özdeş noktasal ışık kaynakları, içi boş kapalı K, L, M yüzeylerinin içine şekildeki gibi yerleştiriliyor.



Buna göre; K, L ve M cisimlerinin iç yüzeylerinde oluşan ışık akılarını kıyaslayınız.

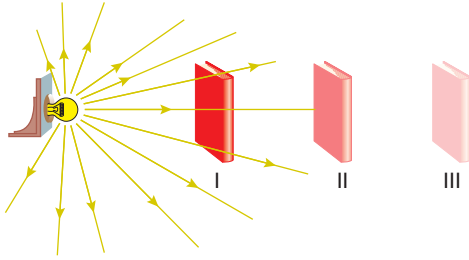
Çözüm

Kapalı bir sistemde oluşan ışık akısı $\Phi = 4\pi I$ şeklinde hesaplanır.

Kaynakların ışık şiddetleri aynı olduğu için yüzeylerde oluşan ışık akıları da aynıdır.

BKS 2

Hazırlanan bir deney düzeneğinde şekildeki gibi ışık kaynağının önüne bir kitap yerleştiriliyor.



Kitap sırayla doğrultusu değişmeyecek şekilde I, II, III konumlarına yerleştirilerek üzerinde oluşan ışık akıları kıyaslanıyor.

Buna göre kitap üzerinde oluşan ışık akılarının büyüklük ilişkisi nasıl olur ve bunun sebebi nedir?

Çözüm

Küresel kaynaktan çıkan ışınlar ışın modeline göre çizilmiştir. Işınlar kaynaktan uzaklaştıkça ışınların arasındaki mesafe de artmaktadır.

Dolayısıyla kitap I. konumdayken kitap üzerine daha fazla ışın düşer. III. konumdayken ışınlar arası mesafe büyüdüğü için kitap üzerine daha az ışın düşer.

BKS 3

Mert, ders çalışırken odasındaki ampul açık olmasına rağmen odasının yeterince aydınlık olmadığını ve ampulün ışık veriminin düşük olduğunu düşünür. Odasındaki ampulü değiştirmek için yapı markete gider ve ampul kutularının üzerinde yazan değerleri inceler. Ampullerin güç ve lümen değerleri aşağıdaki gibidir.

X ampulü: 80 watt, 1600 lümen

Y ampulü: 80 watt, 1000 lümen

Z ampulü: 60 watt, 1800 lümen

Buna göre, Mert'in hangi ampulü seçmesi ışık verimi açısından daha isabetli olur?

Çözüm

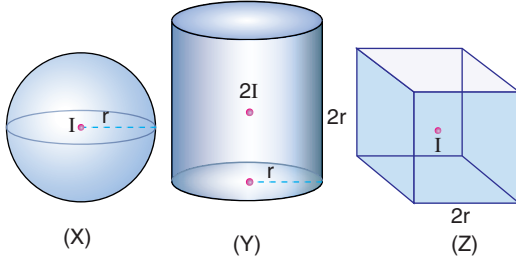
Işık verimi $\frac{\text{kaynağın ışık akısı}}{\text{kaynağın gücü}}$ şeklinde bulunur.

Bu durumda Z ampulünün ışık verimi daha yüksektir. X, Y, Z ampulleri aynı enerjiyi harcadıklarında Z ampulü aynı ortamda daha fazla aydınlanma sağlar.

Bu bilgi kazanımlarda verilmemiştir. Konunun daha rahat kavranabilmesi için bu örnek verilmiştir.

IŞIK AKISI

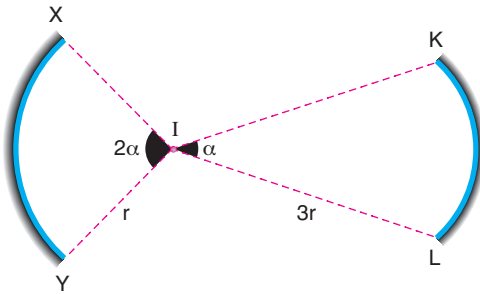
1. Aynı renkli, I ve 2I ışık şiddetli noktasal ışık kaynakları, aşağıdaki küre, silindirik ve küp şeklindeki içi boş olan kapalı sistemlerin içine yerleştiriliyor.



