The Canadian Society of Iranian Engineers and Architects Magazine

MOHANDES

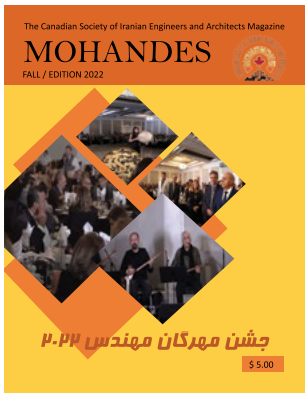
FALL / EDITION 2022

جشن مهرگان مهندس ۲۰۲۲

$ 5.00

On the cover:

Mohandes Mehregan Gala



Board of directors:

Mehran Mohaghegh, Hamid Dehkordi, Nasrin Homaee, Hadi Mir Yazdi, Behshad Sabah, Simin Sepehri, Sina Forouzi, Ahmad Riahi

Board of Trustees:

Arsalan Mohajer, Esmaeil Zahedi, Hossein Zereshkian, Mohammad Toufighi, Mohhamad Kamyab, Changiz Sadr, Jamil Mardukhi, Javad Mostaghimi, Jahangir Tavvakoli, Mehrdad Ariannehad, Reza Moridi, Houshang Shans, Afshin Khodabandeh, Mansour Mahdavit

Mission:

Highlights of the MOHANDES mission are as follows:

a) To attract, organize, inform, devise and support members and the Iranian Canadian Engineering Community at large to achieve their desired standing in the Engineering and business community in Canada.
b) To ensure that the full cycle of Immigration/Integration of Iranian engineers to Canada is well understood, observed, monitored and measured and remedial action is taken on timely basis.
c) To encourage members to pursue higher level of formal and informal education and promote professional activities through seminars, workshops, events and volunteer work.
d) To provide networking opportunities in order to promote professional and cultural relations with other professional individuals and organizations and promote business opportunities.
e) To encourage and support students of engineering disciplines, innovations and new engineering frontiers and recognize outstanding academics, engineers, students and entrepreneurs.
f) To maintain and promote higher moral, ethical and professional standards by encouraging volunteer and humanitarian activities through promoting Iranian cultural, engineering and architectural history and to participate and host cultural, recreational and sports activities
g) To establish mechanisms for acquiring budget and fundraising to enable MOHANDES to deliver its desired services.
h) To expand activities of MOHANDES by establishment of local chapters, subsidiaries and confederation with similar organizations.

Director of publication:
Board of Editorial

Contribution to this edition:
Afshin Khodabandeh, Mehran Mohaghegh Mohammad Kamyab, Esmaeil Zahedi, Reza Hosseininejad, Khalil Hakimi, Ahmad Riahi, Mahdis Samanpajouh, Geoff Brumfiel, Sina Forouzi, Amirhossein Alaghmandfard and Hamid Reza Ramzi

Cover Design:
Simin Sepehri

Board of Editors:
Afshin Khodabandeh, Khalil Hakimi

Reporter and Writer:
Khalil Hakimi

Graphic Design & Print:
Kheradmand - www.khrd.ca

Photographs and articles may be Reproduced with permission. The editors and contributors to MOHANDES magazine attempt to provide accurate and useful information and analysis. However the editor and MOHANDES cannot and do not guarantee accuracy and of the information contained in this magazine and assume no responsibility for any action or decision taken by any reader of this magazine based on the information provided. The Canadian Societyof Iranian Engineers and Architects "MOHANDES" established in 1988 is a non-political, non-profit and non-religious Organization which serves Iranian Engineers in Canada and Architects.

In This Edition:

4 .....Editor's Note
6 .....A History Of Car Making In Canada
9 .....Cable Stayed Bridges
15 .....Fusion Power Revolution
21 ..... In Search of Hidden Dimensions
24 .....Powering the Future
26 .....Hydrogen Gas Sensors Based on Metal Oxide Semiconductors
28 .....یادی از پیشکسوتان
31 .....زلزله و ساخت و سازهای غیر اصولی
33 .....داستان های مثنوی
33 .....جواب سودوکو
34 .....وضعیت نساجی در ایران
35 .....آشنایی با دانشمند جوان نیما ارکانی حامد
37 .....سودوکو
39 .....تلسکوپ جیمز وب
41 .....آشنایی با آقای هوشنگ شانس
42 .....سر مقاله
43 .....گزارش جشن مهرگان

Editorial

Our place of residence, this blue marble, the third planet from the Sun, is pleasant and truly beautiful but beauty is not its only attribute. Sometimes, natural phenomenon happen with extra intensity and outside our tolerance level, that is why we call them natural disasters.

