

PFVA'25 SINAV SORULARI

- 1) TMVA kütüphanesinde eğitim ve test aşamasında kullanılan, ağırlıkları kaydeden ve erişen sınıflar hangi seçenekte doğru sırada verilmiştir?
A) Factory, Reader B) Dataloader, Dataset C) Mycut, SplitMode
D) Evaluate, TMVAGui E) Method, Weightfile
- 2) TMVA kullanımı hangi zorunluluktan doğmuştur?
A) Hızlı analiz ihtiyacı B) Eski yöntemlerin başarısız olması
C) Daha büyük verilerde daha küçük sinyaller aranması D) Arayüz kullanımı ihtiyacı
E) Eş zamanlı analiz ihtiyacı
- 3) TMVA kullanımı ile ilgili hangisi doğrudur?
A) Eğitim aşaması sadece C++ ile çalışır.
B) Eğitim sonucu kaydedilen ağırlıklar sadece python ile okunabilir.
C) Bütün yöntemler TMVA gerektirmeyecek şekilde ağırlıkları kaydeder.
D) TMVA sadece parçacık fiziği uygulamalarında kullanılır.
E) Eğitim sonrası performans kıyaslamaları hem görsel hem de yazılı çıktı olarak ekrana verilir.
- 4) TMVA eğitimi sonrası, yöntemlere özel ağırlık dosyaları hangi formatta saklanır?
A) TXT B) XML C) DAT
D) ROOT E) CPP
- 5) Performans değerlendirme aşamasında her yöntem için ayrı şekilde, en uygun sinyal kabulü ve art alan elemesi için filtreleme değerini veren grafikler TMVA arayüzü üzerinden hangi makro ile görüntülenir?
A) ROC Curve B) Input variables (trainin sample) C) Training History
D) Classifier Cut Efficiencies E) Decision Trees

6. m kütleli bir parçacığın silindirik koordinatlara göre tanımlanmış olan η , ϕ ve p_T parametrelerini kullanarak enerjisini veren denklemi türetiniz.

7. $p p \rightarrow W^+ W^- \rightarrow \mu^- \mu^+ \nu_\mu \bar{\nu}_\mu$ sürecini üretmek için Madgraph'a girmeniz gereken temel üretim komutu nedir?

8. Soru: $\frac{\sigma(p p \rightarrow Z \rightarrow l^+ l^-)}{\sigma(p p \rightarrow Z)}$ oranı aşağıdakilerden hangisine karşılık gelebilir:

- a) Dallanma oranı
- b) Bozunma genişliği
- c) Işınlık
- d) Monte Carlo olay ağırlığı

9. Soru:

Bir cihaza ROOT ve ROOT temel kütüphanelerini yüklemeyen:

- i. RDataFrame ile analiz yapılabilir.
- ii. Uproot ile analiz yapılabilir.
- iii. TLorentzVector metodu ile nesnelerin 4-vektörü yapılandırılabilir.

önergelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnızca i. B) Yalnızca ii. C) i ve iii D) i ve iii

10. soru

Hadronların bir "duş" oluşturarak püskürmesi, temel bir parçacık tarafından başlatılır. Bu parçacık şunlardan biri olabilir:

Kuark (u, d, s, c, b), Gluon,
W/Z/H bozonları, Top kuark

Elinizde jet özelliklerinden oluşan bir veri kümesi var. Başlangıçtaki parçacığın türüne bağlı olarak bu özelliklerin dağılımı değişiyor. Bu özelliklerden yola çıkarak jetin doğasını tahmin eden bir yapay sinir ağı eğitebilirsiniz.

Ne tür bir sinir ağı kullanıyorsunuz? Sebebini açıklayınız. Ağınızın özelliklerini anlatınız.

11. soru:

Elinizde bir skaler bozon var ve bu iki tau parçacığına bozunuyor. Ancak, tau'lar doğrudan dedektörde gözlemlenemediği için bozunum ürünlerinden hareketle bozonun gerçek kütesini tahmin etmeniz gerekiyor. Hangi makine öğrenmesi yöntemleri kullanarak bu bozonun kütesini en iyi şekilde yeniden inşa edebilirsiniz? Sebebini açıklayınız. Ağınızın özelliklerini anlatınız.

12. soru:

Doğal birimler sisteminde ($\hbar = c = 1$), aşağıdaki fiziksel niceliklerden hangisi boyutsuzdur?

- A) Momentum
- B) Zaman
- C) Hız
- D) Kütle
- E) Enerji

13. soru:

Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC) gibi parçacık hızlandırıcılarında ışınlık (luminosity), belirli bir zaman diliminde birim alan başına gerçekleşen çarpışma olasılığını belirleyen önemli bir parametredir. Aşağıdaki ifadelerden hangisi ışınlık hakkında doğrudur?

- A) Işınlık yalnızca çarpıştırıcıdaki parçacıkların enerjisine bağlıdır.
- B) Herhangi bir fiziksel süreç için beklenen olay sayısı, ışınlık ve o sürece ait tesir kesitinin çarpımı ile bulunur.
- C) Işınlık birimi Joule/cm²'dir.
- D) Daha yüksek ışınlık, çarpışmaların daha düşük oranla gerçekleştiğini gösterir.
- E) Işınlık, yalnızca dedektörlerin hassasiyetiyle belirlenir.