Buna göre, X, Y, Z kapalı sistemlerinde oluşan toplam ışık akıları Φ_X , Φ_Y , Φ_Z arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

- A) $\Phi_X > \Phi_Y = \Phi_Z$
 B) $\Phi_X > \Phi_Y > \Phi_Z$
 C) $\Phi_Z > \Phi_Y > \Phi_X$
 D) $\Phi_Y > \Phi_X = \Phi_Z$
 E) $\Phi_X = \Phi_Y = \Phi_Z$

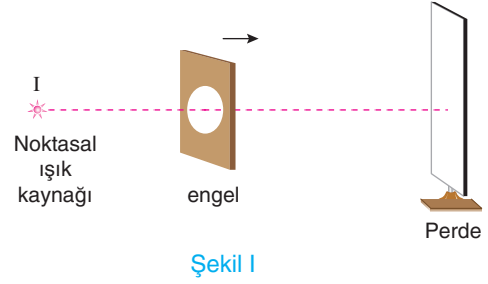
2. Noktasal bir ışık kaynağı r yarıçaplı XY ve 3r yarıçaplı KL küresel yüzeylerin merkezine şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



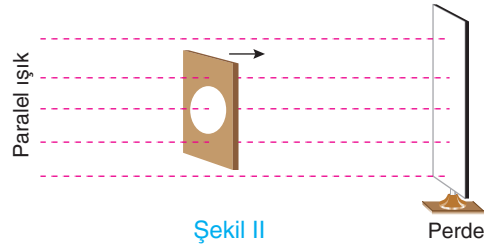
Kaynağın küresel yüzeylerin uç noktaları ile yaptıkları açılar şekildeki gibi olduğuna göre, yüzeylerdeki ışık akıları oranı $\frac{\Phi_{XY}}{\Phi_{KL}}$ kaçtır?

- A) 2 B) 1 C) $\frac{1}{3}$ D) 3 E) $\frac{1}{9}$

3. Noktasal ve paralel ışık kaynağının önüne, ortasında delik bulunan opak engel Şekil I ve Şekil II deki gibi yerleştiriliyor.



Şekil I

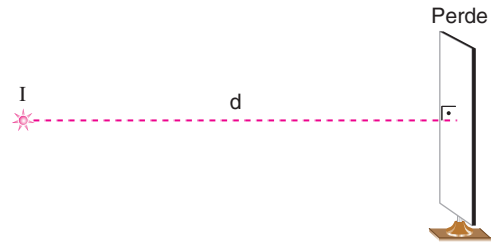


Şekil II

Şekillerdeki engel aynı doğrultuda olmak şartı ile ok yönünde bir miktar çekilirse delikten geçen ışınların perde üzerinde oluşturdukları ışık akıları nasıl değişir?

- A) İkisi de değişmez.
 B) I'de azalır II'de değişmez.
 C) I'de değişmez II'de artar.
 D) İkisi de azalır.
 E) I'de azalır II'de artar.

4. Işık şiddeti I olan noktasal bir ışık kaynağının önüne şekildeki gibi d uzaklıkta bir perde konuluyor.



Buna göre, perde üzerinde oluşan toplam ışık akısı;

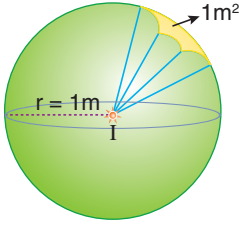
- I. Kaynağın ışık şiddetine,
 II. d uzaklığına,
 III. Perdenin yüzey alanına

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

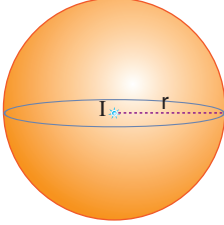
- A) I, II ve III B) II ve III C) Yalnız II
 D) I ve II E) Yalnız I

Aydınlanma Şiddeti-Fotometre-Crokes Radyometresi

Birim yüzeye dik olarak düşen ışık akısına aydınlanma şiddeti denir. E sembolü ile gösterilir. Birimi lüks (ℓx)'tür.



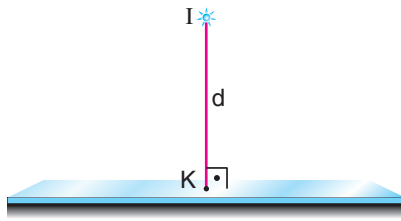
Noktasal bir kaynaktan 1 metre uzaktaki $1m^2$ 'lik yüzeye dik olarak 1 lümenlik akının düşmesiyle oluşan aydınlanma şiddetine 1 lüks (ℓx) denir.



Yarıçapı r olan içi boş kürenin merkezine ışık şiddeti I olan noktasal bir ışık kaynağı konulduğunda kürenin iç yüzeyinde her noktada oluşan aydınlanma eşittir.

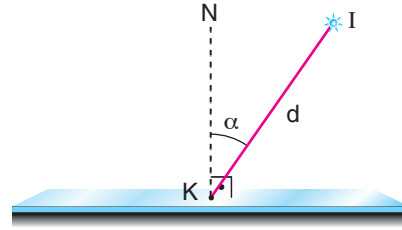
Toplam ışık akısı $\Phi = 4\pi I$ kadardır.

$$\text{Aydınlanma şiddeti} = \frac{\text{Toplam Işık Akısı}}{\text{Toplam Yüzey Alanı}} \Rightarrow E = \frac{4\pi I}{4\pi r^2} \Rightarrow E = \frac{I}{r^2} \text{ olur.}$$



