FİZİK

9. SINIF

YAZILIYA HAZIRLIK

1. DÖNEM - 1. ORTAK YAZILI · SENARYO 5

TYMM 2026-2027

Hazırlayan: **Murat Altun**

Bu sorular Claude tarafından hazırlanmıştır.

1. Bir okulun bilim fuarında öğrencilerin hazırladığı projeler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Proje	Projenin içeriği
A	Su dolu cam bardak ve el feneri kullanılarak beyaz ışığın renklerine ayrıldığı gökkuşağı modeli
B	Bakır tel bobin, mıknatıs ve pil kullanılarak yapılan basit elektrik motoru
C	Cam küre içindeki gazın, yüksek gerilim uygulandığında iyonlaşarak ışık saçtığı plazma küresi
D	Farklı tuzlar aleve tutulduğunda tuzlardaki metal atomlarının farklı renklerde ışık yaymasının incelenmesi
E	Aynı sıcaklıkta su doldurulan şişelerin farklı yalıtım malzemeleriyle sarılarak soğuma sürelerinin karşılaştırılması
F	Eğimi değiştirilebilen bir rampadan bırakılan oyuncak arabanın farklı zeminlerde durana kadar aldığı yolun ölçülmesi
G	Isıtıldığında önceden verilen biçimine dönen hafızalı metal tel ile kendiliğinden açılan sera penceresi modeli

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1.1. Projeleri fizik biliminin ilişkili oldukları alt dallarına göre sınıflandırınız. (7 puan)

1.2. Fuarı gezen bir öğrenci, "B ve C projeleri elektrikle çalıştığı için aynı alt dalda, A ve D projelerinde renkli ışık gözlendiği için de aynı alt dalda sınıflandırılmalıdır." demiştir. Bu öğrencinin sınıflandırmada kullandığı ölçütü değerlendiriniz. Alt dallara göre sınıflandırmada hangi ölçütün kullanılması gerektiğini B, C, A ve D projeleri üzerinden açıklayınız. (7 puan)

2. Aşağıda fizik bilimine katkıda bulunmuş üç bilim insanının yaşamından kesitler verilmiştir. (Metin, soru için hazırlanmıştır.)

Michael Faraday (Maykıl Ferıdey, 1791-1867): Yoksul bir ailenin çocuğu olan Faraday, okulu erken bırakmak zorunda kaldı ve 13 yaşında bir kitapçı-ciltçi dükkânında çalışmaya başladı. Ciltlediği kitapları okuyarak kendini yetiştirdi. Kimyacı Humphry Davy'nin (Hamfri Deyvi) konferanslarını dinledi, aldığı notları ciltleyerek Davy'ye gönderdi ve kısa süre sonra onun laboratuvar asistanı oldu. 1831'de değişen manyetik alanın elektrik akımı oluşturduğunu keşfetti. İleri düzeyde matematik bilmediği için buluşlarını kuvvet çizgileri gibi çizimlerle açıkladı. James Clerk Maxwell (Ceymis Klerk Maksvel), yıllar sonra bu fikirleri matematiksel denklemlerle ifade etti.

Marie Curie (Mari Küri, 1867-1934): Varşova'da doğan Curie, o yıllarda bu şehirde kadınlar üniversiteye kabul edilmediği için eğitimine Paris'te devam etti ve öğrenciliği boyunca maddi sıkıntılar yaşadı. Eşi Pierre Curie (Pier Küri) ile birlikte 1898'de polonyum ve radyum elementlerini keşfetti. Radyumu ayırıp elde edebilmek için yıllarca elverişsiz bir barakada tonlarca uranyum cevheri işlediler. Curie, 1903'te fizik, 1911'de kimya alanında Nobel Ödülü aldı. Radyasyonun zararları henüz bilinmediği için korunmasız çalıştı ve radyasyonun yol açtığı bir kan hastalığı nedeniyle hayatını kaybetti.

İbnülheysem (yaklaşık 965-1040): Kendisinden yüzyıllar önce yaşamış ve döneminde büyük otorite kabul edilen Batlamyus'un astronomi çalışmalarındaki çelişkileri eleştirdiği bir eser yazdı; bu eserde gerçek bilgiye ulaşmak için incelenen her bilginin sorgulanması gerektiğini vurguladı. Görmenin gözden çıkan ışınlarla gerçekleştiği yönündeki eski görüşe, bu görüş doğru olsaydı karanlıkta da görebilmemiz gerektiğini belirterek karşı çıktı. Karanlık oda deneyleriyle ışığın doğrusal yollarla yayıldığını gösterdi ve görmenin, cisimlerden gelen ışığın göze ulaşmasıyla gerçekleştiğini Kitâbü'l-Menâzır adlı eserinde açıkladı.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

2.1. Bilim insanlarının karşılaştığı güçlükleri ve bu güçlükler karşısındaki tutumlarını karşılaştırınız. Bu deneyimlerden yola çıkarak bilim insanlarının ortak kişisel özelliklerinden üçünü yazınız. (7 puan)

