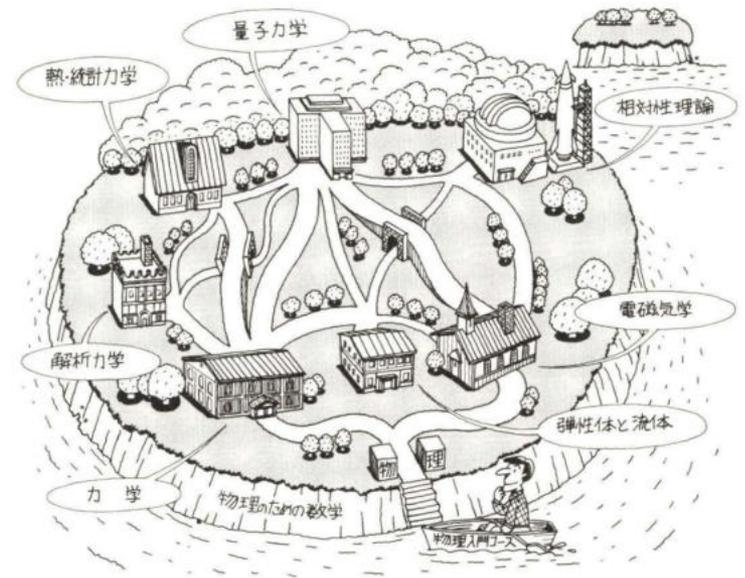


物理チャレンジ 2023 PHYSICS CHALLENGE

第19回 全国物理コンテスト

目次

1. 来たるチャレンジャー達
2. 実験課題1
3. 実験課題2
4. 学生スタッフからひとこと



1

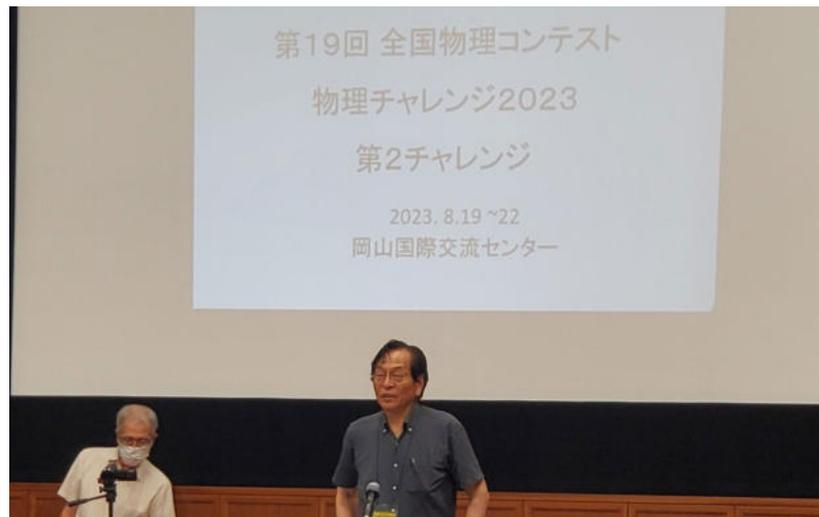
来たるチャレンジャー達

ようこそ、岡山へ。
みなさんが期待と勇気を胸に岡山の地へ踏み入れた記録です。

1-1 受付



1-2 オリエンテーション



2

実験課題1

いよいよ実験問題が始まる。1問目はどんな問題なのだろう。
そしてその意図とは…。

2-1 出題者の右近修治先生へインタビュー

➤どんな問題？

フィギュアスケート選手のスピンは腕を縮めると途端に早くなります。これは角運動量の保存則で説明することができるのですが、これを実験で確かめようという課題です。

慣性モーメントを知るために角速度を測るのは大変です。今回は面白い工夫としてモーターに取り付けたCDを回転させることで発生する起電力の時間変化を測ることで得られるような装置にしました。