K noktası civarı oluşan aydınlanma

$$E = \frac{I}{d^2}$$



K noktası civarı oluşan aydınlanma

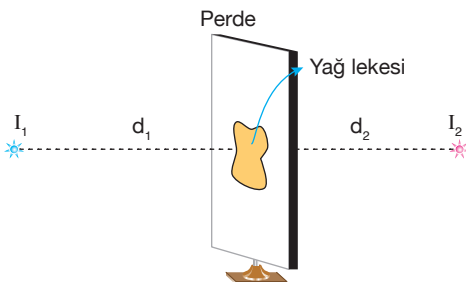
$$E = \frac{I}{d^2} \cdot \cos \alpha$$

HIZLI BİLGİ

- Bir yüzeyde oluşan aydınlanma şiddeti, toplam ışık akısı ile doğru, yüzey alanı ile ters orantılıdır.
- Bir nokta civarında oluşan aydınlanma şiddeti ışık şiddeti ile doğru uzaklık ile ters orantılıdır.
- Bu konuda matematiksel denklemlere girilmez. Formüller istenilen yerdeki aydınlanma şiddetini farklı yöntemle bulmak isteyenler için verilmiştir.

Fotometre

Işık şiddetini ölçmek için kullanılan optik alettir.



Farklı ışık şiddetine sahip kaynak veya kaynakların oluşturdukları aydınlanma şiddetleri kıyaslanarak diğer kaynakların ışık şiddetlerinin bulunmasında kullanılır.

Kaynaklar farklı şekillerde yerleştirilerek her iki yüzeyde oluşan aydınlanmalar eşitlendiğinde yağ lekesi görünmez.

$$\begin{aligned} E_1 &= E_2 \\ \frac{I_1}{d_1^2} &= \frac{I_2}{d_2^2} \end{aligned}$$

Crookes Radyometresi

Işık enerjisini hareket enerjisine dönüştüren optik alettir. Verimleri düşüktür.

- Havası boşaltılmış cam fanus içerisindeki yapraklar siyaha ve beyaza boyanır. Beyaz yüzeye çarpan ışık tanecikleri yansırken siyah yüzeye çarpan ışık soğrulur. Işık basıncı sayesinde radyometrenin yapraklarının dönmesi sağlanır.
- İçinde hava olan radyometrelerde siyah yüzeye düşen ışınların soğrulması sonucu siyah yüzeyin sıcaklığı artar ve etrafındaki havanın sıcaklığının artmasını sağlar. Havanın genleşmesi sonucu yer değiştirmesi ile yaprakların dönmesi gerçekleşir.



BKS 1

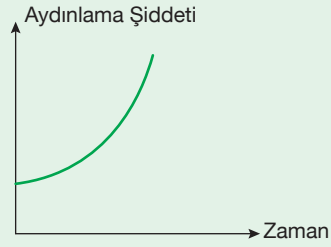
Karanlık bir odada ışık şiddeti I olan noktasal ışık kaynağı perde önüne şekildeki gibi yerleştiriliyor.



Kaynak, perdeye doğru ok yönünde sabit hızla yaklaştırıldığında O noktası civarı aydınlanma şiddetinin zamana bağlı grafiğini çiziniz?

Cözüm

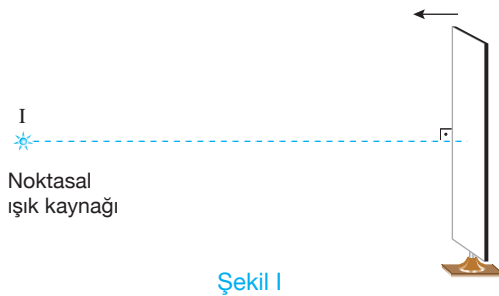
$E = \frac{I}{d^2}$ bağlantısına göre aydınlanma şiddeti artar.



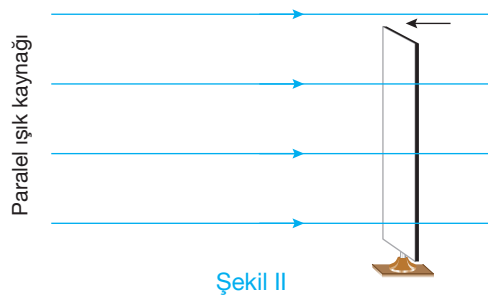
Aydınlanma şiddeti uzaklığın karesi ile ters orantılıdır.

BKS 2

Karanlık bir odada noktasal ve paralel ışık kaynağı kullanılarak perde üzerinde oluşan aydınlanmanın perde hareketine bağlı değişimini incelemek için Şekil I ve II düzenekleri oluşturuluyor.



Şekil I



Şekil II

Her iki sistemde de perdeler doğrultuları değişmeyecek şekilde ok yönünde bir miktar hareket ettirilirse, perde üzerinde oluşan aydınlanma şiddetleri nasıl değişir?