Our homeland, Iran, is in a region that flood and earthquake are among two major life-threatening disasters. Each time a major earthquake hits, unfortunately some life is lost.

What can we do? Is it possible to fight against an earthquake that its energy equals hundreds and sometimes thousands of atomic bombs exploding at once? Obviously not. The only solution is to be prepared and equipped to manage this occasional movement of tectonic plates and guaranty life safety.

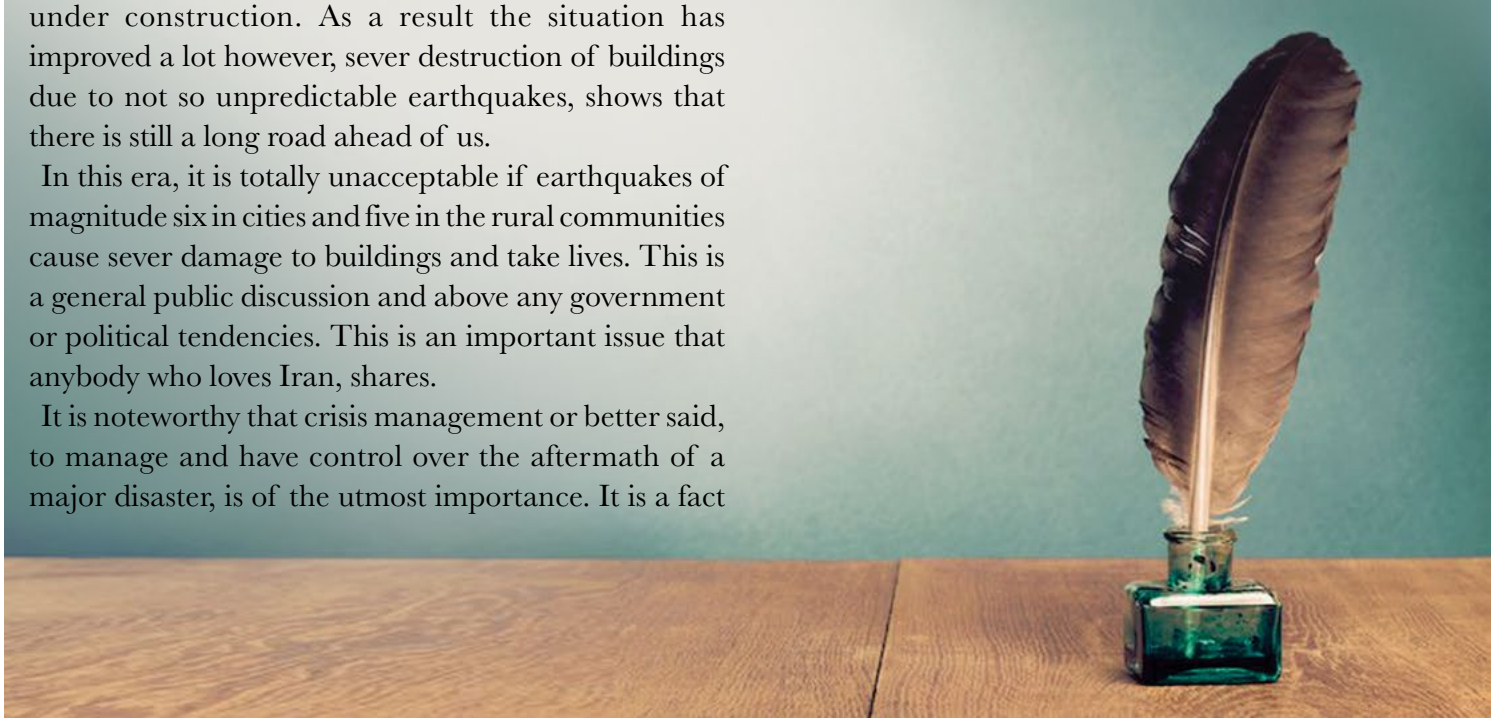
In the past decades science of seismology and seismic engineering have progressed a lot, specialized codes to govern design and construction of buildings have been developed and prescribed and municipalities also do stronger and more detailed inspections on buildings under construction. As a result the situation has improved a lot however, sever destruction of buildings due to not so unpredictable earthquakes, shows that there is still a long road ahead of us.

