

Imperial Global Summer School 報告書

サマースクールについて

この夏休みに、Imperial Global Summer Schoolに参加した。このサマースクールは8月7日から19日までImperial College Londonで開催された。プログラムは物理と起業の2つのパートから構成されていた。参加者は200人前後で、アジア、ヨーロッパ、アフリカなどの数十カ国から参加していた。講師陣は大学教員と大学生によるメンターからなっており、生徒8人につき1人のメンターがついていた。

目的

私は大学で物理学、特に宇宙物理学を学びたいと思っている。この分野ではコンピューターの利用が盛んに行われているが、A-Levelの授業ではプログラミングは全く扱われていない。そのため、シミュレーションなどの物理のためのプログラミングについて学べるこのサマースクールに参加した。

Imperial College Londonについて

このサマースクールが開かれたImperial College Londonはロンドンにある理工系総合大学である。QS世界ランキングでは6位に選ばれるなど、理工系のトップ大学として高い評価を受けている。大学から徒歩数分圏内に自然史博物館やロイヤルアルバートホールがあるなど、非常に文化的な地区に位置している。



大学のエントランス



世界屈指のコンサートホールとして知られるロイヤルアルバートホール。Imperialの入学式もここで行われる。

プログラム内容

Physics

1週目は**単振動**について、**理論、実験、コンピューターシミュレーション**の**3つの観点**から理解を深めた。最終日には、**班ごとに一週間で学んだことをプレゼン**した。

理論分野

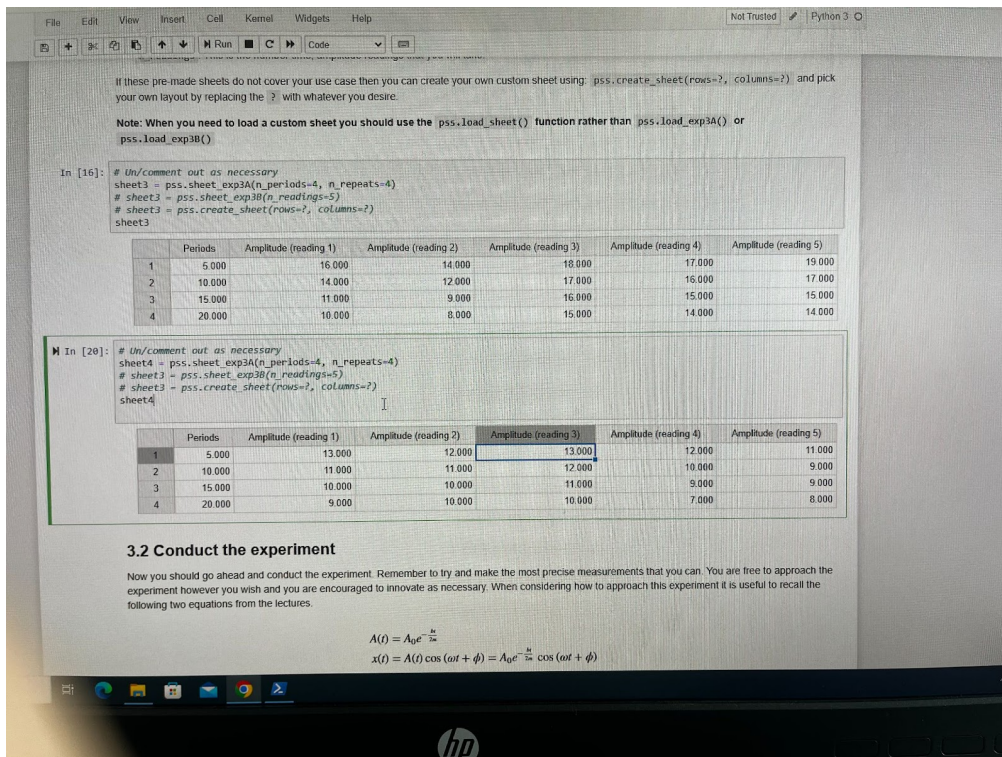
理論分野では、A-Levelでも習う単振動の基本から大学2、3年相当の減衰運動まで扱った。個人的には、**分子の運動から銀河に至るまで様々な場面に単振動が応用できるという教授の話が非常に興味深かった**。このことを理解するのに使った**テーラー展開**という数学の手法はYear 13で習う予定なので、**学校の授業の良い予習になったと感じている**。