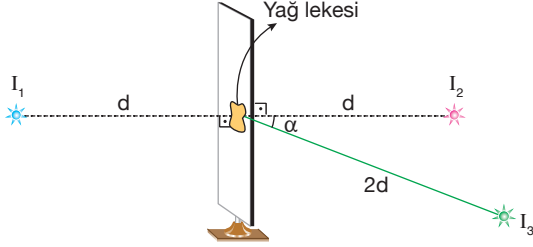
Cözüm

Şekil I de perde kaynağa yaklaştıkça perde üzerindeki ışık akısı artacağı için aydınlanma şiddeti artar.

Şekil II de perde üzerindeki ışık akısı değişmeyeceği için aydınlanma şiddeti değişmez.

BKS 3

Karanlık bir odada üzerine yağ damlatılmış beyaz kağıdın iki tarafına ışık şiddetleri I_K , I_L , I_M olan noktasal ışık kaynakları şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Kaynaklar, şekildeki konumda iken yağ lekesi görünmediğine göre, kaynakların ışık şiddetleri arasındaki büyüklük ilişkisini kıyaslayınız.

Çözüm

Yağ lekesinin görünmemesi için her iki tarafta oluşan aydınlanma şiddetlerinin eşit olması gerekir.

Burada olayı daha iyi kavratmak adına matematiksel denklemler kullanmak işimizi kolaylaştırabilir.

Fakat kazanımlarda matematiksel hesaplamalara girilmez. Bu yüzden matematiksel denklemlerin altındaki yorum kısmını önemseyiniz.

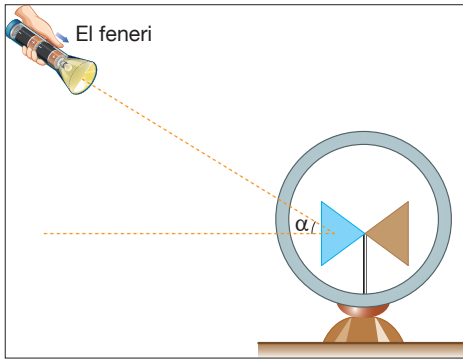
$$E_1 = E_2$$

$$\frac{I_1}{d^2} = \frac{I_2}{d^2} + \frac{I_3}{(2d)^2} \cdot \cos \alpha$$

Eşitliğinden sadece $I_1 > I_2$ ilişkisi kesin olarak bulunurken I_3 büyüklüğü hakkında kesinlik yorumu yapılamaz.

BKS 4

Havası boşaltılmış bir crookes radyometresinin yapraklarına bir el feneri şekildeki gibi tutulduğunda yaprakların döndüğü görülmektedir.



Buna göre;

- I. El fenerinin ışık şiddetini artırmak,
- II. El fenerinin uzaklığı aynı kalmak şartı ile α açısını azaltmak,
- III. El fenerini α açısı sabit olacak şekilde radyometreye yaklaştırmak,
- IV. Radyometrenin yapraklarının ağırlıkları aynı kalmak şartı ile yüzey alanını artırmak

İşlemlerden hangileri tek başına yapılırsa yaprakların dönme sürati artar?

Çözüm

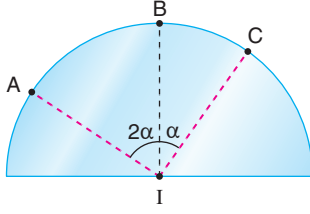
Havası boşaltılmış crookes radyometresinde yaprakların dönmesi, yapraklar üzerinde oluşan ışık basıncı ile alakalıdır.

Yapraklar üzerinde oluşan ışık basıncını artıracak her etki sonucu yaprakların dönme sürati artar.

Öncüllerde verilen bütün değişiklikler beyaz levha üzerindeki ışık basıncını artıracaktır ve buna bağlı olarak yaprakların dönme sürati artacaktır.

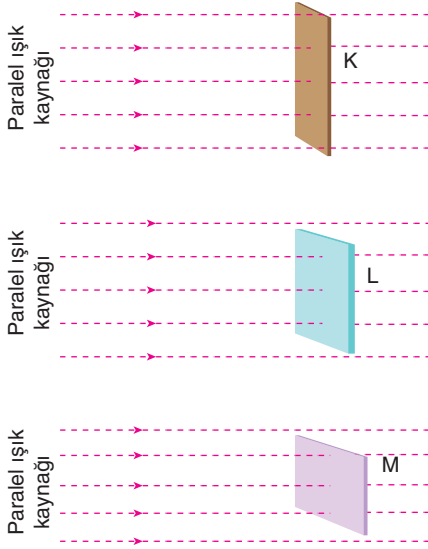
AYDINLANMA ŞİDDETİ

1. Yarım küre şeklindeki içi boş küresel bir yüzeyin merkezine ışık şiddeti I olan noktasal ışık kaynağı şekildeki gibi yerleştiriliyor.



