မာတိကာ

- ● အမှာစာ ... က
- ● ဟင်းလင်းပြင် ဒိုင်မင်းရှင်းများမိတ်ဆက် ... ဆ

○ **အခန်း (၁)**
စကြဝဠာလမ်းကူးများသို့အဝင် ... ၁
- ဒိုင်မင်းရှင်းများ(Dimensions)ဆိုတာဘာလဲ ... ၄
- နှစ်ခုမှသုံးခုသို့ ... ၁၆
- ထိရောက်တဲ့သီအိုရီ ... ၂၄

○ **အခန်း (၂)**
ကန့်သတ်စကြဝဠာလမ်းကူးများ
ခွေလိပ်နေသော အပိုဒိုင်မင်းရှင်းများ ... ၂၈
- ရူပဗေဒလောကမှ ခွေလိပ်နေသောဒိုင်မင်းရှင်းများ ... ၃၂
- အပိုဒိုင်မင်းရှင်းများနှင့် နယူတန်၏ဒြပ်ဆွဲအားနိယာမ ... ၄၂
- သိပ်သည်းဒိုင်မင်းရှင်းများနှင့် နယူတန်နိယာမ ... ၄၆

○ **အခန်း (၃)**
သီးသန့်စကြဝဠာလမ်းကူးများ
ဘရိန်းများ ဘရိန်းလောကများနှင့် နယ်စပ်ဘရိန်းများ ... ၅၁
- "အလွှာ"ပုံစံဘရိန်းများ ... ၅၄
- နယ်စပ်ဘရိန်းနှင့်နှစ်မြှုပ်ဘရိန်းများ ... ၅၅
- ဘရိန်းများပေါ်တွင် လှောင်ပိတ်မိခြင်း ... ၆၀
- ဘရိန်းလောကများ ... ၆၅

○ **အခန်း (၄)**
သီအိုရီရူပဗေဒဆီသို့ ချဉ်းကပ်လေ့လာခြင်း ... ၇၀
- ပုံစံတည်ဆောက်ခြင်း (Model Building) ... ၇၂
- ဒြပ်ပစ္စည်းတို့၏ နှလုံးသား ... ၈၁

○ **အခန်း (၅)**
ရီလေတီဗီတီသီအိုရီ
အိုင်းစတိုင်း ဒြပ်ဆွဲအား၏ အဆင့်ဆင့်ဖြစ်စဉ် ... ၉၁
- နယူတန်ဒြပ်ဆွဲအား ... ၉၄
- အထူးရီလေတီဗီတီ ... ၉၇
- ယေဘုယျရီလေတီဗီတီရဲ့အစ တူမျှမှုနိယာမ ... ၁၀၃
- လက်တွေ့ယေဘုယျရီလေတီဗီတီ ... ၁၀၇
- ကွေးညွှတ်နေတဲ့ ဟင်းလင်းပြင်၊ ကွေးညွှတ်နေတဲ့ ဟင်းလင်းပြင်အချိန် စကြဝဠာရဲ့ကွေးညွှတ်မှုအလှ ... ၁၁၁
- အိုင်းစတိုင်းရဲ့ ယေဘုယျရီလေတီဗီတီသီအိုရီ ... ၁၁၆
- မှတ်သားရန် ... ၁၂၂

○ **အခန်း (၆)**
ကွမ်တမ်မက္ကင်းနစ် မရေရာမှုစည်းမျဉ်း ... ၁၂၄
- ရှောခ်နှင့် ထိတ်လန့်အံ့သြမှု ... ၁၂၇
- ကွမ်တမ်မက္ကင်းနစ်ရဲ့အစ ... ၁၂၉
- ကွမ်တမ်သတ္တိပြုမှုနှင့် အက်တမ် ... ၁၃၇
- အီလက်ထရွန်ကွမ်တမ်သတ္တိပြုမှု ... ၁၄၀
- အမှုန်တွေရဲ့ထာဝရစိတ်ရောဂါ ... ၁၄၃
- ဟိုက်ဆင်းဘတ်ရဲ့မရေရာမှု ... ၁၅၀
- မရေရာမှုစည်းမျဉ်းကပြောတဲ့ အရေးပါတဲ့စွမ်းအင်တန်ဖိုးနှစ်ခု ... ၁၅၃
- ဘိုဇွန်များနှင့် ဖာမီယွန်များ ... ၁၅၈
- မှတ်သားရန် ... ၁၆၁

