



第4回 全国大会 科学の甲子園ジュニア

実技競技② 「CD カー」

⌘ 解答例と解説 ⌘

都道府県名		チーム 番号	
-------	--	-----------	--

科学の甲子園ジュニア 解答例と解説

「CDカー」に出場されたみなさん、お疲れ様でした。「CDカー」へのチャレンジでは、学んできた知識や技能を活用する力と状況に応じた最適な解を求める力をもとに、課題解決への道をチームで探すことから、科学者や技術者の基礎となる能力が育まれることを強く願っています。

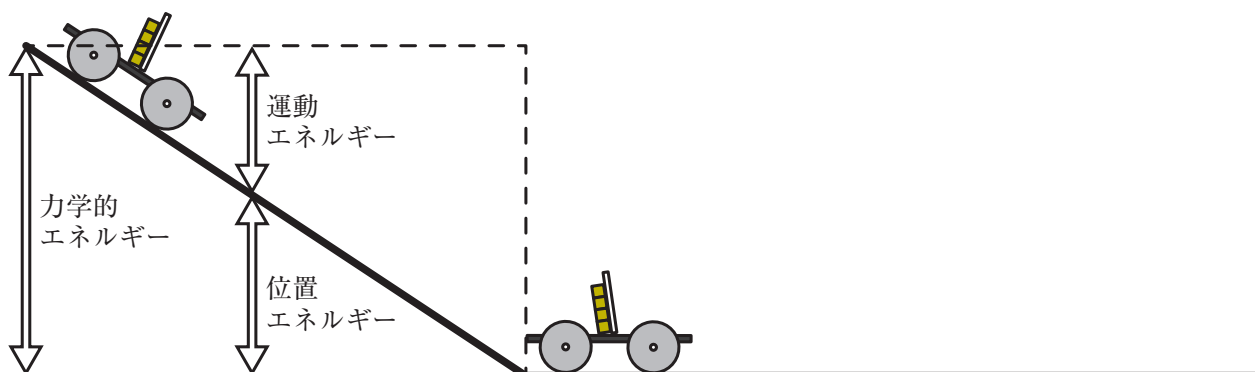
今回の競技は、スタート台から車をスタートさせ、斜面を滑り降りたあとコースエリアを走ってゴールラインに到達するまでの時間の短さと、ゴールエリア内に停車できるかを競うものでした。みなさんは、大会の限られた時間の中で車を完成させるため、試作などの事前準備に取り組んだことでしょうか。試作では、CDカーをスタートさせる位置とゴールエリア内に停車させるための工夫に取り組むとともに、走行試験を通じてデータ収集を積み重ね、全国大会に挑んだのではないかと思います。

物体のもつエネルギーについて

運動している物体は、他の物体を動かしたり変形させたりすることができる。このような運動している物体がもつエネルギーを「運動エネルギー」という。また、高い位置にある物体は、重力によって落下することで他の物体を動かすことができる。つまり、運動している物体と同様にエネルギーをもっているといえる。このエネルギーを「位置エネルギー」という。

CDカーが坂を滑り降りているときを考えてみよう。CDカーは、動き出す最初の点（スタート位置）の位置エネルギーが最も大きく、その後、位置エネルギーが減少するとともに運動エネルギーが増加していく。坂を滑り降りて平面に到達したとき、位置エネルギーはすべて運動エネルギーに変わっている。高い場所からCDカーを走らせるとCDカーの速さは大きくなるが、走らせる距離も伸びていく。

今回の競技では、「より速く」「決められた位置に」CDカーを走らせ到達させることが求められているため、事前のデータ収集および、CDカーを止める（もしくは遅くする）工夫が必要となる。



「より速く」、「決められた位置に到達させる」車の製作について

今回の競技で重要なことは、「決められた位置に到達させ止めること」にある。この原理は、CDカーが持っている運動エネルギーが、車輪の摩擦や空気抵抗によって振動による音や発熱などほかのエネルギーに移り変わるということである。したがって、競技の戦略は、自分たちのCDカーにはたらく摩擦力の特性を把握しながら、CDカーの「スタート位置」と「意図的に摩擦を大きくする工夫」を決めることにある。この2つの要素に着目することで、CDカーにはたらく力の特性は意図的に工夫することができる。

(1) より速く目的地に到達させる工夫

より速く目的地に到達させるには、上で述べたスタート位置に加えて最短距離を走ることが必要である。このためには、直進性の高いCDカーを製作する必要がある。直進性を高めるためには、車輪の向きとコースが平行であること、また、車輪の中心を通る軸（＝車軸）がコースと直角であることなどが求められる。

(2) 決められた目的地に到達させる工夫

決められた目的地に到達させるには、意図的に摩擦を大きくすることをいかに工夫するかが重要である。例えば、車輪の表面にビニールテープを巻いたり車軸を車輪の中心からずらしたりすること、また、途中で車輪にロックをかけ回転させないようにすることなどが考えられる。

現在、「自動車」の自動運転技術の開発は、急ピッチで進められている。「早く・正確に・安全に」移動することが求められる自動運転技術であるが、実現に向けては、通信のセキュリティ面など課題も多く残っている。科学の甲子園ジュニア参加者のような若い世代の力に大きな期待が寄せられている。