慣性モーメントの変化についてもばねを用いたユニークな装置を用意しました。

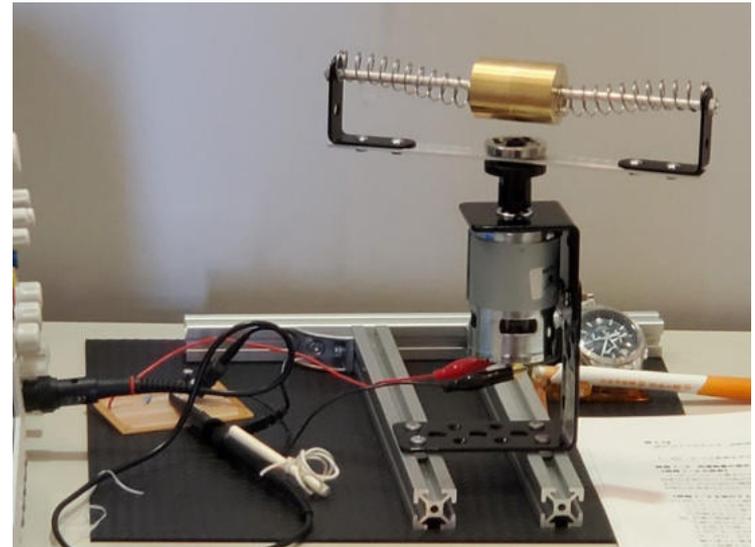
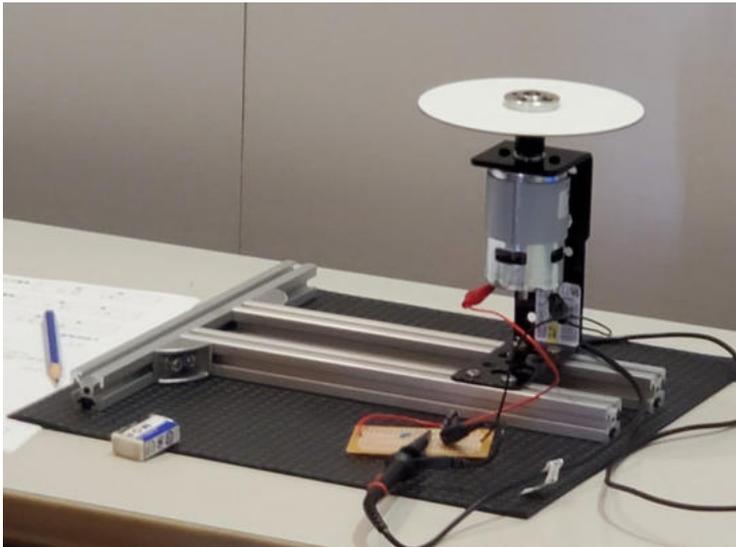


➤出題の狙いは？

第2チャレンジまでくる人たちなら知っているかもしれませんが、高校生はまだ回転の運動方程式を学校で習ってないはずです。

しかし、直線運動のNewton方程式を十分理解していれば、問題文の説明を読むと双方は対応していることが分かります。

バックグラウンドの知識から新たな知識につなげる資質能力を試そうと思いました。また、実験ではオシロスコープで起電力の時間変化を測っているだけですが、この作業によってなにを得ようとしているのかも理解しておいてほしいです。



▶チャレンジャーへのメッセージ

まずは『楽しむ』ことを大切にしてほしいです。
フィギュアスケートは見たことがあると思いますが、
そんな身の回りの事象が物理で解明できる驚きや喜びを感じて
ほしいと思います。

理解できるまでの途中過程は辛いこともありますが、分かって
いく過程をぜひ楽しんでもらえたらと思います。



2-2 Gallery



2 実験課題1



3

実験課題2

さあ、2問目も張り切っていこう！

3-1 出題者の小池洋二先生へインタビュー

➤どんな問題？

LEDと太陽電池はどちらも実用化されている代表的な半導体デバイスです。どちらも同じPN接合のデバイスであるため、実はLEDを太陽電池として使うこともできます。

今回の課題はこのことを利用して、LEDと太陽電池双方の原理を理解してもらうための新しい実験問題を作成しました。

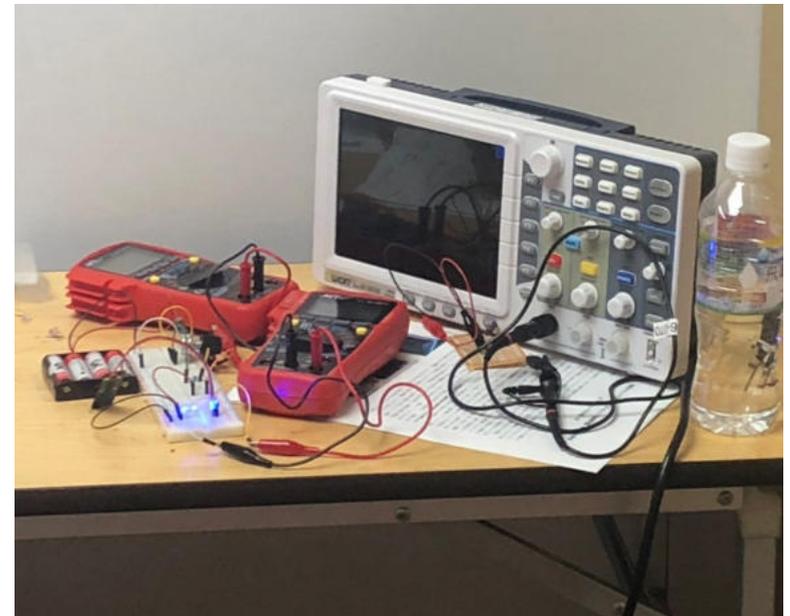
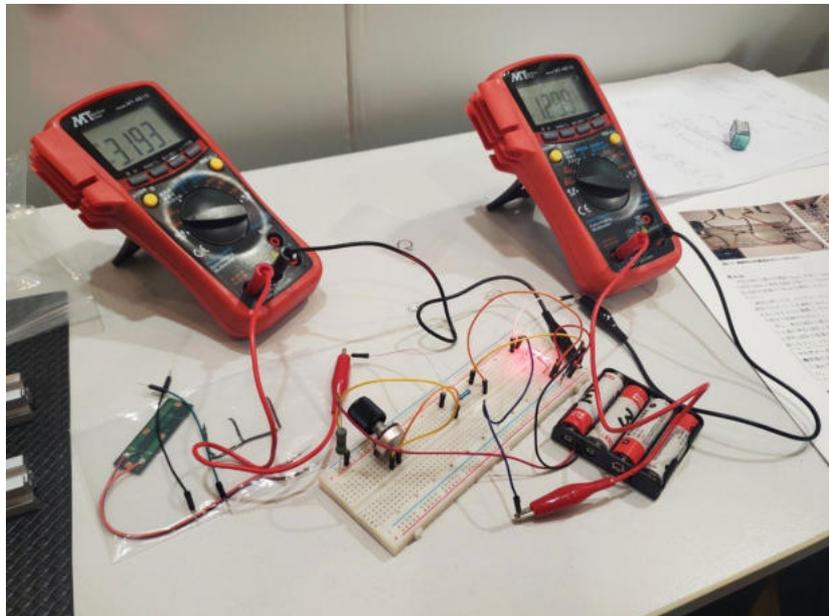
2つのLEDを向かい合わせて配置し片方を発光、もう片方を受光に使うことで2つのデバイスのエッセンスを味わってください。