2.2. Faraday'ın fikirlerinin Maxwell tarafından matematiksel olarak ifade edilmesi ve İbnülheysem'in Batlamyus'un görüşlerini sorgulaması, bilimsel bilginin oluşumu ve gelişimi hakkında neler göstermektedir? Açıklayınız. (7 puan)

2.3. Bu bilim insanlarından birinin yaşadığı bir deneyimi, kendi öğrenme sürecinizde karşılaştığınız ya da karşılaşabileceğiniz bir güçlükle ilişkilendiriniz. Bu bilim insanının tutumundan hangi davranışı örnek alacağınızı gerekçesiyle yazınız. (8 puan)

3. Elektrikli skuter satın almak isteyen bir öğrenci, beğendiği bir ürünün kullanım kılavuzundaki teknik özellikleri aşağıdaki tabloya not etmiştir. (Veriler kurgusaldır; bu tür araçlardaki gerçek değer aralıklarından seçilmiştir.)

Teknik özellik	Değer
Kütle	14 kg
Menzil (tam şarjla gidebileceği en uzun yol)	30 km
En büyük sürat	25 km/h
Motor gücü	350 W
Batarya gerilimi	36 V
Şarj akımı	2 A
Şarj süresi	5 h
Çalışma sıcaklığı aralığı	−10 °C ile 40 °C arası

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

3.1. Tablodaki fiziksel nicelikleri temel nicelikler ve türetilmiş nicelikler olarak sınıflandırınız. (8 puan)

3.2. Tablodaki niceliklerden birimi SI'daki birimiyle verilmemiş olanları belirleyiniz ve bu niceliklerin SI'daki birimlerini yazınız. (6 puan)

3.3. Kılavuzda batarya kapasitesi "10 Ah (amper·saat)" olarak verilmiştir. Bu değer, bataryada depolanabilen elektrik yükünü gösterir. Elektrik yükünün temel nicelik mi yoksa türetilmiş nicelik mi olduğunu, birimini oluşturan niceliklerden yararlanarak açıklayınız. Elektrik yükünün SI'daki birimini yazarak 10 Ah'lik yükü bu birimle ifade ediniz. (8 puan)

4. Doğu yönünde uçan bir yolcu uçağındaki bir öğrenci, yolculuk sırasında koltuğundaki ekranda gördüğü bilgileri, kaptan pilotun anonsunu, bileti ve uçak içi dergiyi inceleyerek aşağıdaki notları almıştır. (Veriler kurgusaldır.)

Kaynak	Not edilen bilgi
Ekran	Uçağın hızı: doğu yönünde 860 km/h
Ekran	Varış noktasına kalan uzaklık: 430 km
Ekran	Dış hava sıcaklığı: −52 °C
Ekran	Varışa kalan süre: 30 dakika
Kaptan pilotun anonsu	Uçağı arkadan iten rüzgârın hızı: batıdan doğuya doğru 110 km/h
Bilet	Kabin bagajının kütlesi: en fazla 8 kg
Uçak içi dergi	Kalkışta her bir motorun uçağa uyguladığı itme kuvveti: pist boyunca ileri doğru yaklaşık 120 kN

Bilgi: Yolcu uçaklarının uçtuğu 10-12 km yükseklikte hava sıcaklığı genellikle −40 °C ile −60 °C arasındadır.