実験分野

実験分野では、**与えられた仮説を検証するために班ごとに実験内容を検討して実行した**。さらに、**そこで得られたデータを分析した**。A-Levelではあまり考慮しない**実験誤差**についても深く考えるなど、**実験の奥深さを感じた**。



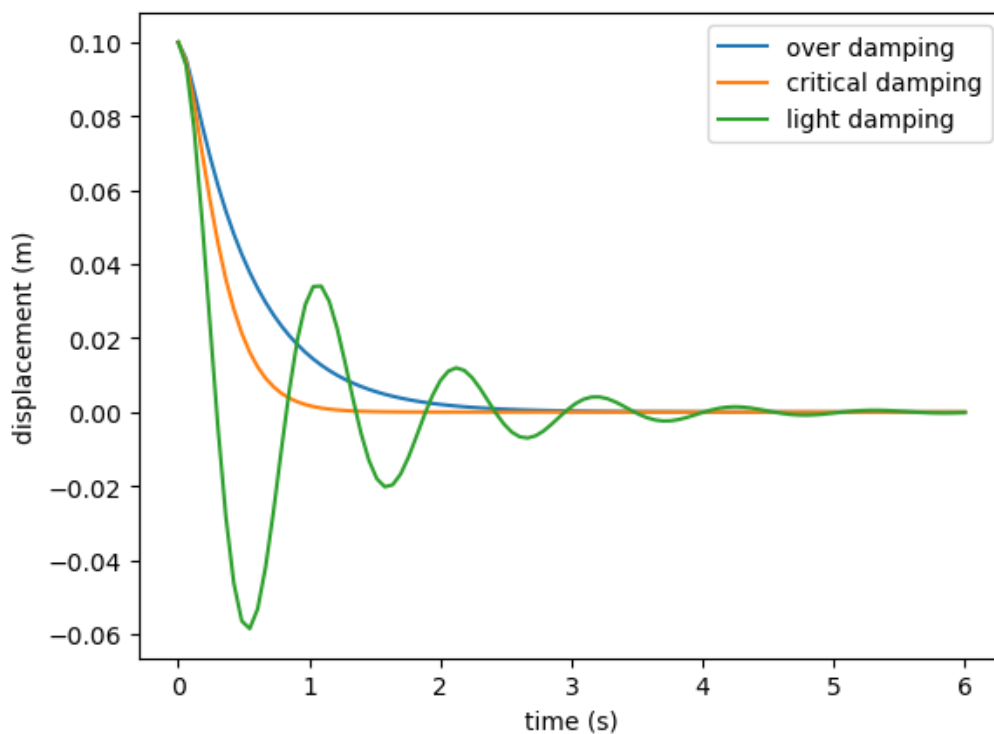
振り子の減衰振動について調べた実験。正確性を高めるためスマートフォンで運動を録画した。