➤ 出題の狙いは？

高校でも電磁気学は習うと思います。しかしLEDや太陽電池に限らず世の中に広く使われている半導体デバイスには大学3年生で習う電磁気学を含む応用した回路が使われています。この機会にぜひこれらのデバイスの原理について学び、応用物理のエッセンスを経験してもらいたいです。

また、LEDについてはプレチャレンジでも電流電圧特性に関して扱いました。第2チャレンジまで来られた皆さんにはさらに先に進んだ内容を経験してもらおうつもりで出題しています。楽しんでください。



▶チャレンジャーへのメッセージ

世の中に広く使われているものは、簡単な物理の応用によってできています。実用製品には面白い物理があるんだよということを知ってほしいです。

また、この4日間とにかく『おもしろさ』を味わってほしいです。そして、物理に『おもしろさ』だけでなく『役に立つ』ということを感じてもらい、ゆくゆくは半導体を使った新しいデバイスの開発へチャレンジしてくれる人が現れることを期待しています。



2-2 Gallery

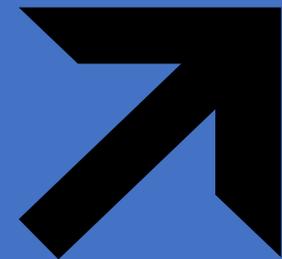


4

学生スタッフからひとこと

これからの4日間、皆さんとともに過ごす学生スタッフです。
みんな物理が大好きです(知らんけど)。
大学生活や大学での勉強について聞いてみてください！
快く答えてくれるはずです。

- A班 中野 物理を楽しもう！
B班 中山 楽しんで過ごしてください！
C班 楠元 そのうち猫耳をつけます。物理好きさんたちのdiscordサーバーがあるので、興味ある方は気軽に声かけて下さい！！
D班 服部 物理だけじゃなくて岡山も好きになって帰ってね
E班 栗津 4日間、物理仲間といっぱい交流しよう！
F班 松野 諦めずに最後まで頑張ってください！
G班 目黒 とにかく全力で楽しんでください！
H班 河合 物理の道を共に歩もう！
J班 櫛間 楽しんでください！！
K班 滋野 スポーツ羊羹美味しかったですか😊
M班 寒藤 誉れ高き物理学徒の皆さん、4日間楽しみましょう！！
本部 盧 岡山へようこそ
本部 清水 物理がお好き？結構、ではますます好きになりますよ