In this era, it is totally unacceptable if earthquakes of magnitude six in cities and five in the rural communities cause sever damage to buildings and take lives. This is a general public discussion and above any government or political tendencies. This is an important issue that anybody who loves Iran, shares.

It is noteworthy that crisis management or better said, to manage and have control over the aftermath of a major disaster, is of the utmost importance. It is a fact that number of casualties of those who are alive but trapped under rubble and those who have been rescued but are in a bad shape and need immediate medical attention, can easily surpass the number of fatalities of the first wave of earthquake. The teams of rescuers shall be equipped with state of the art equipment to find and rescue injured and have a reliable communication system.

I shall add that community help provided by average citizens, neighbours and other members of society, is very strong in Iran. There are reports of students who have donated their only can of tuna to those who had lost their home and belongings or groups of people who dig into rubles with whatever they have, even their bare hands.

For us, engineers, it is a duty to understand our role and responsibilities about this horrible phenomenon and act the way society expects us to do. Acquisition of the latest scientific studies, proper usage of the design and construction codes and being vigilant about the details, are the minimums society expects from engineers.



Edgecom Energy

SUSTAINABILITY

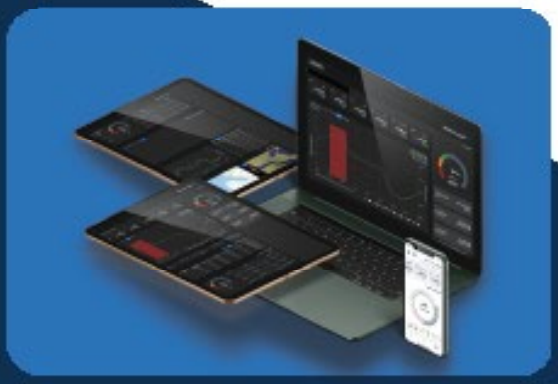
Helping you build the foundations for your decarbonization goals

EFFICIENCY

We provide the data insights, so you can focus on what matters

VISIBILITY

Transparentize your consumption, and see all the potential savings



Industrial Energy Management

Peak predictions, asset monitoring, demand response programs, battery dispatch, and much more. If you're a large energy consumer, consolidate all your energy management needs through a single portal into efficiency.

Building Energy Services

New and Existing Buildings in need of sustainability and energy management support? We can help with

- Utilities Submetering
- Building Energy Modeling
- Existing Building Decarbonization

info@edgecomenergy.ca

edgecomenergy.ca

A History Of Car Making In Canada

BY: M.H.KAMYAB, BSC, MBA

The year is 1867, Henry Seth Taylor, a Canadian watchmaker and jeweler, unveiled a steam buggy at the Quebec Stanstead Fall Fair. Taylor's steam buggy was the first "automobile" invented in Canada and he promptly crashed it into a creek. Granted, he didn't include any brakes.

Introducing Ford and Le Roy

Shortly after Taylor's failed steam buggy, the automotive industry in Canada took off. Nelson and Milton Good created Le Roy Manufacturing Company in 1899, introducing the first gas-powered automobile manufactured in quantities for sale in Canada. Le Roy was closely followed by an organization you may have heard of , the Ford Motor Company of Canada. Gordon M. McGregor of Windsor struck a deal with Henry Ford only a year after Ford began production in Detroit. Between 1918 and 1923, Canada became the world's second largest vehicle producer.

Unfortunately, Le Roy followed in Taylor's footsteps and created an automobile that lacked a braking system. Le Roy Manufacturing went out of business by 1907. Ford, however, found success creating the Model C (and later, the Model T) in Canada, a vehicle that included brakes. The original Model C was marketed as a 'Doctor's Car'.

American influence on Canadian cars

With a larger population, access to resources and cheaper production, America's influence on the Canadian automobile industry became something our government grew wary of. Many of the automobiles produced then (and now) came with a heavy American style. In fact, in 1950 Buick found a new market in Newfoundland. But the deluxe cars were unable to survive the Newfoundland roads. With cracked and broken frames threatening their reputation, Buick flew engineers to Newfoundland to create a Canadian-worthy car. Buick was quickly reminded that to survive in the Canadian wilderness, you need to be tough. They created the made-for-Canada Buick that had a heavy frame, specially tempered springs, and abnormally powerful shock absorbers.

Canadian-only cars

In 1936, the Canadian government imposed a tariff on imported cars in an attempt to protect their automotive manufacturing base and encourage sale of Canadian goods. During this time, Canada had the automobile industry all to us. We began producing cars unavailable to the United States, such as the Pontiac Beaumont, Ford Monarch and Chrysler Fargo.