Buna göre, yüzey üzerinde seçilen A, B, C noktaları civarında oluşan E_A , E_B , E_C aydınlanma şiddeti arasındaki büyüklük ilişkisi hangi seçenekte doğru verilmiştir?

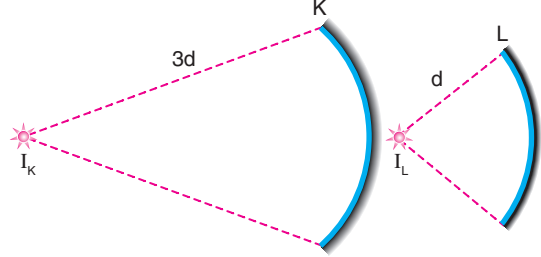
- A) $E_B > E_C > E_A$ B) $E_A = E_B = E_C$
 C) $E_A > E_B > E_C$ D) $E_A > E_C > E_B$
 E) $E_B > E_A = E_C$
2. Özdeş paralel ışık demeti ile oluşturulan şekildeki sistemlere farklı ebatlı dikdörtgen K ve M levhaları ile kare L levhası paralel ışık demetine dik olacak şekilde konuluyor.



Levhaların alanlarının büyüklükleri, $K > L > M$ olduğuna göre levhalar üzerinde birim yüzeylerde oluşan aydınlanma şiddetleri E_K , E_L , E_M arasındaki büyüklük ilişkisi hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) $E_K > E_L > E_M$ B) $E_K = E_M > E_L$
 C) $E_K = E_L = E_M$ D) $E_M > E_L > E_K$
 E) $E_K > E_M > E_L$

3. Küresel yüzeylere sahip K ve L levhalarının merkezlerine ışık şiddetleri I_K ve I_L olan noktasal ışık kaynakları şekillerdeki gibi yerleştiriliyor.

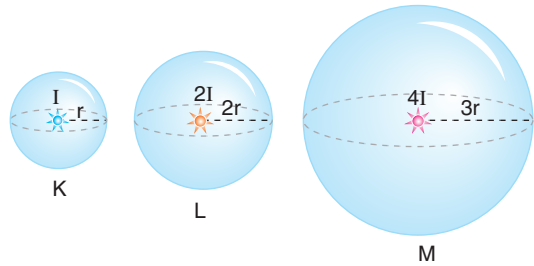


K ve L yüzeylerinde oluşan aydınlanma şiddetleri eşit olduğuna göre, kaynakların ışık şiddetleri oranı, $\frac{I_K}{I_L}$ kaçtır?

- A) 3 B) 6 C) 9 D) $\frac{1}{6}$ E) $\frac{1}{12}$

H
I
Z
V
E
R
E
N
K

4. İçi boş r , $2r$, $3r$ yarıçaplı K, L, M kürelerinin merkezlerine sırasıyla I , $2I$, $4I$ ışık şiddetine sahip noktasal ışık kaynakları şekillerdeki gibi yerleştiriliyor.



Buna göre, kürelerin iç yüzeylerinde oluşan aydınlanma şiddetleri E_K , E_L , E_M arasındaki büyüklük ilişkisi hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) $E_K > E_L > E_M$ B) $E_K = E_L = E_M$
 C) $E_M > E_K = E_L$ D) $E_M > E_K > E_L$
 E) $E_M > E_L > E_K$

1. Aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Newton ışığın davranışı ile ilgili olarak ışığın tane-
cik kuramını oluşturmuştur.
- B) Işığın dalga kuramını ortaya atan bilim insanı Huy-
gens'tir.
- C) Işığın bir elektromanyetik dalga olduğu teorisini ilk
olarak Maxwell ortaya atmıştır.
- D) Einstein ışık hakkındaki çalışmalara katkı sağla-
mamıştır.
- E) İbn-i Heysem, görme olayının cisimlerden gelen
ışınların göze ulaşması sonucunda gerçekleştiğini
söylemiştir.

2. Işık şiddeti ile ilgili olarak,

- I. Aynı güçteki lambaların ışık şiddeti daima aynıdır.
- II. Işık şiddeti birimi watt'dır.
- III. Işık şiddeti fotometre ile ölçülür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

3. İçi boş olan kapalı bir silindirin içine ışık şiddeti I olan
noktasal bir ışık kaynağı konuluyor.

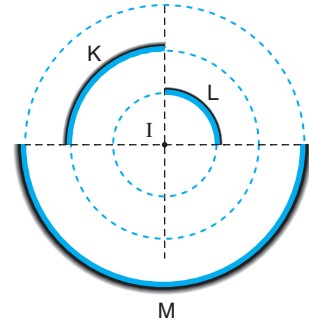
Buna göre;

- I. Silindirin yarıçapını arttırmak
II. Silindirin yüksekliğini azaltmak
III. Işık kaynağının ışık şiddetini arttırmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapıldığında
silindirin iç yüzeyindeki toplam ışık akısı artar?