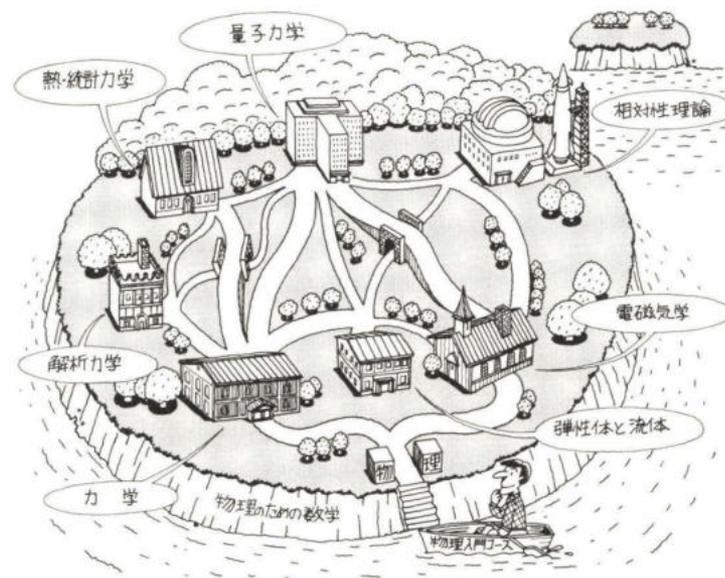
物理チャレンジ 2023 PHYSICS CHALLENGE

第19回 全国物理コンテスト

Day 2

目次

1. チャレンジャーの朝
2. 理論課題
3. 問題解説会
4. 岡山城・後楽園



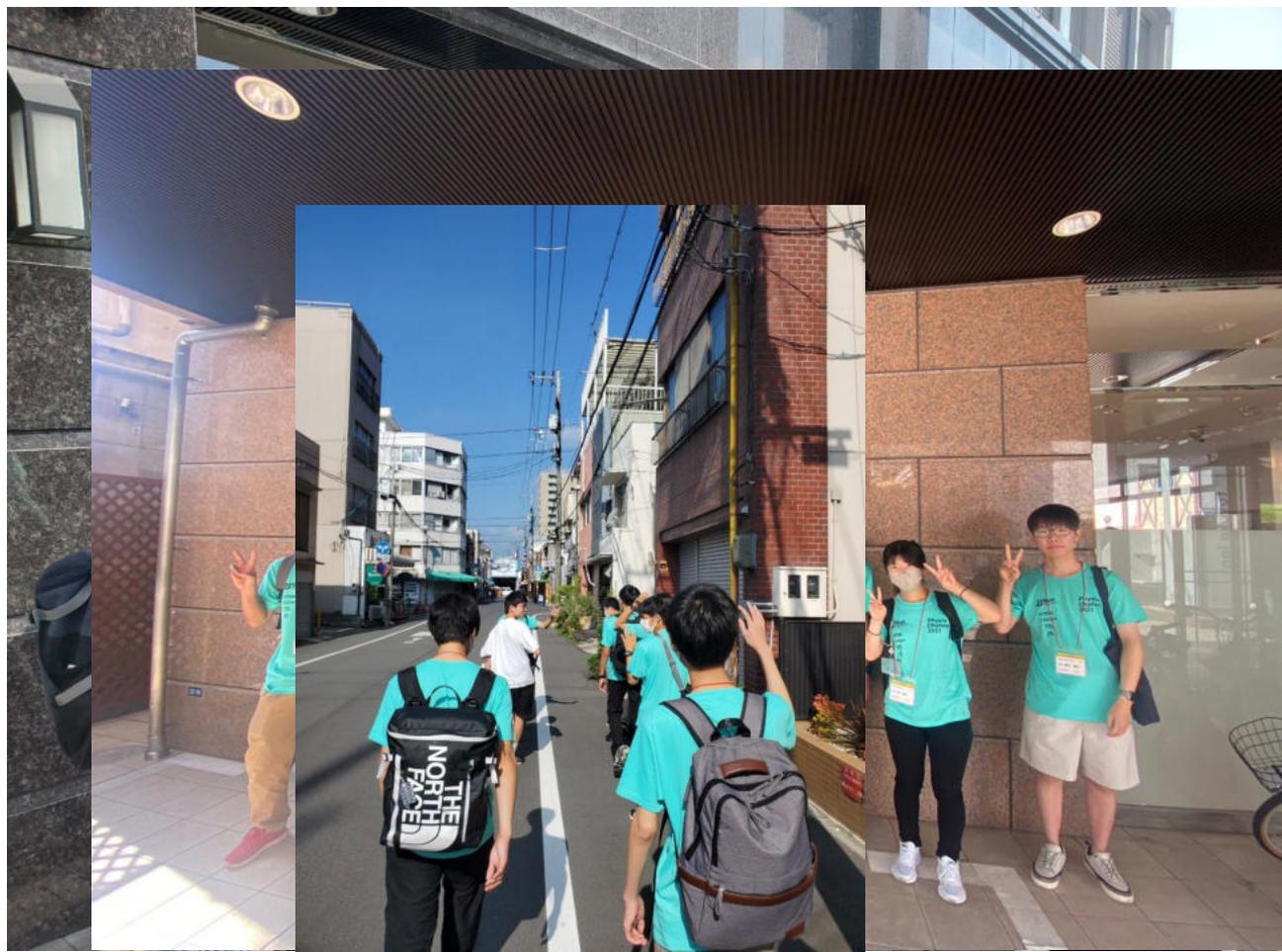
1

チャレンジャーの朝

よく眠れましたか？

筆者はホテル部屋の煙草臭で鼻がお亡くなりです。

1-1 受付



2

理論課題

実験課題と理論課題、両方やらなくっちゃあならないってのが物理チャレンジのつらいところ。

2-1 第1問出題者の岡部豊先生へインタビュー

➤出題の狙いは？

物理学で使われているくりこみ群の考え方は、初めは量子電磁気学で使われていました。このスケール変換の考え方をK.G.Wilsonは統計物理の相転移研究に導入し、大きく発展させました。この問題では高校生向けに力学へのくりこみ群の考え方を導入し、奥深さを体験してもらいたいと思います。