The failed tariff

Realizing that the tariff was actually hindering the Canadian economy by limiting trade with the United States, changes were imminent. The 1965 Autopact removed the US-Canada tariffs in place, allowing vehicles to be sold across the border without the imposed taxes. While the truly Canadian-only models came to an end, the

1960s and beyond still saw beautiful Canadian created and produced cars, like the Manic GT, the Chevrolet Corvair and the Bricklin SV.

Today, automakers in Canada are still operating. The fuel economy is still going strong, with transport consuming roughly half of all petroleum used in Canada, and automobiles are responsible for about half of that quantity. You can keep your vintage cars running smoothly with our premium TOP TIER gasoline. VINs starting with the number two indicate a vehicle made in Canada.

Different Car manufacturing in Canada from the start

Campagna (1988) , Canadian Electric Vehicles (1996), Fiat Chrysler Canada (1925)

Ford Canada (1904) General Motors Canada (1918), CAMI (1986), GreenPower (2007), Girardin Minibus (1935), Grande West (2008),Honda Canada (1969), HTT Automobile (2007), Lion Bus (2011), New Flyer (1930), Nova Bus (1993), Prevost (1924), TAV (-), Timmis (1968), Toyota Canada (1964)

There are more than you might think!

Canada is one of the world's top 10 largest producers of light vehicles. A combination of five different global OEMs builds more than 2 million vehicles annually at their respective Canadian assembly plants, including Stellantis, Ford, General Motors, Honda, and Toyota.

Vehicle production is a major contributor to Canada's GDP and an important part of its economy, but despite this, many car shoppers may not know which new vehicles are produced domestically and which are imported from abroad.

That's why we've assembled this list of every new car that is produced in Canada for the 2021 model year. This handy record makes it easy for car shoppers to identify which vehicles to buy if they want to "shop local" and show their support for the Canadian manufacturing industry.

Chevrolet Equinox,
The Chevrolet Equinox is built at the GM CAMI Assembly plant in Ingersoll, ONT. This compact crossover slots in between the subcompact Trailblazer and mid-size Blazer in Chevy's Canadian lineup .

Chrysler 300
The Chrysler 300 is built at Stellantis' Brampton Assembly plant in Ontario. This rear-wheel drive sedan (it's also available with all-wheel drive) has been produced at the Brampton facility since it was introduced for the 2004 model year.

Chrysler Grand Caravan
The Chrysler Grand Caravan is a new-for-2021 variant of the existing Chrysler Pacifica minivan with less standard content and a lower base price . This newly introduced Pacifica variant is produced at the Chrysler Windsor Assembly plant in Windsor.

Chrysler Pacifica/Pacifica Plug-In Hybrid
The Chrysler Pacifica and efficiency-minded Pacifica Plug-In Hybrid minivans are produced alongside the Chrysler Grand Caravan at the long-standing Stellantis minivan plant in Windsor, ONT.

Dodge Challenger
The Dodge Challenger and all its variants are built alongside the Chrysler 300 sedan at Brampton Assembly in Ontario with a variety of powertrains on offer and other optional extras.

Dodge Charger
The Dodge Charger sedan is also built at Brampton Assembly, riding on the same platform as the Challenger and Chrysler 300 with different models.

FORD GT

Ford Edge
The Ford Edge is built at the Ford Oakville Assembly plant. This mid-size crossover bridges the gap between the Escape and the Explorer in Ford's crossover lineup.

Ford GT
One of the most famous American supercars of all time, the Ford GT, is built in Canada by specialty manufacturer Multimatic at its advanced production facility in Markham, Ont. That's not all, though—it was also tested and developed at the Calabogie Motorsports Park in Ontario, where it was able to stay easily hidden from the media's prying eyes before it made its official debut.

Honda Civic
The Honda Civic is one of the most famous Japanese cars of all time, but Canadians have an extra special relationship with this quintessential compact car. Not only is the Civic the best-selling car in the country, the automaker's plant in Alliston, Ont., has been the home of Canadian Honda Civic production since 1988. Today, the Honda Civic sedan, Coupe, and sporty Si variants are all built at the southern Ontario plant.

Honda CR-V
Honda's Alliston plant produces more than just the Civic. The Honda CR-V compact crossover has also been built on Line 2 at the plant since 2012. The CR-V slots in between the HR-V and Passport in Honda's Canadian lineup.