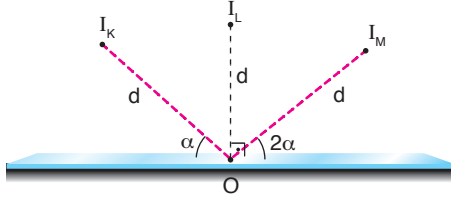
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
- D) I ve II E) Yalnız III

4. Işık şiddeti I olan noktasal bir ışık kaynağı, kesitleri
şekildeki gibi verilen küresel K, L, M yüzeylerinin mer-
kezinde olacak şekilde yerleştiriliyor.

Buna göre; K, L, M yüzeylerindeki toplam ışık akıları
 Φ_K , Φ_L , Φ_M arasındaki büyüklük ilişkisi aşağıdaki-
lerden hangisidir?

- A) $\Phi_L > \Phi_K > \Phi_M$
- B) $\Phi_K = \Phi_L = \Phi_M$
- C) $\Phi_K = \Phi_L > \Phi_M$
- D) $\Phi_M > \Phi_K > \Phi_L$
- E) $\Phi_M > \Phi_K = \Phi_L$

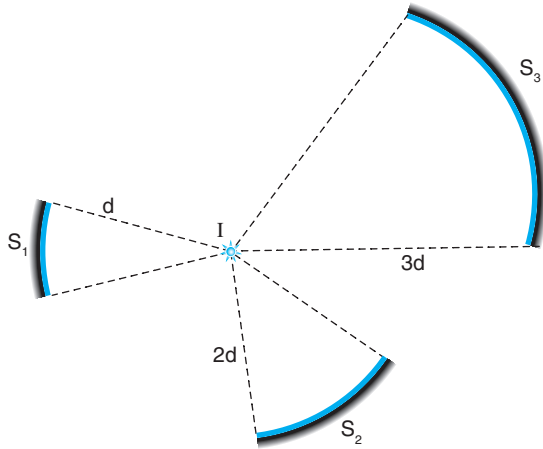
5. Işık şiddetleri I_K , I_L , I_M olan noktasal ışık kaynakları O noktasına eşit uzaklıkta olacak şekilde yerleştirildiklerinde, O noktası çevresinde ayrı ayrı oluşturdukları aydınlanma şiddetleri eşit oluyor.



Buna göre; K, L, M kaynaklarının ışık şiddetleri arasındaki büyüklük ilişkisi hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) $I_K > I_M > I_L$ B) $I_K > I_L > I_M$ C) $I_K = I_L = I_M$
D) $I_M > I_K > I_L$ E) $I_K = I_M > I_L$

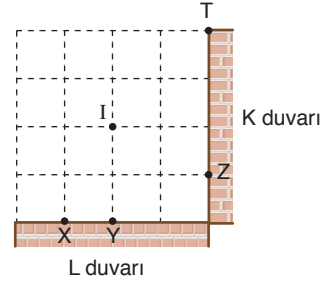
6. Noktasal I ışık kaynağı, yüzey alanları S_1 , S_2 , S_3 olan küresel yüzeylerin merkezinde olacak şekilde yerleştirildiğinde yüzeylerde oluşan toplam ışık akıları eşit oluyor.



Işık kaynağın yüzeylere olan uzaklıkları d , $2d$, $3d$ olduğuna göre, küresel yüzeylerin yüzey alanları S_1 , S_2 , S_3 arasındaki büyüklük ilişkisi aşağıdakilerden hangisi gibidir?

- A) $S_1 > S_2 > S_3$
B) $S_1 = S_2 = S_3$
C) $S_3 > S_2 > S_1$
D) $S_3 > S_2 = S_1$
E) S_1 en büyüktür S_2 ve S_3 kıyaslanamaz.

7. Işık şiddeti I olan noktasal ışık kaynağı, K ve L duvarları üzerinde X, Y, Z, T noktaları çevrelerinde aydınlanma oluşturuyor.

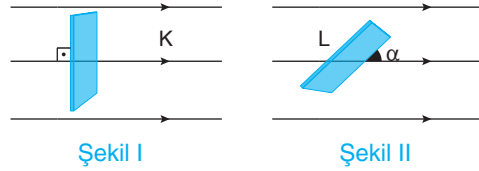


Buna göre, hangi noktaların çevresindeki aydınlanma şiddetleri birbirine eşittir?

(Bölmeler eşit aralıktır.)

- A) X ve Z B) Y ve Z C) Z ve T
D) X ve Y E) X, Z ve T

8. Işık akısı kavramının incelendiği bir fizik dersinde, öğretmen K ve L levhalarını paralel ışık demetleri içinde kalacak şekilde Şekil I ve Şekil II'deki gibi çiziyor.