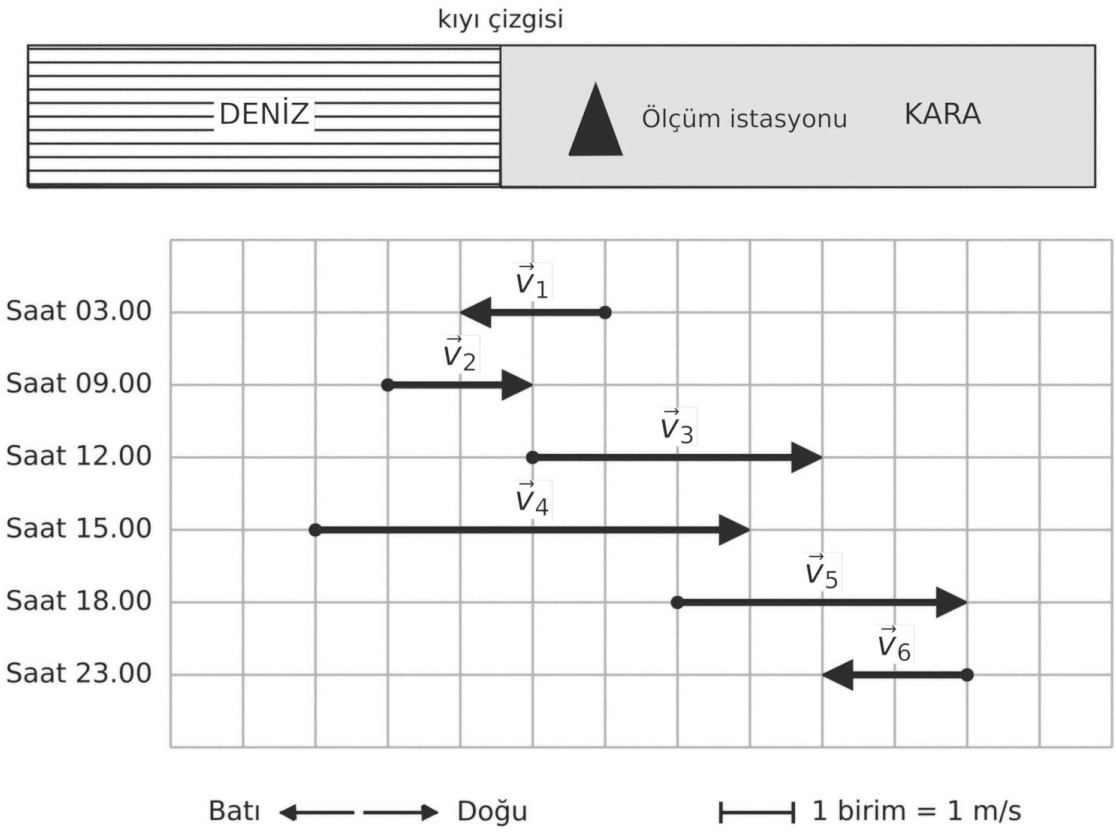
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

4.1. Öğrencinin notlarında yer alan fiziksel nicelikleri skaler nicelikler ve vektörel nicelikler olarak sınıflandırınız. (7 puan)

4.2. Uçaktaki bir yolcu, "Ekranda uçağın hızı için yalnızca 860 km/h yazması yeterlidir, yön bilgisine gerek yoktur." demiştir. Bu görüşü, varışa kalan uzaklık ve süre bilgileriyle karşılaştırarak değerlendiriniz. Skaler ve vektörel niceliklerin benzer ve farklı yönlerini yazınız. (5 puan)

4.3. Kütleler birleştirilirken yön bilgisine gerek yoktur: 6 kg'lık bir çantaya 2 kg'lık bir paket eklenirse toplam kütle her durumda 8 kg olur. Rüzgârın uçağın hareketine etkisi ise böyle değildir. Dönüş uçuşunda uçak batı yönünde ilerlerken rüzgâr yine batıdan doğuya doğru eserse rüzgârın uçağın hızını ve uçuş süresini nasıl etkileyeceğini açıklayınız. Bu durumu, skaler ve vektörel niceliklerin birlikte etkilerinin bulunmasındaki farkla ilişkilendiriniz. (8 puan)

5. Ege kıyısında, denizin batıda, karanın doğuda kaldığı bir koydaki ölçüm istasyonunda bir yaz günü farklı saatlerde rüzgârın hızı ölçülmüştür. Bu koyda rüzgâr gün boyunca doğu-batı doğrultusunda esmiştir. Gündüz kara denizden daha hızlı ısındığı için rüzgâr denizden karaya doğru (deniz meltemi), gece ise kara denizden daha hızlı soğuduğu için karadan denize doğru (kara meltemi) eser. Ölçülen rüzgâr hızları, havanın aktığı yöne göre eşit bölmelendirilmiş düzlemde ölçekli olarak gösterilmiştir. (Veriler kurgusaldır.)



Koydaki rüzgâr sörfü okulunun eğitmeni, yeni başlayanların yalnızca rüzgâr denizden karaya doğru eserken ve rüzgârın hızının büyüklüğü 5 m/s'yi geçmiyorken denize açılmasına izin vermektedir.

Bilgi: Karadan denize doğru esen rüzgâr, sörfçüyü kıyıdan uzaklaştırdığı için yeni başlayanlar açısından tehlikelidir.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

5.1. $\vec{v}_1$, $\vec{v}_2$, $\vec{v}_3$, $\vec{v}_4$, $\vec{v}_5$ ve $\vec{v}_6$ rüzgâr hız vektörlerinin yönlerini ve büyüklüklerini yazınız. (6 puan)

5.2. Birbirine eşit olan ve birbirine zıt olan rüzgâr hız vektörlerini gerekçeleriyle belirleyiniz. (6 puan)

5.3. $\vec{v}_3$ ve $\vec{v}_4$ vektörlerini $\vec{v}_2$ vektörü cinsinden, $\vec{v}_4$ vektörünü de $\vec{v}_1$ vektörü cinsinden yazınız. Bulduğunuz eşitliklerden yararlanarak bir vektör gerçek bir sayıyla çarpıldığında yönünün ve büyüklüğünün nasıl değiştiğine ilişkin bir genelleme yapınız. (6 puan)