➤チャレンジャーへのメッセージ

物理に限らず、学問には境界はありません。皆さんには物理を1st Stepとしてもらい、将来幅広い分野で活躍してくれることを期待しています。

2-2 第2問出題者の東辻浩夫先生へインタビュー

➤出題の狙いは？

まずは

➤チャレンジャーへのメッセージ

慣性モーメントを知るために角速度を測るのは大変です。
今回は面白い工夫としてモーターに取り付けたCDを回転させることで発生する起電力の時間変化を測ることで得られるような装置にしました。

慣性モーメントの変化についても
ばねを用いたユニークな装置を用意しました。

2-3 第3問出題者の中西秀先生へインタビュー

➤出題の狙いは？

フィギュアスケート選手のスピンは腕を縮めると途端に早くなります。これは角運動量の保存則で説明することができるのですが、これを実験で確かめようという課題です。

➤チャレンジャーへのメッセージ

慣性モーメントを知るために角速度を測るのは大変です。今回は面白い工夫としてモーターに取り付けたCDを回転させることで発生する起電力の時間変化を測ることで得られるような装置にしました。

慣性モーメントの変化についても
ばねを用いたユニークな装置を用意しました。

2-4 第4問出題者の杉山忠男先生へインタビュー

➤出題の狙いは？

FPIは分解能の非常に高い代表的な分光法の一つで、天体の運動の観測などにも応用されています。高校でも基礎となる回折現象の問題はよく出題されますが、ほかのパターンの回折とまとめて紹介されるために、その原理を詳しく理解している人は少ないと思います。今回の問題を通して、一によって幅の異なる不思議な干渉縞について深く考えてもらいたいです。

➤チャレンジャーへのメッセージ

2022年のノーベル賞では情報分野への発展が期待される量子工学から受賞者が出ました。今回の物理チャレンジではいろんな分野へとつながっていく『広い物理』に興味を持ってもらい、今後の学習のモチベーションとしてもらいたいです。

2-5 Gallery



2 実験課題1



3

問題解説会

さあ、2問目も張り切っていこう！

3-1 出題者の小池洋二先生へインタビュー

➤どんな問題？

LEDと太陽電池はどちらも実用化されている代表的な半導体デバイスです。どちらも同じPN接合のデバイスであるため、実はLEDを太陽電池として使うこともできます。

今回の課題はこのことを利用して、LEDと太陽電池双方の原理を理解してもらうための新しい実験問題を作成しました。

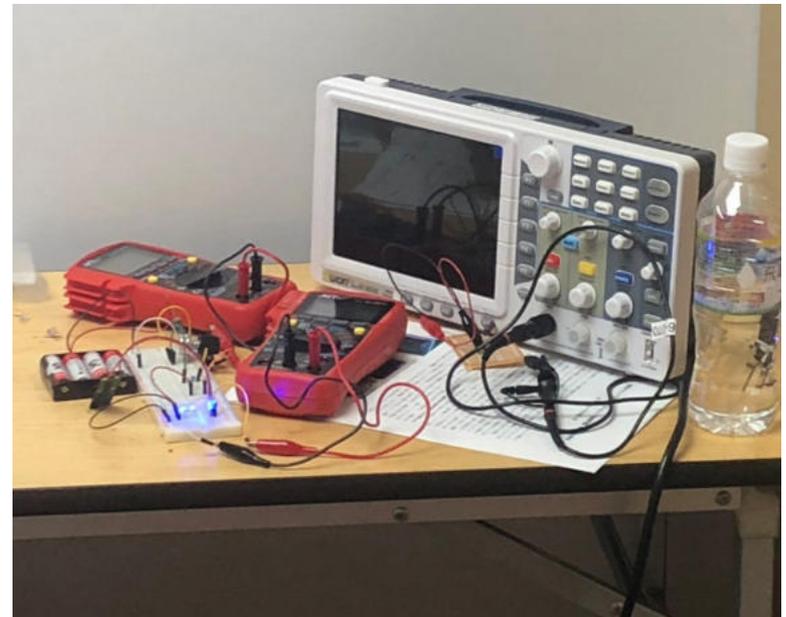
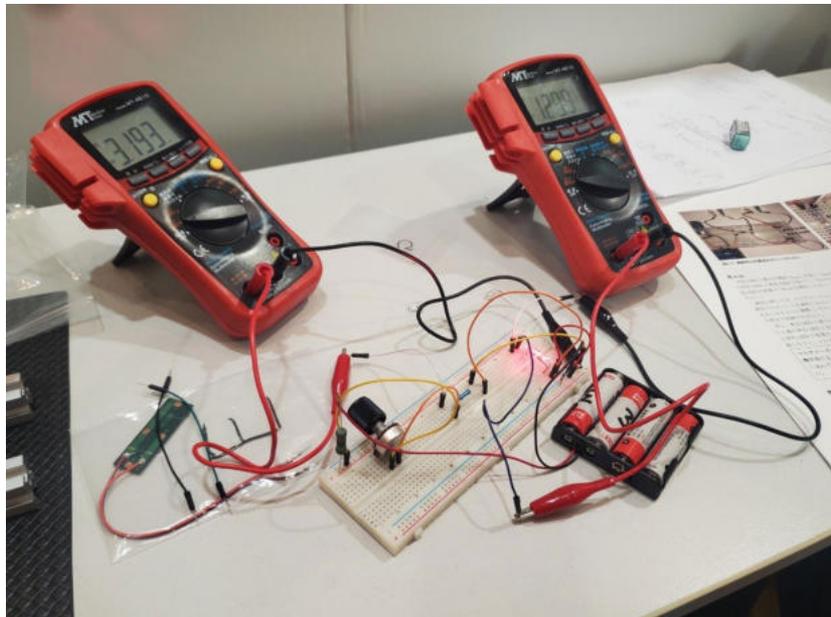
2つのLEDを向かい合わせて配置し片方を発光、もう片方を受光に使うことで2つのデバイスのエッセンスを味わってください。