○ **အခန်း (၇)**
အမှုန်ရူပဗေဒ၏ စံပုံစံ
ဒြပ်ပစ္စည်းတို့၏ အခြေခံအကျဆုံးတည်ဆောက်ပုံ ... ၁၆၅
- အီလက်ထရွန်နှင့် အီလက်ထရိုမဂ္ဂနက်တစ် (လျှပ်စစ်သံလိုက်ဓာတ်) ... ၁၆၇
- ဖိုတွန် ... ၁၇၂
- ကွမ်တမ်စက်ကွင်းသီအိုရီ ... ၁၇၅
- ဆန့်ကျင်ဘက်အမှုန်များနှင့် ပိုစီထရွန် ... ၁၇၆
- အားပျော့နှင့် နယူထရီနို ... ၁၇၈
- ကွပ်များနှင့် အားပြင်း ... ၁၈၉
- သိပြီးသား အခြေခံအမှုန်များ ... ၁၉၃
- မှတ်သားရန် ... ၁၉၆

○ **အခန်း (၈)**
စံပုံစံကို ချိန်ကိုက်သက်သေပြ လက်တွေ့စမ်းသပ်ခြင်း ... ၁၉၉
- top ကွပ် လေ့လာတွေ့ရှိမှု ... ၂၀၀
- စံပုံစံ၏ တိကျသောလက်တွေ့စမ်းသပ်ချက်များ ... ၂၀၅
- မှတ်သားရန် ... ၂၀၇

○ **အခန်း (၉)**
ဘက်ညီမှု ... ၂၀၈
- ပြောင်းလဲသွားသော်ငြား တူညီနေသောအရာများ ... ၂၀၉
- အတွင်းဘက်ညီမှုများ ... ၂၁၁
- ဘက်ညီမှုနှင့် အားများ ... ၂၁၄
- ဂေ့ဘိုဇွန်များ၊ အမှုန်များနှင့် ဘက်ညီမှု ... ၂၁၇
- မှတ်သားရန် ... ၂၁၈

○ **အခန်း (၁၀)**
အခြေခံအမှုန်တို့၏ မူလအစ
အလိုအလျောက် ဘက်ညီမှုကျိုးပျက်ခြင်းနှင့် ဟစ်မက္ကင်းနစ် ... ၂၁၉
- အလိုအလျောက် ဘက်ညီမှုကျိုးပျက်ခြင်းပြဿနာ ... ၂၂၀
- ဟစ်မက္ကင်းနစ် ... ၂၂၃
- မှတ်သားရန် ... ၂၂၆

○ **အခန်း (၁၁)**
မဟာပေါင်းစည်းခြင်းနှင့် စကေး
(မတူသော အလျားများနှင့် စွမ်းအင်များအတွက် ဆက်သွယ်နေသော အပြန်အလှန် သက်ရောက်ခြင်းများ) ... ၂၂၈
- အရိပ်အယောင်အမှုန်များ ... ၂၂၉
- အကွာအဝေးနှင့်အပြန်အလှန်သက်ရောက်ခြင်း ပြင်းအား ... ၂၃၂
- မဟာပေါင်းစည်းခြင်း ... ၂၃၅
- မှတ်သားရန် ... ၂၃၇