5.4. Ölçüm yapılan saatlerden hangilerinde yeni başlayanlar denize açılabilir? Rüzgâr hız vektörlerinin yönlerini ve büyüklüklerini kullanarak gerekçelendiriniz. (4 puan)

ÖĞRENME ÇIKTILARI VE BECERİLER

SORU NO	ÖĞRENME ÇIKTISI	BECERİLER
1	FİZ.9.1.2. Fizik biliminin alt dallarını sınıflandırabilme	FBAB2. Sınıflandırma, KB2.15. Yansıtma
2	FİZ.9.1.3. Fizik bilimine katkıda bulunmuş bilim insanlarının deneyimlerini yansıtabilme	FBAB10. Tümevarımsal Akıl Yürütme, KB2.8. Sorgulama, KB2.15. Yansıtma
3	FİZ.9.2.1. Birimleri SI birim sisteminde verilen temel ve türetilmiş nicelikleri sınıflandırabilme	FBAB2. Sınıflandırma, KB2.7. Karşılaştırma
4	FİZ.9.2.2. Skaler ve vektörel nicelikleri karşılaştırabilme	FBAB2. Sınıflandırma, FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma, FBAB10. Tümevarımsal Akıl Yürütme, KB2.7. Karşılaştırma
5	FİZ.9.2.3. Aynı doğrultu üzerinde yer alan farklı vektörlerin yön ve büyüklüklerine yönelik bilimsel çıkarım yapabilme	FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma

PUANLAMA TABLOSU					
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**TOPLAM**
14	*22*	*22*	*20*	*22*	***100***

Bu sınav, 2026-2027 eğitim öğretim yılı 1. dönem konu-soru dağılım tablosundaki 1. ortak yazılı **Senaryo 5** dağılımına göre, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli 9. sınıf öğretim programı esas alınarak hazırlanmıştır. Hazırlayan: Murat Altun. Bu sorular Claude tarafından hazırlanmıştır. Millî Eğitim Bakanlığının resmî yayını değildir; görseller Blender ile oluşturulmuştur.

ÇÖZÜMLER

1. Doğru cevap:

- 1.1 **(7 puan)**: Her projeyi doğru alt dalla eşleştirme 1 puan: A. Optik (ışığın kırılarak renklerine ayrılması), B. Elektromanyetizma (akım taşıyan bobin ile mıknatısın etkileşimi), C. Yüksek enerji ve plazma fiziği (maddenin plazma hâli), D. Atom fiziği (atomların enerji düzeyleri ve ışık yayması), E. Termodinamik (ısı aktarımı ve sıcaklık değişimi), F. Mekanik (kuvvet ve hareket), G. Katı hâl fiziği (hafızalı metaller). G projesi için ısı etkisiyle çalışması gerekçesiyle termodinamik yazılması da kabul edilir.
- 1.2 **(7 puan)**: Öğrencinin ölçütünün uygun olmadığını, alt dallara göre sınıflandırmanın projenin çalıştırıldığı enerji türüne ya da gözlenen sonuca göre değil incelenen olay ve olgunun türüne göre yapılması gerektiğini belirtme **(3 puan)**. B projesinde akım taşıyan bobin ile mıknatısın manyetik etkileşiminin (elektromanyetizma), C projesinde ise maddenin plazma hâlinin (yüksek enerji ve plazma fiziği) incelendiğini açıklama **(2 puan)**. A projesinde ışığın sudan geçerken kırılarak renklerine ayrılmasının (optik), D projesinde ise ışığın atomlarda nasıl oluştuğunun, yani atomların enerji düzeylerinin (atom fiziği) incelendiğini açıklama **(2 puan)**.

Örnek doğru cevap:

1.1. A: optik, B: elektromanyetizma, C: yüksek enerji ve plazma fiziği, D: atom fiziği, E: termodinamik, F: mekanik, G: katı hâl fiziği.

1.2. Öğrencinin ölçütü uygun değildir. Fiziğin alt dalları, bir düzeneğin hangi enerjiyle çalıştığına ya da sonunda ne gözlendiğine göre değil, incelenen olay ve olgunun türüne göre ayrılır. B projesinde akım taşıyan bobinin mıknatısla etkileşerek dönmesi incelendiği için proje elektromanyetizma ile ilişkilidir. C projesinde ise elektrik yalnızca gazı iyonlaştırmak için kullanılır; incelenen olgu maddenin plazma hâli olduğu için proje yüksek enerji ve plazma fiziği ile ilişkilidir. A projesinde ışığın sudan geçerken kırılması ve renklerine ayrılması incelendiği için proje optikle ilişkilidir. D projesinde ise ışığın atomlarda nasıl oluştuğu, yani atomların enerji düzeyleri incelendiği için proje atom fiziği ile ilişkilidir.