➤出題の狙いは？

高校でも電磁気学は習うと思います。しかしLEDや太陽電池に限らず世の中に広く使われている半導体デバイスには大学3年生で習う電磁気学を含む応用した回路が使われています。この機会にぜひこれらのデバイスの原理について学び、応用物理のエッセンスを経験してもらいたいです。

また、LEDについてはプレチャレンジでも電流電圧特性に関して扱いました。第2チャレンジまで来られた皆さんにはさらに先に進んだ内容を経験してもらおうつもりで出題しています。楽しんでください。



▶チャレンジャーへのメッセージ

世の中に広く使われているものは、簡単な物理の応用によってできています。実用製品には面白い物理があるんだよということを知ってほしいです。

また、この4日間とにかく『おもしろさ』を味わってほしいです。そして、物理に『おもしろさ』だけでなく『役に立つ』ということを感じてもらい、ゆくゆくは半導体を使った新しいデバイスの開発へチャレンジしてくれる人が現れることを期待しています。



2-2 Gallery

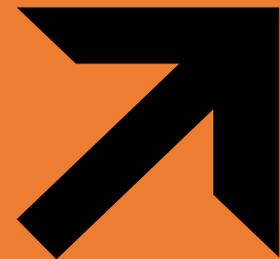


4

岡山城・後楽園

これからの4日間、皆さんとともに過ごす学生スタッフです。
みんな物理が大好きです(知らんけど)。
大学生活や大学での勉強について聞いてみてください！
快く答えてくれるはずです。

- A班 中野 物理を楽しもう！
B班 中山 楽しんで過ごしてください！
C班 楠元 そのうち猫耳をつけます。物理好きさんたちのdiscordサーバーがあるので、興味ある方は気軽に声かけて下さい！！
D班 服部 物理だけじゃなくて岡山も好きになって帰ってね
E班 栗津 4日間、物理仲間といっぱい交流しよう！
F班 松野 諦めずに最後まで頑張ってください！
G班 目黒 とにかく全力で楽しんでください！
H班 河合 物理の道を共に歩もう！
J班 櫛間 楽しんでください！！
K班 滋野 スポーツ羊羹美味しかったですか😊
M班 寒藤 誉れ高き物理学徒の皆さん、4日間楽しみましょう！！
本部 盧 岡山へようこそ
本部 清水 物理がお好き？結構、ではますます好きになりますよ