○ **အခန်း (၁၂)**
သီးခြားအဖွဲ့အဆင့် ပြဿနာ
(Hierarchy Problem) ... ၂၃၉
- GUT သီအိုရီနှင့် သီးခြားအဖွဲ့အဆင့်ပြဿနာ ... ၂၄၀
- ကွမ်တမ်ဖြန့်ဝေခြင်းနှင့် ဟစ်အမှုန်ဒြပ်ထု ... ၂၄၂
- အမှုန်ရူပဗေဒ၏ သီးခြားအဖွဲ့အဆင့်ပြဿနာ ... ၂၄၄
- အရိပ်အယောင်စွမ်းအင်မြင့်အမှုန်များ ... ၂၄၆
- မှတ်သားရန် ... ၂၄၈

○ **အခန်း (၁၃)**
မဟာဘက်ညီမှု၊ စံပုံစံ၏အလွန်
(Supersymmetry :
Boyond the Standard Model) ... ၂၄၉
- ဖာမီယွန်များနှင့် ဘိုဇွန်များ၊ မဖြစ်နိုင်တဲ့ ယှဉ်တွဲမှု ... ၂၅၁
- မဟာသမိုင်းကြောင်း ... ၂၅၃
- စံပုံစံ၏မဟာဘက်ညီမှု တိုးချဲ့ခြင်း ... ၂၅၆
- မဟာဘက်ညီမှုနှင့် သီးခြားအဆင့်အဖွဲ့ပြဿနာ ... ၂၅၉
- မဟာဘက်ညီမှု ကျိုးပျက်ခြင်း ... ၂၆၁
- မဟာဘက်ညီမှုကျိုးပျက်ခြင်းနှင့် ဟစ်အမှုန်ဒြပ်ထု ... ၂၆၂
- မဟာဘက်ညီမှု၏အထောက်အထား ... ၂၆၄
- မှတ်သားရန် ... ၂၇၀

○ **အခန်း (၁၄)**
ကြိုးမျှင်များအတွက် စကြဝဠာလမ်းကူး ... ၂၇၃
- စဦးလှုပ်ရှားမှု ... ၂၇၄
- ကြိုးမျှင်တို့ရဲ့လေ့ကျင့်ခန်း ... ၂၇၈
- ကြိုးမျှင်သီအိုရီ၏မူလအစ ... ၂၈၁
- မဟာကြိုးမျှင်တော်လှန်ရေး ... ၂၈၄
- ကြိုးမျှင်နှင့် အမျှင်တို့၏သဘာဝ ... ၂၈၉
- တော်လှန်ရေး၏အကျိုးဆက် ... ၂၉၁
- မှတ်သားရန် ... ၂၉၆

○ **အခန်း (၁၅)**
ဘရိန်းဖွံ့ဖြိုးမှု ... ၂၉၇
- ရှေးဦးအစဘရိန်းများ ... ၂၉၈
- ရင့်မှည့်လာသောဘရိန်းများနှင့် ပျောက်ဆုံးအမှုန်များ ... ၃၀၂
- ရင့်မှည့်လာသောဘရိန်းများနှင့်တွဲဆက်ခြင်း ... ၃၀၄
- တွဲဆက်ခြင်းကို ပိုမိုစူးစမ်းခြင်း ... ၃၀၇
- မှတ်သားရန် ... ၃၁၂

○ **အခန်း (၁၆)**
လှုပ်ရှားနေသောလမ်းကူးများ ဘရိန်းလောကများ ... ၃၁၃
- အမှုန်များ ကြိုးမျှင်များနှင့် ဘရိန်းများ ... ၃၁၄
- မတူပြန်သော ဒြပ်ဆွဲအား ... ၃၁၉
- ပုံစံဘရိန်းလောကများ ... ၃၂၀
- ဟိုရာဗာ-ဝစ်တန် သီအိုရီ (HW theory) ... ၃၂၂
- မှတ်သားရန် ... ၃၂၆