Yanlış cevap: "Öğrenci haklıdır, B ve C projelerinin ikisi de elektromanyetizma ile ilgilidir." "A ve D projelerinin ikisi de optik ile ilgilidir." Plazma küresini elektromanyetizma ile, alev testini termodinamik ile, oyuncak arabanın hareketini termodinamik ile eşleştirmek puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

2. Doğru cevap:

- 2.1 **(7 puan)**: Güçlükleri ve tutumları karşılaştırma (4 puan; üç bilim insanı için de doğruysa 4, ikisi için 2, biri için 1 puan): Faraday (güçlük: yoksulluk ve eksik eğitim; tutum: okuyarak kendini yetiştirme, fırsat yaratma, deneyle buluş yapma), Curie (güçlük: kadınların üniversiteye kabul edilmemesi, maddi sıkıntılar, elverişsiz koşullar, radyasyonun bilinmeyen zararları; tutum: eğitimini başka bir ülkede sürdürme, yıllarca sabırla çalışma), İbnülheysem (güçlük: otorite kabul edilen görüşlere karşı çıkmak; tutum: bu görüşleri sorgulama ve deneyle sınama). Ortak kişisel özelliklerden üçünü yazma (3 puan; her biri 1 puan): meraklı, azimli, kararlı, sabırlı, çalışkan, sorgulayıcı, eleştirel düşünen, açık fikirli olma.
- 2.2 **(7 puan)**: Bilimsel bilginin birikimli olarak geliştiğini; bilim insanlarının birbirinin çalışmalarından yararlandığını ve birinin eksik bıraktığını başkasının tamamlayabildiğini Faraday-Maxwell örneğiyle açıklama **(3 puan)**. Bilimsel bilginin değişebilir olduğunu; otorite kabul edilen görüşlerin de sorgulanıp gözlem ve deneyle sınanarak düzeltilebildiğini İbnülheysem-Batlamyus örneğiyle açıklama **(3 puan)**. Bilimin, deney ve matematik gibi farklı becerilerin ve bilim insanlarının iş birliğinin birleşmesiyle ilerlediği sonucuna varma **(1 puan)**.
- 2.3 **(8 puan)**: Seçilen bilim insanının bir deneyimini metne uygun ve doğru olarak aktarma **(2 puan)**. Bu deneyimi kendi öğrenme sürecindeki somut bir güçlükle (ör. bir dersi anlamakta zorlanma, gerekli kaynağa ya da araca ulaşamama, yapılan bir hata ya da başarısızlık) ilişkilendirme (3 puan; ilişki genel ve belirsiz kalırsa 1 puan). Örnek alınacak davranışı belirleyip bu davranışın güçlüğün aşılmasına nasıl katkı sağlayacağını gerekçelendirme (3 puan; davranış yazılıp gerekçe yazılmazsa 1 puan). Öğrencinin kendi yaşantısına ilişkin anlatımı doğru-yanlış olarak değil, deneyimle kurduğu ilişkinin tutarlılığına göre puanlanır.

Örnek doğru cevap:

2.1. Faraday yoksulluk nedeniyle okulu bırakmış, matematik eğitimi eksik kalmıştır; buna rağmen okuyarak kendini yetiştirmiş, Davy'nin yanında çalışma fırsatı yakalamış ve deneylerle önemli bir buluş yapmıştır. Curie, kadın olduğu için kendi şehrinde üniversiteye gidememiş ve zor koşullarda çalışmıştır; Paris'te eğitimini sürdürmüş, yıllarca sabırla çalışarak iki Nobel Ödülü kazanmıştır. İbnülheysem, otorite kabul edilen görüşleri olduğu gibi kabul etmemiş; bu görüşleri sorgulamış ve deneylerle sınamıştır. Üçünün ortak özellikleri meraklı, azimli ve sorgulayıcı olmalarıdır.

2.2. Faraday'ın deneylerle ulaştığı fikirleri Maxwell'in matematiksel denklemlerle ifade etmesi, bilimsel bilginin birikimli olarak geliştiğini ve bilim insanlarının birbirlerinin çalışmalarını tamamladığını gösterir. İbnülheysem'in Batlamyus'un görüşlerini sorgulaması ise bilimsel bilginin değişebileceğini, otorite kabul edilen bilgilerin de gözlem ve deneyle sınanması gerektiğini gösterir. Bilim; farklı becerilere sahip bilim insanlarının iş birliğiyle, önceki bilgilerin sorgulanıp geliştirilmesiyle ilerler.

2.3. Faraday ileri düzeyde matematik bilmiyordu, ancak bu eksikliği yüzünden çalışmayı bırakmadı; buluşlarını kendi güçlü olduğu yolla, çizimlerle açıkladı. Ben de fizik problemlerindeki matematiksel işlemlerde zorlanıyorum. Faraday'ın vazgeçmeyip güçlü yönünü kullanmasını örnek alırım: Konuları önce şekil ve çizimlerle anlamaya çalışır, zorlandığım işlemleri düzenli tekrar eder, anlamadığım yerleri öğretmenime sorarım. Böylece eksiğim beni durdurmaz, zamanla onu da tamamlarım.