Öğretmen, daha sonra öğrencilerinden K ve L cisimlerinin yüzeyinde oluşan ışık akılarının büyüklüklerinin yorumlanmasını istiyor

Kağan: Levha alanları eşit ve ışık kaynakları özdeş ise K'de oluşan ışık akısı daha fazladır.

Belinay: L cisminin yüzey alanı küçük fakat Şekil II de kaynağın ışık şiddeti daha büyükse L'de oluşan ışık akısı K'den fazla olabilir.

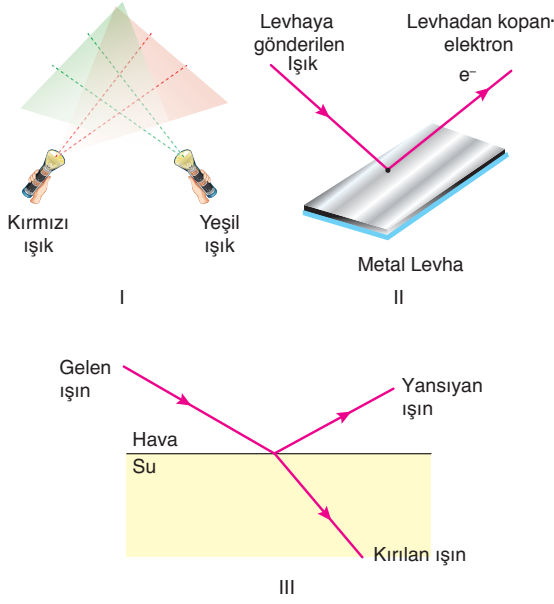
Ali Mert: K ve L eşit alana sahip ise K de oluşan ışık akısı daima daha fazladır.

Buna göre, hangi öğrencilerin verdiği cevaplar doğrudur?

- A) Yalnız Kağan B) Yalnız Belinay
C) Yalnız Ali Mert D) Kağan ve Belinay
E) Ali Mert ve Belinay

AYDINLANMA ŞİDDETİ

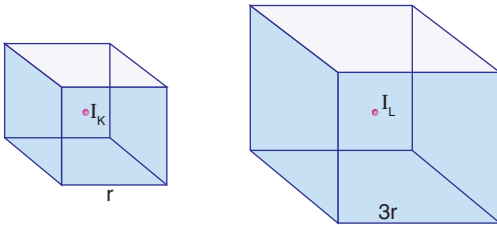
1.



Buna göre, verilen olaylar düşünüldüğünde ışığın dalga, tanecik ya da hem dalga hem tanecik kuramlarının konuyu açıklayabilme durumu hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) I → Tanecik, II → Dalga, III → Tanecik, Dalga
- B) I → Tanecik, Dalga, II → Tanecik, III → Dalga
- C) I → Dalga, II → Dalga, III → Tanecik
- D) I → Tanecik, II → Tanecik, Dalga, III → Dalga
- E) I → Dalga, II → Tanecik, III → Tanecik

2. Kenar uzunlukları r ve $3r$ olan içi boş küplerin merkezlerine yerleştirilen I_K ve I_L ışık şiddetine sahip noktasal ışık kaynakları, küplerin iç yüzeyinde Φ_K , Φ_L ışık akıları oluşturuyor.

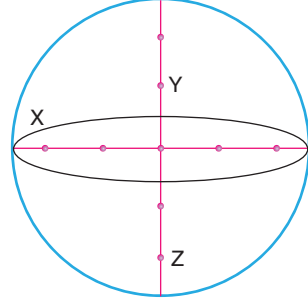


$\frac{\Phi_K}{\Phi_L} = \frac{2}{3}$ olduğuna göre kaynakların, ışık şiddetleri

oranı, $\frac{I_K}{I_L}$ kaçtır?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{2}{9}$ E) $\frac{1}{27}$

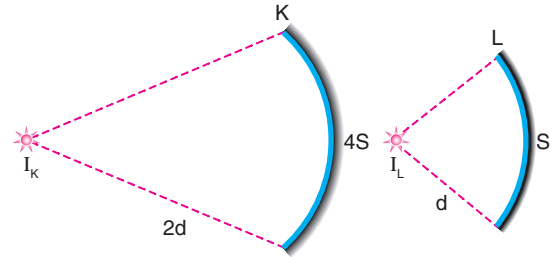
3. İçi boş bir küre alınarak kürenin iç yüzeyindeki ışık akısının kaynağın küre içindeki konumu ile değişimini incelemek için kaynak sırası ile X, Y, Z noktalarına yerleştirildiğinde kürenin iç yüzeyinde oluşan toplam ışık akıları Φ_X , Φ_Y , Φ_Z olmaktadır.