実験データはコンピューター上で分析した。

シミュレーション分野

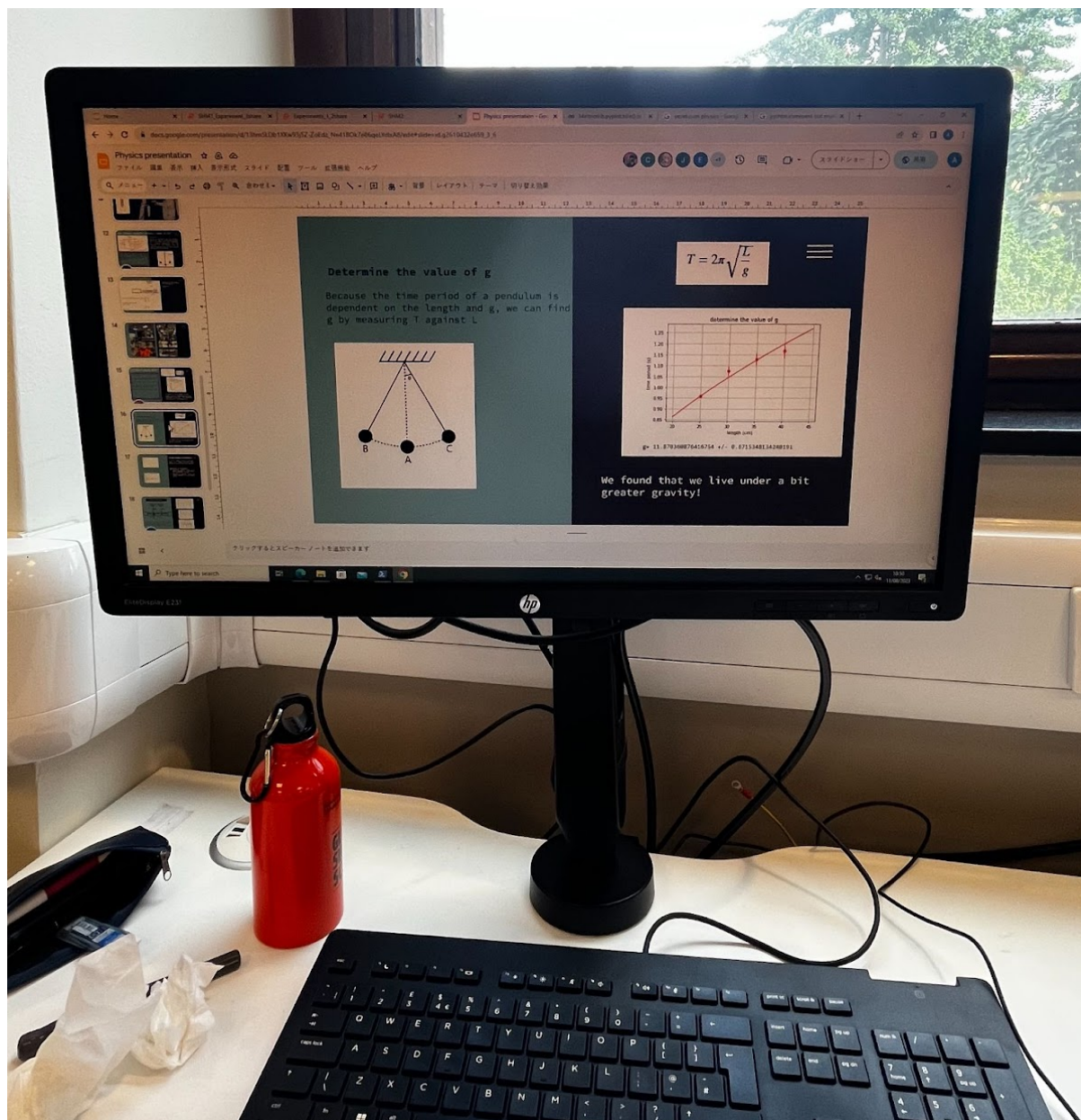
シミュレーションの分野では、Pythonというプログラミング言語を1から学び、実際の物理の課題をシミュレーションした。Pythonの基本はすでに学んでいたが、非常に早いペースで科学分野の関数を学習した。物体の運動を可視化したり、紙と鉛筆では解けない問題をコンピューターに解かせたりすることができて楽しかった。



減衰振動についてのシミュレーション。減衰の程度によって3種類に場合分けした。

成果報告会

プレゼンテーションでは、僕は実験のデータ分析やシミュレーションのグラフの説明を担当した。質問対応や理論と実験の矛盾についての説明など、**大学以降の勉強や研究でのプレゼンのシミュレーションができた。**いくつかの班は授業で習った知識以外にも応用して非常に高いクオリティの実験をしており、大いに刺激を受けた。例えば、ある班はモーショントラッキング用ソフトウェアを使って2万個ものデータを集め、小数点以下10桁にも渡って実験結果を導き出していた。