Yanlış cevap: "Bilim insanları çok zeki doğdukları için başarılı olmuştur." "Bilimsel bilgi kesindir ve değişmez." "Maxwell, Faraday'ın buluşunu ondan önce yapmıştır." Bilim insanlarının yaşadığı güçlükleri yazmadan yalnızca buluşlarını sıralamak; kişisel özellik yerine buluş adı yazmak; 2.3'te bilim insanının deneyimini kendi yaşantısıyla ilişkilendirmeden yalnızca hayranlık bildirmek (ör. "Curie çok çalışkandı, ben de onun gibi olmak isterim.") puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

3. Doğru cevap:

- 3.1 **(8 puan)**: Her niceliği doğru gruba yerleştirme 1 puan. Temel nicelikler: kütle, menzil (uzunluk), şarj akımı (elektrik akımı), şarj süresi (zaman), çalışma sıcaklığı (sıcaklık). Türetilmiş nicelikler: en büyük sürat, motor gücü, batarya gerilimi.
- 3.2 **(6 puan)**: Birimi SI'daki birimiyle verilmemiş dört niceliği (menzil, en büyük sürat, şarj süresi, çalışma sıcaklığı) belirleme (2 puan; ikisi ya da üçü doğruysa 1 puan). Bu niceliklerin SI'daki birimlerini yazma, her biri 1 puan **(4 puan)**: menzil (uzunluk) için metre (m), en büyük sürat için metre/saniye (m/s), şarj süresi (zaman) için saniye (s), çalışma sıcaklığı için kelvin (K). Kütlenin (kg), gücün (W), gerilimin (V) ve elektrik akımının (A) birimleri SI'daki birimleriyle verilmiştir.
- 3.3 **(8 puan)**: Elektrik yükünün türetilmiş nicelik olduğunu yazma **(2 puan)**. Gerekçe olarak biriminin elektrik akımı (amper) ve zaman (saat) birimlerinin çarpımından oluştuğunu, yani elektrik yükünün elektrik akımı ve zaman temel niceliklerinden türetildiğini belirtme **(2 puan)**. SI'daki birimini amper·saniye (A·s) ya da coulomb (C) olarak yazma **(2 puan)**. 1 h = 3600 s dönüşümünü kullanarak 10 Ah = 10 A · 3600 s = 36.000 A·s = 36.000 C bulma (2 puan; dönüşüm doğru kurulup işlem hatası yapılırsa 1 puan).

Örnek doğru cevap:

3.1. Temel nicelikler: kütle (kg), menzil (uzunluk, m), şarj akımı (elektrik akımı, A), şarj süresi (zaman, s), çalışma sıcaklığı (sıcaklık, K). Türetilmiş nicelikler: en büyük sürat (m/s), motor gücü (W), batarya gerilimi (V).

3.2. Menzil kilometre (km), en büyük sürat kilometre/saat (km/h), şarj süresi saat (h), çalışma sıcaklığı santigrat derece (°C) ile verilmiştir. Bu niceliklerin SI'daki birimleri sırasıyla metre (m), metre/saniye (m/s), saniye (s) ve kelvindir (K).

3.3. Elektrik yükü türetilmiş bir niceliktir. Birimi olan amper·saat, elektrik akımının birimi amper ile zamanın birimi saatin çarpımından oluşur; yani elektrik yükü, elektrik akımı ve zaman temel niceliklerinden türetilmiştir. Elektrik yükünün SI'daki birimi amper·saniye, yani coulombdur (C). 1 h = 3600 s olduğundan 10 Ah = 10 A · 3600 s = 36.000 C olur. (Bu değer, skuterin 2 A'lik akımla 5 h şarj edilmesiyle bataryaya aktarılan yüke de eşittir: 2 A · 5 h = 10 Ah.)

Yanlış cevap: Sıcaklığı ya da elektrik akımını türetilmiş nicelik, sürati ya da gücü temel nicelik olarak yazmak; kütlenin birimi kilogramı SI'da verilmemiş birim olarak göstermek; sıcaklığın SI'daki birimini santigrat derece, zamanın SI'daki birimini saat olarak yazmak; elektrik yükünü birimi amper içerdiği için temel nicelik olarak göstermek; 10 Ah'yi 10 · 60 = 600 C olarak hesaplamak puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