Lexus RX
The Lexus RX mid-size crossover is one of two models that is produced at Toyota's plant in Cambridge, Ont. The luxury SUV fits in between the tiny NX and large GX in Lexus' Canadian lineup. Including the more efficient RX450h Hybrid model is also built here.

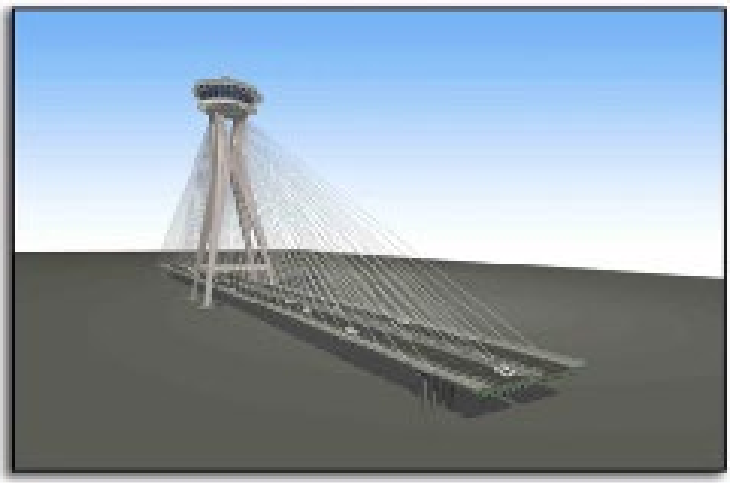
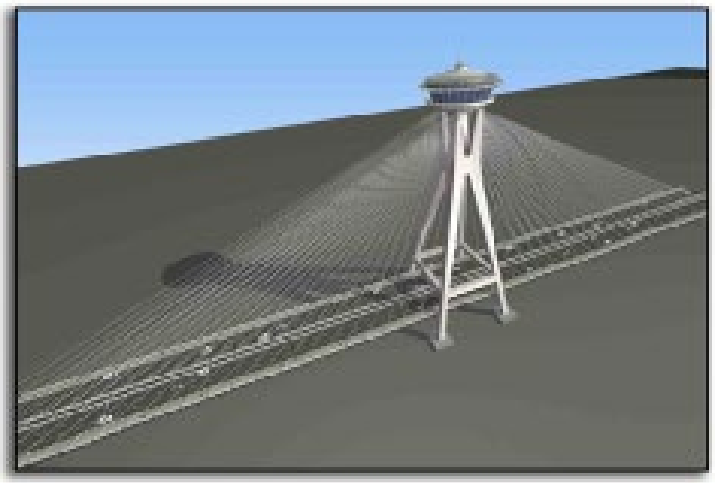
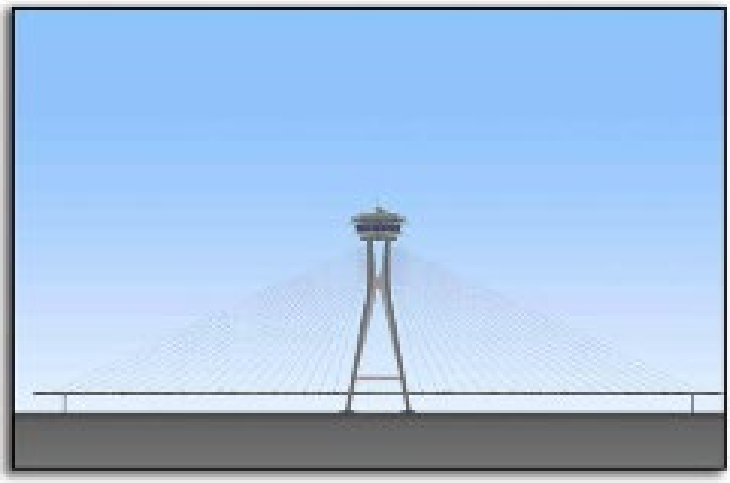
Lincoln Nautilus
The Lincoln Nautilus is a mid-size luxury crossover that is produced alongside the Ford Edge at the Blue Oval's plant in Oakville. The Nautilus slots in between the subcompact Corsair and mid-size Aviator in the automaker's crossover lineup.

Toyota RAV4
The Toyota RAV4 and RAV4 Hybrid are built in Ontario at the Japanese automaker's plant in Woodstock (the RAV4 Prime plug-in hybrid is built in Japan). The RAV4 is a compact crossover, slotting in between the subcompact CH-R and mid-size Venza in the automaker's Canadian product portfolio.