○ **အခန်း (၁၇)**
စကြဝဠာအစုနှင့် သီးခြားစကြဝဠာများ ... ၃၂၇
- အပိုဒိုင်မင်းရှင်းများဆီသို့ လမ်းကူး ... ၃၂၈
- သဘာဝကျမှုနှင့် သီးခြားဖွဲ့မှု ... ၃၃၀
- သီးခြားဖွဲ့ခြင်းနှင့် မဟာဘက်ညီမှု ... ၃၃၂
- မှတ်သားရန် ... ၃၃၆

○ **အခန်း (၁၈)**
ယိုပေါက်နေသော စကြဝဠာလမ်းကူးများ ... ၃၃၈
- ကလူဇာ-ကလိုင်းအမှုန်များ(KKအမှုန်များ) ... ၃၃၉
- ကလူဇာ-ကလိုင်းဒြပ်ထုများကို ဆုံးဖြတ်ခြင်း ... ၃၄၁
- လက်တွေ့စမ်းသပ်မှုအတွက် ချုပ်ချယ်ထားမှုများ ... ၃၄၅
- မှတ်သားရန် ... ၃၄၇

○ **အခန်း (၁၉)**
ထုထည်ကြီးမားသော စကြဝဠာလမ်းကူးများ
(ကြီးမားသော အပိုဒိုင်မင်းရှင်းများ) ... ၃၄၉
- တစ်မီလီမီတာထက် ပိုကြီးသော ဒိုင်မင်းရှင်းများ ... ၃၄၉
- ကြီးမားသော ဒိုင်မင်းရှင်းများနှင့် အဆင့်ခွဲခြားခြင်းပြဿနာ ... ၃၅၄
- ကြီးမားသော ဒိုင်မင်းရှင်းများကို ရှာဖွေခြင်း ... ၃၅၆
- မှတ်သားရန် ... ၃၆၂

○ **အခန်း (၂၀)**
ပြိုပျက်နေသော စကြဝဠာလမ်းကူး
(အဆင့်ခွဲခြင်းပြဿနာအတွက် အဖြေတစ်ခု) ... ၃၆၃
- ပြိုပျက်ဂျီသြမေတြီ ... ၃၆၅
- ပြိုပျက်ဒိုင်မင်းရှင်းတစ်ခုအတွင်း ကြီးထွားခြင်းနှင့် ကျုံ့ဝင်ခြင်း ... ၃၇၃
- ပြိုပျက်ဂျီသြမေတြီနှင့် အားများပေါင်းစည်းခြင်း ... ၃၇၅
- မျှော်တလင့်လင့် လက်တွေ့စမ်းသပ်ချက်မှ တွင်းနက်နှင့် ကြိုးမျှင်များဆီသို့ ... ၃၇၉
- မှတ်သားရန် ... ၃၈၃

○ **အခန်း (၂၁)**
နက်ရှိုင်းသော စကြဝဠာလမ်းကူး
(ကန့်သတ်မဲ့ အပိုဒိုင်မင်းရှင်းတစ်ခု) ... ၃၈၅
- ဒေသန္တရပြု ဂရယ်ဗီတွန် ... ၃၈၇
- ဂရယ်ဗီတွန်၏ KKတွဲဖက်အမှုန်များ ... ၃၉၂
- မှတ်သားရန် ... ၃၉၆

○ **အခန်း (၂၂)**
ကျယ်ပြန့်စကြဝဠာလမ်းကူးများ ... ၃၉၇
- ဒေသတွင်း ဒေသန္တရပြု ဒြပ်ဆွဲအား ... ၃၉၈
- အပိုဒိုင်မင်းရှင်းများ၏ အတွင်းအပြင် ... ၄၀၂

- ● နိဂုံး ... ၄၀၈
- ● နောက်ဆက်တွဲ ... ၄၀၉
- ● ကျမ်းကိုးစာရင်း ... ၄၂၆