4. Doğru cevap:

- 4.1 **(7 puan)**: Her niceliği doğru gruba yerleştirme 1 puan. Skaler nicelikler: varış noktasına kalan uzaklık (uzunluk), dış hava sıcaklığı, varışa kalan süre (zaman), kabin bagajının kütlesi. Vektörel nicelikler: uçağın hızı, rüzgârın hızı, motorun uyguladığı itme kuvveti.
- 4.2 **(5 puan)**: Görüşün doğru olmadığını; hız vektörel bir nicelik olduğu için yönü belirtilmezse uçağın nereye doğru hareket ettiğinin bilinemeyeceğini, aynı büyüklükteki hızla farklı yönlerde hareket eden uçakların farklı noktalara ulaşacağını açıklama **(2 puan)**. Varışa kalan uzaklık ve sürenin skaler nicelikler olduğunu, yalnızca sayı ve birimle tam olarak ifade edilebildiğini belirtme **(1 puan)**. Benzer yön: skaler ve vektörel niceliklerin ikisinin de bir büyüklüğü (sayı değeri) ve birimi vardır **(1 puan)**. Farklı yön: vektörel niceliklerin tam ifadesi için büyüklük ve birimin yanında yön de gerekir, vektörel nicelikler yönlü doğru parçasıyla (okla) gösterilir **(1 puan)**.
- 4.3 **(8 puan)**: Dönüş uçuşunda rüzgârın uçağın hareket yönüne zıt yönde (karşıdan) eseceğini belirtme **(2 puan)**. Bu nedenle uçağın hızının (yere göre) azalacağını belirtme **(2 puan)**. Aynı uzaklık daha küçük bir hızla alınacağı için uçuş süresinin uzayacağını belirtme **(2 puan)**. Kütle gibi skaler niceliklerin yönden bağımsız olarak doğrudan toplandığını; hız gibi vektörel niceliklerin birlikte etkisinin ise yönlerine bağlı olduğunu, aynı yöndeki hızların etkisinin arttığını, zıt yöndeki hızların etkisinin azaldığını belirtme **(2 puan)**.

Örnek doğru cevap:

4.1. Skaler nicelikler: varış noktasına kalan uzaklık, dış hava sıcaklığı, varışa kalan süre, kabin bagajının kütlesi. Vektörel nicelikler: uçağın hızı, rüzgârın hızı, motorun itme kuvveti.

4.2. Yolcunun görüşü doğru değildir. Hız vektörel bir nicelik olduğu için yalnızca 860 km/h yazılırsa uçağın hangi yöne gittiği anlaşılmaz; 860 km/h hızla doğuya giden bir uçak ile batıya giden bir uçak çok farklı yerlere ulaşır. Varışa kalan uzaklık (430 km) ve süre (30 dakika) ise skaler niceliklerdir; bunları anlatmak için sayı ve birim yeterlidir, yön belirtmeye gerek yoktur. Skaler ve vektörel niceliklerin ikisinin de büyüklüğü ve birimi vardır. Vektörel niceliklerde bunlara ek olarak yön de belirtilmelidir ve bu nicelikler okla gösterilir.

4.3. Gidişte rüzgâr uçakla aynı yönde (doğuya doğru) estiği için uçağı arkadan itmiş ve uçağın hızını artırmıştır. Dönüşte uçak batıya giderken rüzgâr yine doğuya doğru eserse rüzgâr uçağa karşıdan eser. Bu durumda rüzgâr uçağın hızını azaltır ve aynı uzaklık daha uzun sürede alındığı için uçuş süresi uzar. Kütleler skaler olduğundan yön dikkate alınmadan doğrudan toplanır; 6 kg ile 2 kg her durumda 8 kg eder. Hız ise vektörel olduğundan rüzgârın ve uçağın hızlarının birlikte etkisi yönlerine bağlıdır: Aynı yöndeki hızlar birbirinin etkisini artırır, zıt yöndeki hızlar azaltır.

Yanlış cevap: Sıcaklığı, kütleyi ya da süreyi vektörel nicelik olarak yazmak; itme kuvvetini skaler nicelik olarak yazmak; "Hız ve uzaklık km birimiyle ifade edildiği için ikisi de aynı türden niceliktir." demek; "Yolcu haklıdır, hızın büyüklüğünün bilinmesi yeterlidir." demek; 4.3'te "Rüzgârın hızı aynı olduğu için dönüş uçuşu da aynı sürede tamamlanır." ya da "Rüzgâr dönüşte de uçağı hızlandırır." demek puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