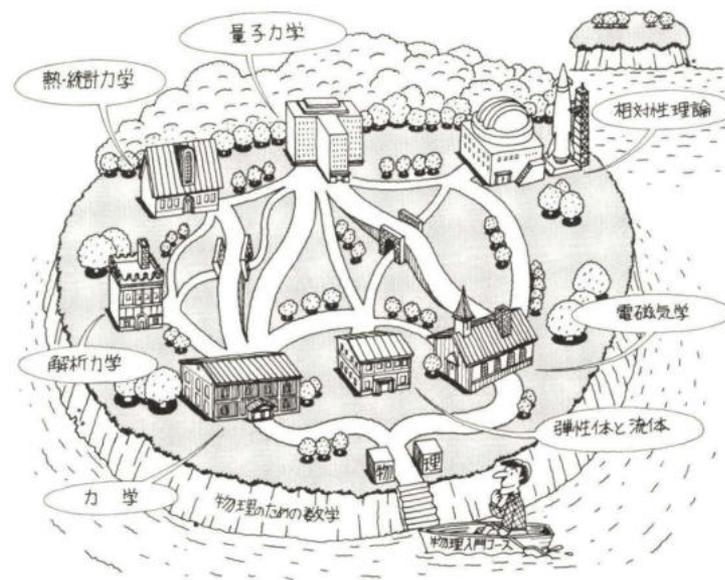
物理チャレンジ 2023 PHYSICS CHALLENGE

第19回 全国物理コンテスト

Day 3

目次

1. SPring-8ツアー
2. フィジックス・ライブ



1

Spring-8ツアー

Spring-8とSACLA、世界レベルの放射光施設で
実際に見て・聞いて・歩いて学ぼう！

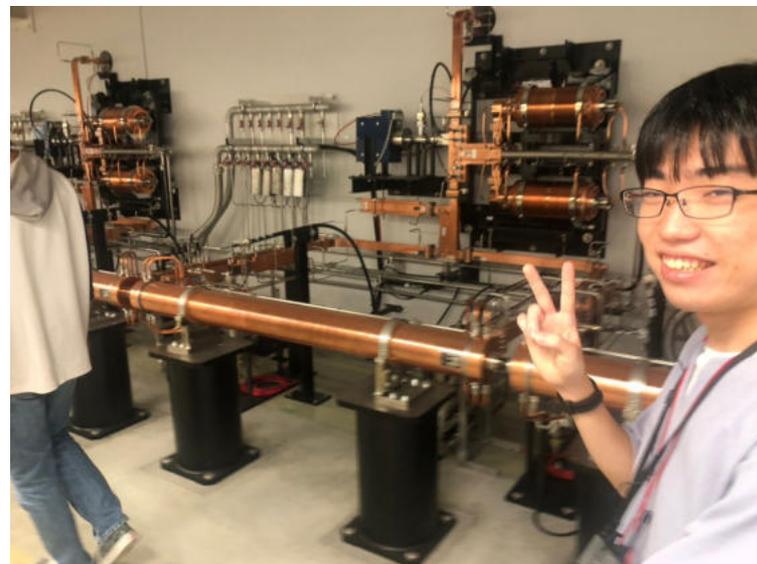
1 SPring-8ツアー



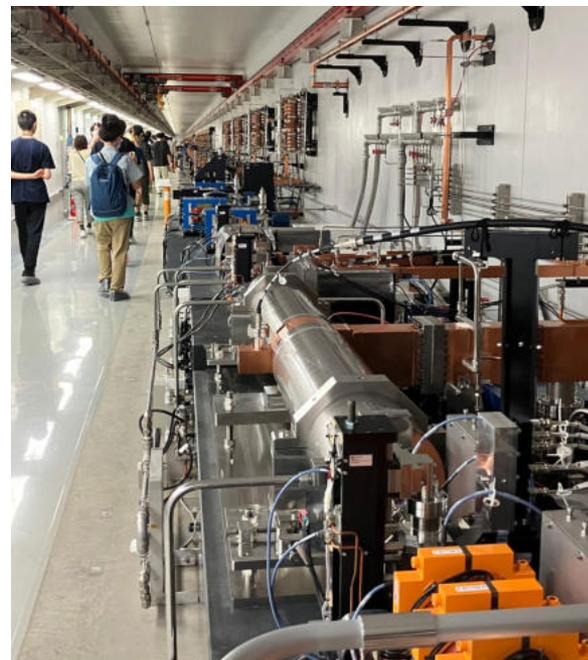
1 SPring-8ツアー



1 SPring-8ツアー



1 SPring-8ツアー



1 SPring-8ツアー



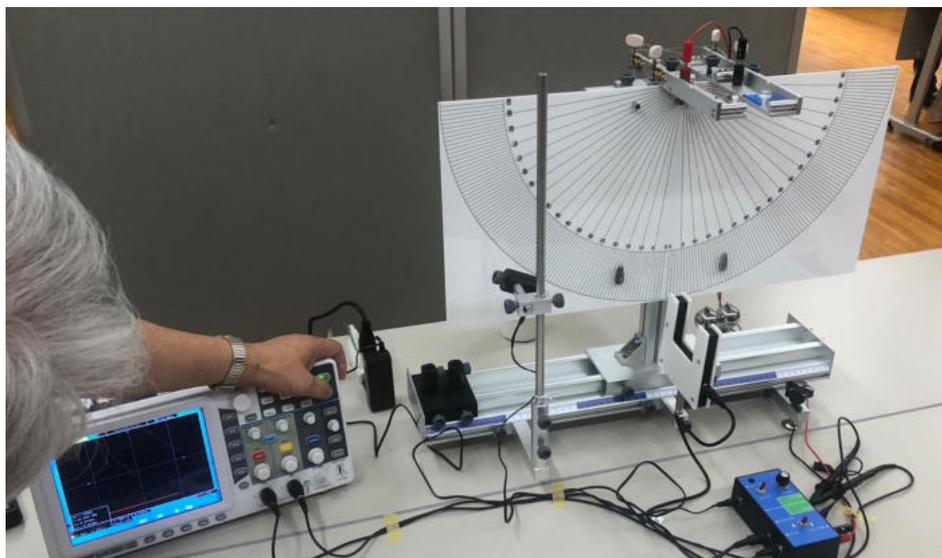
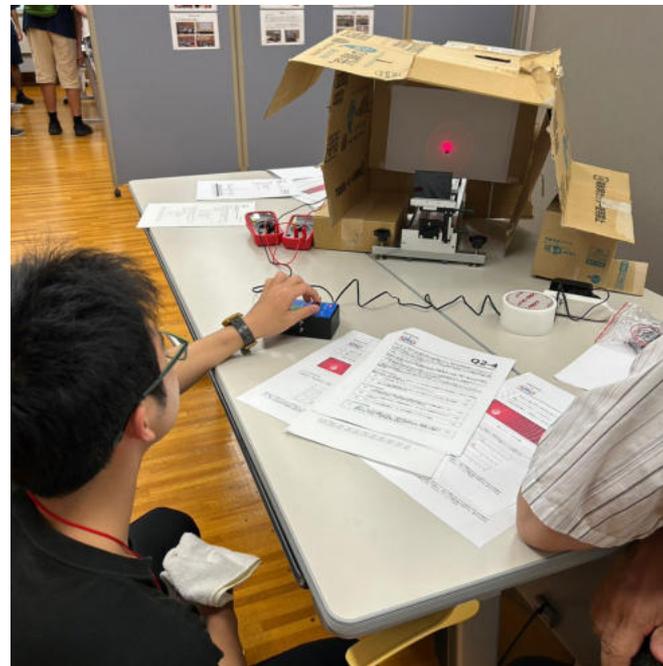
2