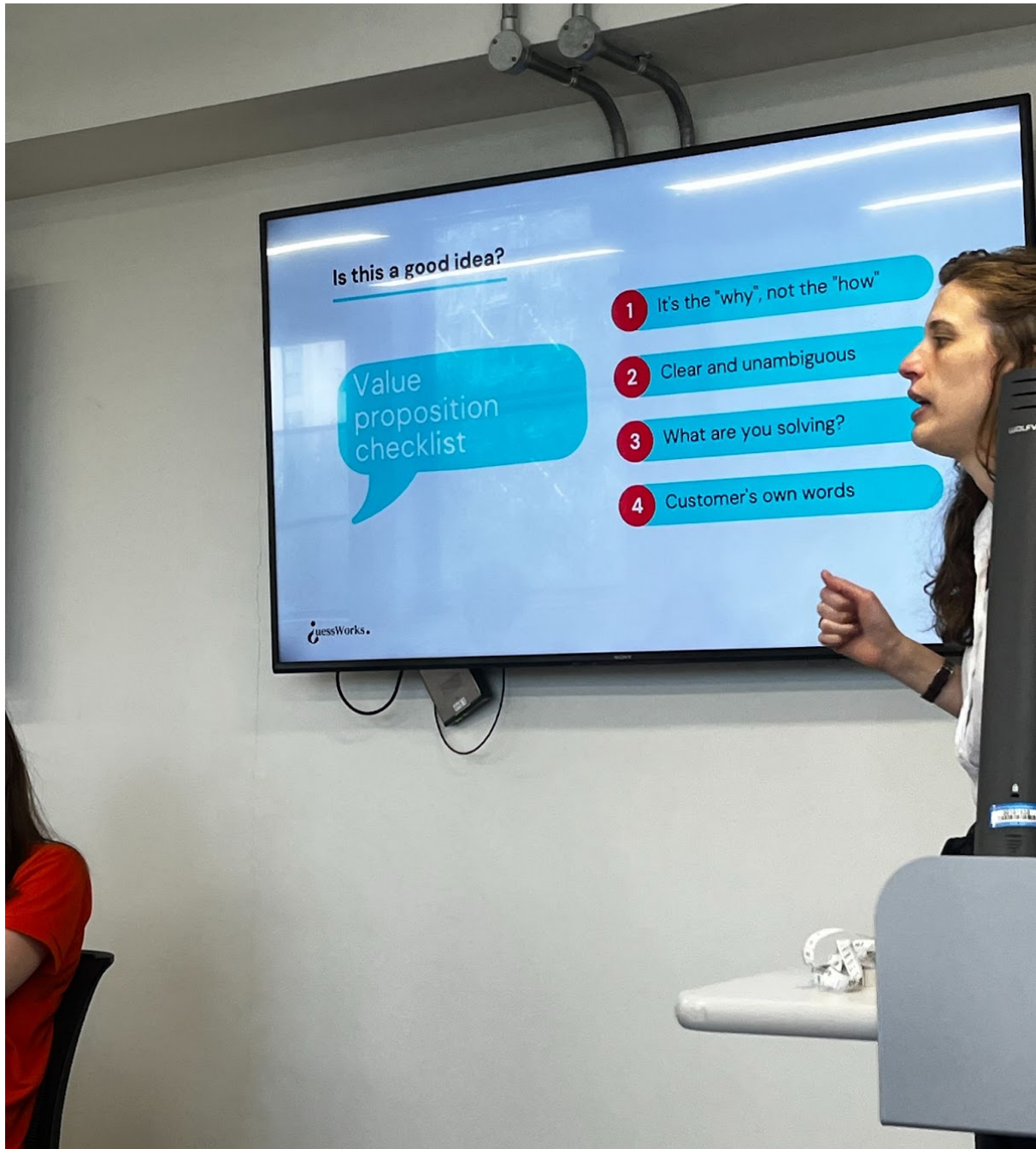


物理のパートの報告会のプレゼン資料。重力加速度gを求める実験についてまとめた。

Enterprise

2週目は現実に社会に存在する課題に対して、起業的アプローチで解決法を提案するという取り組みをした。今年のテーマは医療福祉だった。

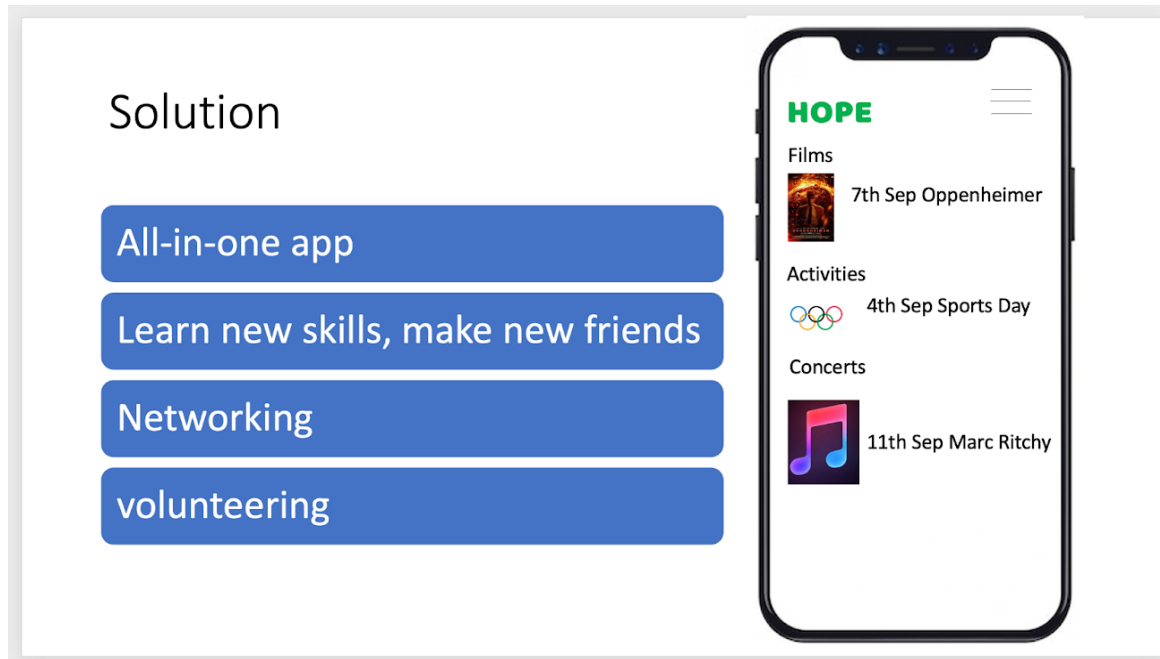
前半2日は起業の方法論について実際に起業家から説明を受けた。自分の発見した課題の深め方やビジネスモデルについて理解を深めた。課題の深め方について、社会一般のような広い視点からではなく仮想客として具体的な個人に注目して解決すべき課題の明確化を行ったのが印象的だった。



後半3日は班ごとにそれぞれが注目した課題に対する解決法を練り、最終日にはそれをプレゼンした。班全体で合意に達するのには困難を感じたこともあったが、そのプロセスを通じて議論のスキルを磨くことができた。また、プレゼンについては、効果的なスライドの作り方や聴衆の注意を引く話し方などを習得できた。1年前には英語で会話するのも苦労し

ていた自分がこうして議論やプレゼンに主体的に参加できたことから、この1年間での英語力の成長を感じた。

総じて、起業にフォーカスしてはいたが、課題の深め方やプレゼンの技術など研究の場面にも応用できるスキルを習得することができた。



私たちの班のビジネスモデルについてのプレゼン資料。うつ病の若者の社会復帰を助けるアプリを提案した。

Social Activities

勉強以外にも、ブライトン観光、テムズ川でのボートパーティー、フォーマルディナーなど、他の参加者と交流できる機会が豊富にあった。ブライトンではバスから出て独自行動になった途端にわか雨に降られるという不運にも見舞われたが、ロンドンとは違って開放的で昔の面影を残す街並みを楽しめた。ボートパーティーではテムズ川沿いにロンドンの観光地を眺めた。フォーマルディナーではコース料理を味わったほか、欧米のpromの様に踊り明かし、サマースクールの修了を祝った。