5. Doğru cevap:

- 5.1 **(6 puan)**: Yönü ve büyüklüğü birlikte doğru yazılan her vektör için 1 puan: $\vec{v}_1$ (03.00): batı yönünde 2 m/s; $\vec{v}_2$ (09.00): doğu yönünde 2 m/s; $\vec{v}_3$ (12.00): doğu yönünde 4 m/s; $\vec{v}_4$ (15.00): doğu yönünde 6 m/s; $\vec{v}_5$ (18.00): doğu yönünde 4 m/s; $\vec{v}_6$ (23.00): batı yönünde 2 m/s.
- 5.2 **(6 puan)**: Eşit vektörleri $\vec{v}_1 = \vec{v}_6$ **(1 puan)** ve $\vec{v}_3 = \vec{v}_5$ **(1 puan)** olarak belirleme; gerekçe olarak yönlerinin ve büyüklüklerinin aynı olduğunu belirtme **(1 puan)**. Zıt vektörleri $\vec{v}_1$ ile $\vec{v}_2$ **(1 puan)** ve $\vec{v}_2$ ile $\vec{v}_6$ **(1 puan)** olarak belirleme; gerekçe olarak büyüklüklerinin aynı (2 m/s), yönlerinin ters olduğunu belirtme **(1 puan)**.
- 5.3 **(6 puan)**: $\vec{v}_3 = 2\cdot\vec{v}_2$ **(1 puan)**, $\vec{v}_4 = 3\cdot\vec{v}_2$ **(1 puan)** ve $\vec{v}_4 = -3\cdot\vec{v}_1$ **(1 puan)** eşitliklerini yazma. Bir vektör pozitif bir sayıyla çarpıldığında yönünün değişmediğini **(1 puan)**, negatif bir sayıyla çarpıldığında yönünün ters döndüğünü **(1 puan)** belirtme. Sayının mutlak değeri 1'den büyükse vektörün büyüklüğünün arttığını, 0 ile 1 arasında ise azaldığını belirtme **(1 puan)**. (Elde edilen vektörün büyüklüğünün, ilk vektörün büyüklüğünün sayının mutlak değeri katı olduğunu belirten öğrenci de bu puanı alır.)
- 5.4 **(4 puan)**: Uygun saatleri 09.00, 12.00 ve 18.00 olarak belirleme (2 puan; üç saatten ikisi doğru yazılırsa ya da bu saatlere 15.00 eklenirse 1 puan). Bu saatlerde vektörlerin doğu yönünde, yani denizden karaya doğru olduğunu ve büyüklüklerinin (2 m/s, 4 m/s ve 4 m/s) 5 m/s'den küçük olduğunu belirtme **(1 puan)**. 15.00'te yönün uygun olduğunu ancak büyüklüğün (6 m/s) 5 m/s'den büyük olduğunu; 03.00 ve 23.00'te vektörlerin batı yönünde, yani karadan denize doğru olduğunu belirtme **(1 puan)**.

Örnek doğru cevap:

5.1. $\vec{v}_1$: batı yönünde 2 m/s; $\vec{v}_2$: doğu yönünde 2 m/s; $\vec{v}_3$: doğu yönünde 4 m/s; $\vec{v}_4$: doğu yönünde 6 m/s; $\vec{v}_5$: doğu yönünde 4 m/s; $\vec{v}_6$: batı yönünde 2 m/s.

5.2. $\vec{v}_1$ ile $\vec{v}_6$ eşit vektörlerdir, çünkü ikisi de batı yönünde ve 2 m/s büyüklüğündedir. $\vec{v}_3$ ile $\vec{v}_5$ de eşit vektörlerdir, çünkü ikisi de doğu yönünde ve 4 m/s büyüklüğündedir. $\vec{v}_2$ ile $\vec{v}_1$ ve $\vec{v}_2$ ile $\vec{v}_6$ zıt vektörlerdir, çünkü büyüklükleri aynı (2 m/s), yönleri terstir.

5.3. $\vec{v}_3 = 2\cdot\vec{v}_2$, $\vec{v}_4 = 3\cdot\vec{v}_2$ ve $\vec{v}_4 = -3\cdot\vec{v}_1$ olur. Bir vektör pozitif bir sayıyla çarpılırsa yönü değişmez; negatif bir sayıyla çarpılırsa yönü ters döner. Çarpılan sayının mutlak değeri 1'den büyükse vektörün büyüklüğü artar, 0 ile 1 arasında ise azalır.

5.4. Yeni başlayanlar 09.00, 12.00 ve 18.00'de denize açılabilir. Bu saatlerde rüzgâr hız vektörleri doğu yönündedir, yani rüzgâr denizden karaya doğru esmektedir ve büyüklükleri (2 m/s, 4 m/s, 4 m/s) 5 m/s'yi geçmemektedir. 15.00'te rüzgâr denizden karaya doğru esse de büyüklüğü 6 m/s olduğu için uygun değildir. 03.00 ve 23.00'te ise vektörler batı yönündedir; rüzgâr karadan denize doğru estiği için yeni başlayanlar denize açılamaz.

Yanlış cevap: "$\vec{v}_3$ ile $\vec{v}_5$ düzlemde farklı yerlerde çizildiği için eşit değildir." "$\vec{v}_1$ ile $\vec{v}_4$ zıt vektörlerdir." (büyüklükleri farklıdır); $\vec{v}_4 = 3\cdot\vec{v}_1$ yazarak yön farkını dikkate almamak; 5.4'te yalnızca büyüklüğe bakarak 03.00 ve 23.00'ü de uygun saatler arasında göstermek; rüzgârın estiği yönü havanın geldiği yönle karıştırıp gündüz rüzgârın batı yönünde olduğunu söylemek puan almaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.