フィジックス・ライブ

パルスジェットエンジン、液体酸素、サーモカメラ、etc…
特別な科学体験を楽しんで！

2 フィジックス・ライブ

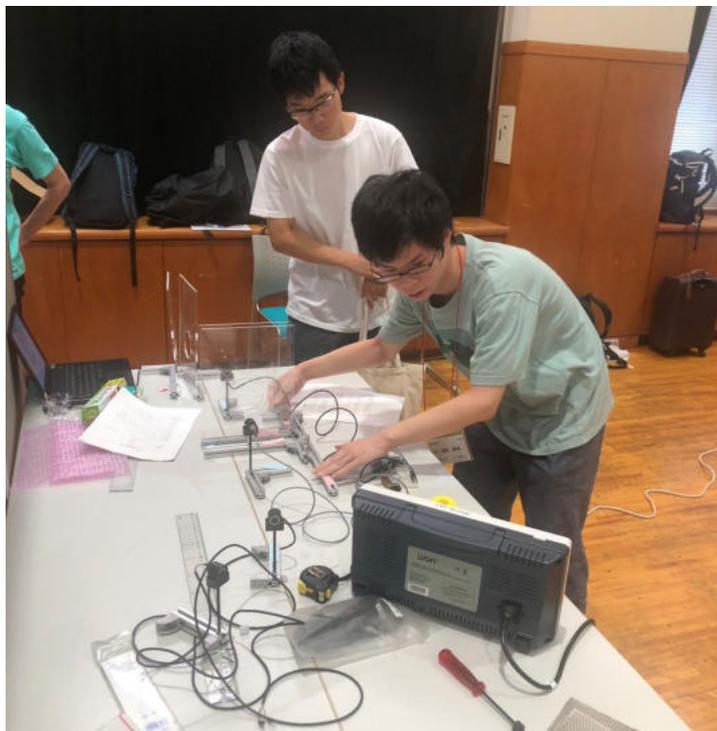


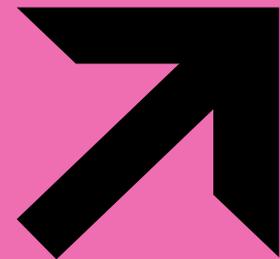


2 フィジックス・ライブ



2 フィジックス・ライブ





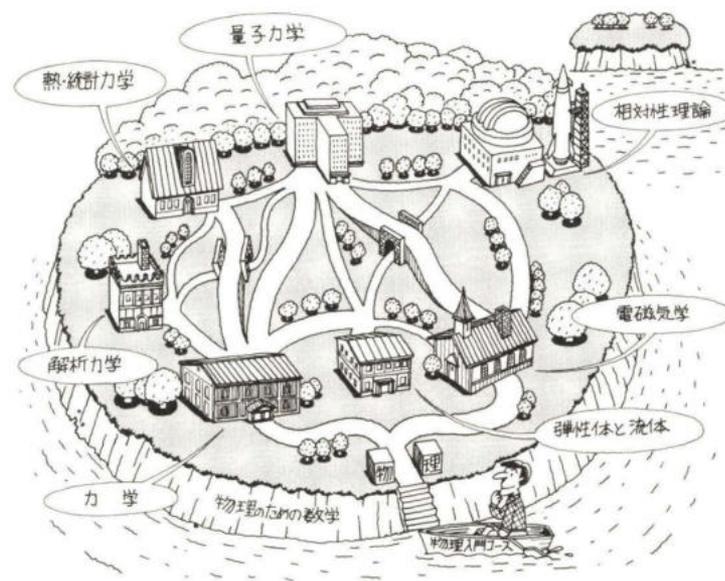
物理チャレンジ 2023 PHYSICS CHALLENGE

第19回 全国物理コンテスト

Day 4

目次

1. 表彰式
2. 最後に



1

表彰式

受賞者の皆さんおめでとうございます！
チャレンジャーの皆さんもお疲れさまでした！

1 表彰式



1 表彰式



1 表彰式



2

最後に

この4日間でできた友達、積んだ経験、学んだ物理、過ごした時間を、どうか大切に…

2 最後に



2 最後に