バスの中から撮影したブライトンの海岸。



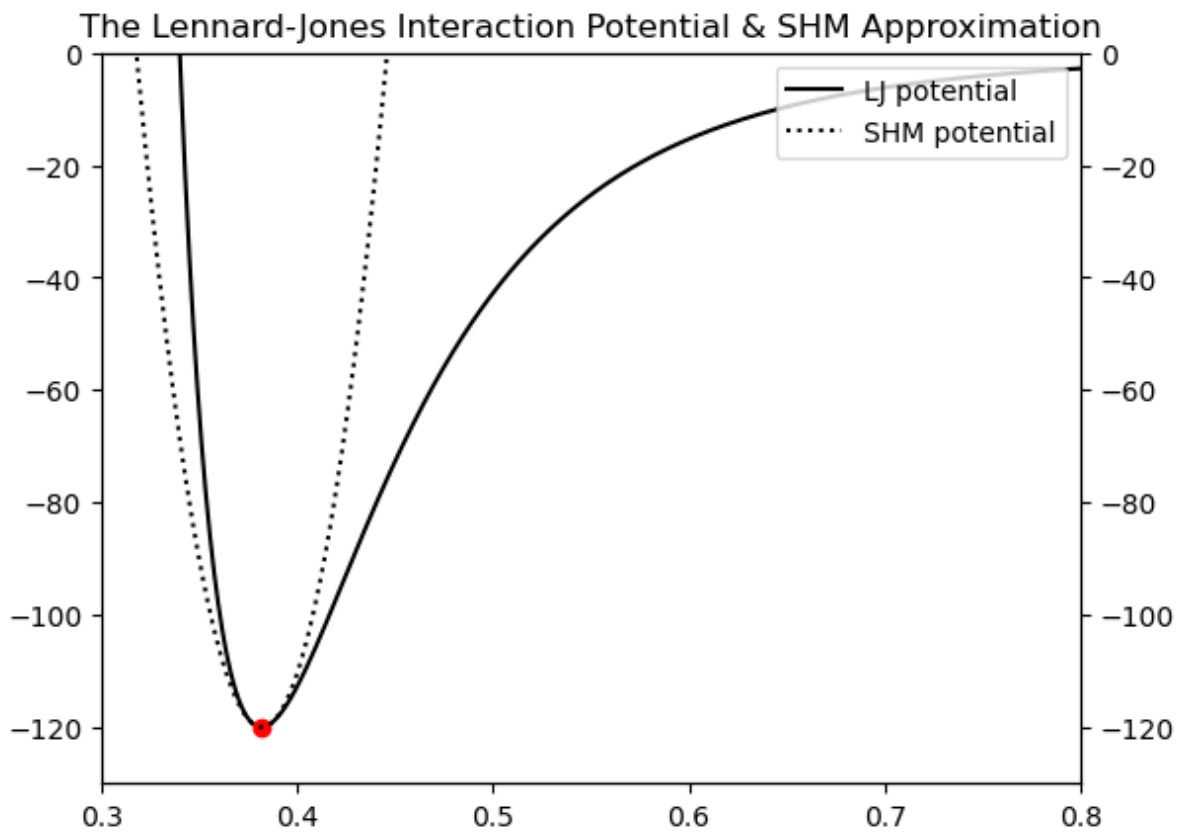
ボート上から撮影したタワーブリッジ。私もロンドン橋と混同していた。



フォーマルディナー。イギリスでの食事の中ではかなり美味しいと感じた。

結果

今回のサマースクールでは**学校では学べない物理のためのプログラミングを学ぶという所期の目的は達成できた**と言える。第一に、発展的なコンピューターシミュレーションを学び、解析的には解けない複雑な系のシミュレーションまですることができた。第二に、シミュレーションの他にも参加前には想定していなかった実験データの分析の初歩も学ぶことができ、ますますプログラミングへの興味が深まった。第三に、物理への関心の高い生徒たちに刺激を受け、私もさらにプログラミングを学び始めた。最後に、非常に高額であるにも関わらずこのサマースクールへの参加を支援して下さいましたTazaki財団に改めて感謝したい。今後も理論、実験、シミュレーションの視点から物理を包括的に理解していきたい。



上の図は、理論のパートで教授から教わった、分子の運動が単振動で近似できるということをサマースクール後に検証したものである。実線が実際の分子の運動、点線が単振動の場合のエネルギーを表す。赤点（原点）付近では2つのグラフが殆ど同じ形をしていることから、分子の運動が単振動で近似できていることが分かる。