Buna göre, Φ_X , Φ_Y ve Φ_Z arasındaki ilişki hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) $\Phi_Z > \Phi_Y > \Phi_X$ B) $\Phi_X = \Phi_Y > \Phi_Z$ C) $\Phi_Z = \Phi_Y > \Phi_X$
- D) $\Phi_X = \Phi_Y = \Phi_Z$ E) $\Phi_X > \Phi_Y > \Phi_Z$

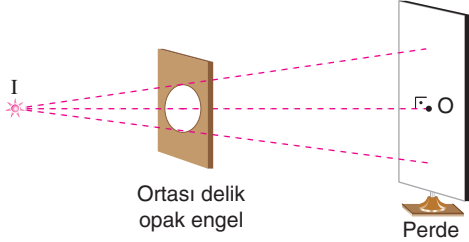
4. Aşağıda oluşturulan sistemlerde yüzey alanları $4S$ ve S olan K ve L küresel yüzeylerinin merkezlerine I_K ve I_L ışık şiddetine sahip noktasal ışık kaynakları yerleştirilmiştir.



Küresel yüzeylerde oluşan toplam ışık akıları eşit olduğuna göre, yüzeylerde oluşan aydınlanma şiddetleri oranı $\frac{E_K}{E_L}$ kaçtır?

A) 1 B) $\frac{1}{2}$ C) 2 D) 4 E) $\frac{1}{4}$

5. Aşağıdaki gibi oluşturulan bir deney düzeneğinde ışık şiddeti I olan noktasal bir kaynak kullanılarak perde üzerinde oluşan toplam ışık akısı ve perdenin orta noktasında bulunan O noktası çevresindeki aydınlanma şiddetinin değişimi incelenmek isteniyor.



Buna göre;

- I. Işık şiddetini arttırmak,
- II. Kaynağı engеле yaklaştırmak,
- III. Engeli kaynağa yaklaştırmak,
- IV. Engelin içindeki boşluğun yarıçapını büyütme,
- V. Perdeyi engеле yaklaştırmak

öncüllerde verilen durumların kaç tanesinde perde üzerinde oluşan toplam ışık akısı ve O noktası çevresine oluşan aydınlanma şiddeti birlikte artar? (Engel yeterince büyük)

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

6. Aşağıda verilen birim ve ait olduğu büyüklük eşleştirmeleri hangi seçenekte doğru verilmiştir?

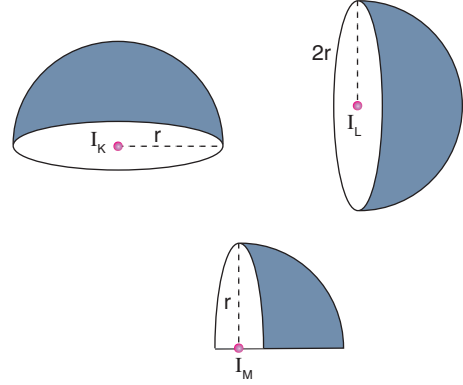
Birim	Büyüklük
1 Kandela	X Işık Akısı
2 Lüks	Y Işık Şiddeti
3 Lümen	Z Aydınlanma Şiddeti

- A) I. — X
II. — Y
3 — Z
- B) 1 — X
2 — Y
3 — Z

- C) 1 — X
2 — Y
3 — Z
- D) 1 — X
2 — Y
3 — Z

- E) 1 — X
2 — Y
3 — Z

7. Kesitleri aşağıdaki gibi olan küresel yüzeyler kullanılarak oluşturulan sistemlerde I_K , I_L , I_M ışık kaynakları sayesinde küresel yüzeylerde oluşan toplam ışık akıları eşittir.

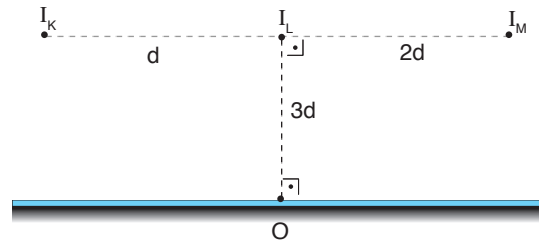


Buna göre, küresel kesitlerin merkezlerine yerleştirilen noktasal I_K , I_L , I_M kaynaklarının, ışık şiddetleri arasındaki büyüklük ilişkisi aşağıdakilerden hangisi gibidir?

- A) $I_K = I_L > I_M$ B) $I_K = I_L = I_M$ C) $I_M > I_K = I_L$
D) $I_L > I_K > I_M$ E) $I_L > I_M > I_K$

HIZ VE RENK

8. Işık şiddetleri I_K , I_L , I_M olan noktasal ışık kaynakları perde önüne şekildeki gibi yerleştirildiğinde, aynı düzlemde bulunan perde üzerindeki O noktası civarında oluşturdukları aydınlanma şiddetleri eşit oluyor.



Buna göre; ışık kaynaklarının ışık şiddetleri arasındaki büyüklük ilişkisi hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) $I_K > I_L > I_M$
B) $I_M > I_K > I_L$
C) $I_L > I_M > I_K$
D) $I_L > I_K = I_M$
E) $I_M > I_K = I_L$