14. soru:

Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nda (LHC) bir deneyde, belirli bir süreç için aşağıdaki parametreler bilinmektedir:

- Işınlık: $L = 2 \times 10^{34} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$
- Tesir kesiti: $\sigma = 50 \text{ pb}$
- Dallanma oranı: $BR = 0.2$
- Akseptans: $A = 0.8$
- Verimlilik: $\varepsilon = 0.7$
- Veri toplama süresi: $T = 10^6 \text{ s}$

Bu koşullarda dedektörde gözlemlenmesi beklenen olay sayısını hesaplayınız.

15. soru :Bir yüksek enerji fiziği deneyinde, elektromanyetik kalorimetrenin (ECAL) enerji çözünürlüğü

$$\frac{\sigma_E}{E} = \frac{a}{\sqrt{E}}$$

ve izleme detektörünün (ID) momentum çözünürlüğü ise

$$\frac{\delta p}{p} = b \cdot p$$

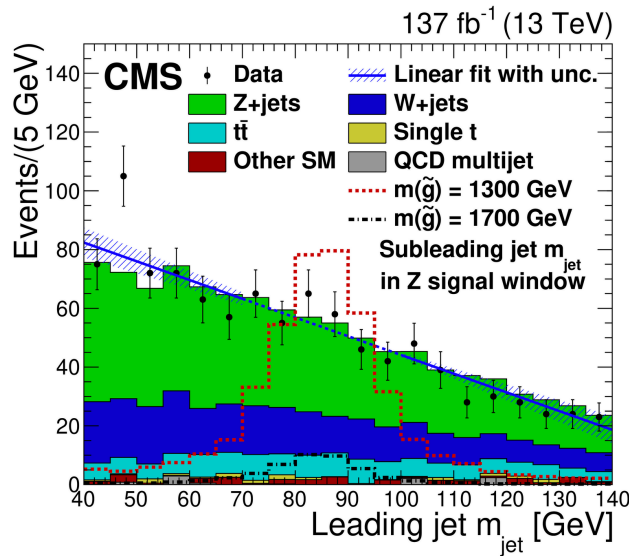
şeklinde verilmektedir. ($a = 5\%GeV^{1/2}$, $b = 5 \times 10^{-4}GeV^{-1}$)

$E = 1 \text{ GeV}$, 10 GeV ve 100 GeV olan bir elektron için, bu iki alt detektördeki sırasıyla momentum ve enerji çözünürlüğü nedir? ($E \approx p$ alabilirsiniz).

16. soru:

Aşağıda bir CMS süpersimetri analizinden alınmış bir seçim bölgesinde olay dağılım histogramları gösterilmiştir.

- Bu gösterim ne kadarlık bir çarpışma enerjisine ve ışınlğa denk gelmektedir?
- Hangi olay değişkeninin dağılımları gösterilmiştir?
- Hangi sinyal süreçleri ve hangi ardaalan süreçleri görülmektedir?
- Ardaalan kestirimi / beklentisi nasıl bir yöntemle yapılmış olabilir? (Not: Analiz belli bir yöntem uygulamış olsa da böyle bir durumda ardaalan kestirimini yapmanın birden fazla yolu vardır. Tahmininizi yazınız.).
- Deney verisi sinyal+ardaalan hipotezleri ile mi yoksa ardaalan (diğer adıyla sinyalsizlik) hipotezi ile mi uyumludur?
- Bu analiz, şekilde görülen iki ayrı sinyal süreci/hipotezi için ne sonuca varmış olabilir? Sizce gerçek veride sinyal olayları var mıdır?



17.soru:

Bir boyutta $[-a,+a]$ genişliğine sahip olan bir sonsuz kuyu potansiyeli içinde hareket eden element için

- Taban durum ve ilk iki uyarılmış durum için enerji ifadelerini elde ediniz.
- Bu enerjilere karşılık gelen normalize dalga fonksiyonlarını çiziniz.
- İlk uyarılmış durumdan taban durumuna geçişte yayınlanan fotonun enerjisi ve dalga boyunu ifadelerini yazınız?

18. soru:

Bir gama ışın spektrometresinde kullanılan bir dedektörün enerjii çözünürlüğü çözülen gama spektrumunun doğruluğunu doğrudan etkiler.

a-Enerji çözünürlüğü nasıl tanımlanır ve hangi faktörlere bağlıdır?

b-Yüksek enerji çözünürlüğüne sahip bir dedektör kullanmanın avantajları nelerdir?

19. soru:

Üstel bir dağılımdan $\exp(-x)$ rastgele sayı üretmek için düzgün (uniform) dağılım değişkeni $u = [0:1]$ kullanılacaktır. Bunun için x ile u arasında nasıl bir fonksiyonel bağıntı kullanılmalıdır?

20.soru

Aşağıda kodu verilen root doyasını root kullanarak çalıştırdığınızda elde edeceğiniz grafiği tahminen çiziniz.

```
GNU nano 2.0.6 File: macro3.C
{
TH1F h("myHist", "MyTitle", 64, -4, 4);
h.FillRandom("gaus");
h.Draw();

TF1 f("g", "gaus", -8, 8);
f.SetParameters(250, 0, 1);
f.Draw("Same");
}
█
```

Lütfen yaptığımız sorunun numarasını yuvarlak içine alınız. Başarılar dileriz.