Cable Stayed Bridges

So many options provide freedom of design

By: Afshin Khodabandeh, P.Eng
Part Two

Part one of the "CABLE STAYED" bridges' article was presented in the Summer issue of magazine. We have so far covered general concept, span arrangement, pylons, lateral stability and deck systems. Here goes rest of the article containing subjects related to design and construction of Cable Stayed Bridges.

Cables

Cables are an important part of this type of bridge. All segments of deck hang from cables which themselves are hanging from Pylon(s). In other words, cables bear total dead weight and live load of bridge through their tensile strength while playing an important role in case of exceptional loads and extraordinary loads as well.

Cables are made of ultra-high strength steel strands with yielding point of 1860 MPA or more. Most cables are made of 0.5 or 0.6 inch strands woven together in certain configurations.

General position of cables is diagonal with one end anchored to deck and the other end to pylon. In this configuration the dead weight of cable and its protective

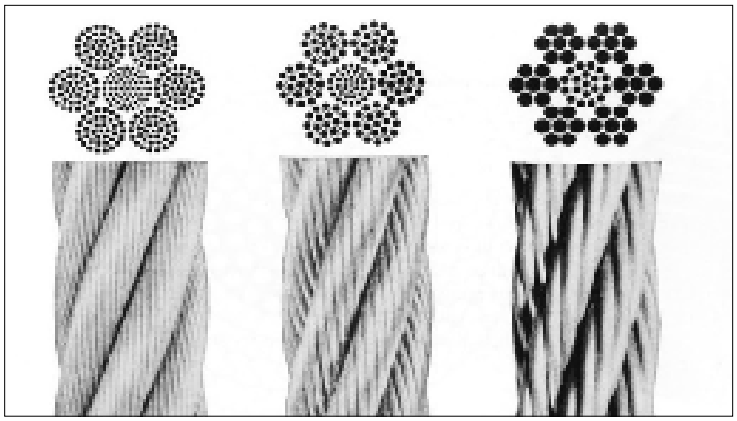


Figure 13 – Conventional cables used in bridges

cover, change characteristic behaviour of cable (figure 14) especially its modulus of elasticity so, we shall always use the modified Ei for our calculations and keep in mind that it differs from cable to cable.

Anchor points of cables are also very important both in design and in construction. Anchor points shall be placed where it can convey huge amounts of concentrated load and also we shall consider proper distance between adjacent anchor points in order to let end-plates sit properly and the tensile jacking system can work easily.

Anchor points of deck are chosen carefully and most of the times are put exactly where the cross girders are located.

In case of anchor points of cables on pylons, they are somewhat dependent on cross section of pylon. For each of monolith or hollow inside pylons certain design patterns are used. Figure 16 illustrates different patterns conventionally used.

In A-symmetrical cable configurations the anchor point of group of cables before and after the bridge (in the rock) are rather important structures. Figure 17 shows general configuration of such anchors.

Nonlinearity of the bridge

By nonlinearity most of the times we refer to material nonlinearity. For example when stress level in a steel rod exceeds the yielding point, the mathematical relationship

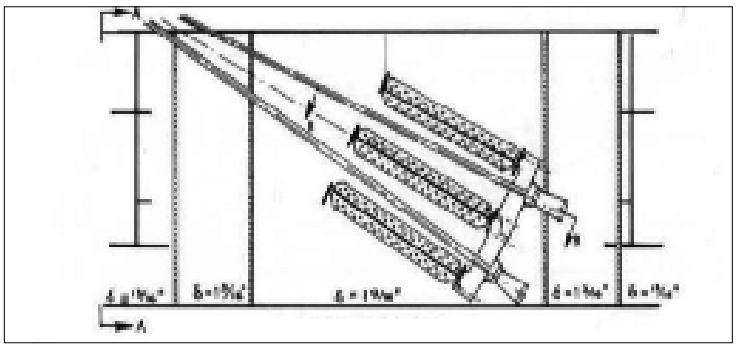


Figure 15 – Anchoring of cables in steel girders

of stress-strain (E) changes constantly.

But in Cable Stayed bridges we face overall (geometrical) nonlinearity of the whole bridge. This is because of interaction among different parts of the structure so that secondary stresses become important and influence overall configuration and behaviour of cable stayed bridges.

In figure 18 bottom, we can see influence line of vertical deflection in the centerline of the middle span. The overall configuration is close to what we expect in any continuous girder.

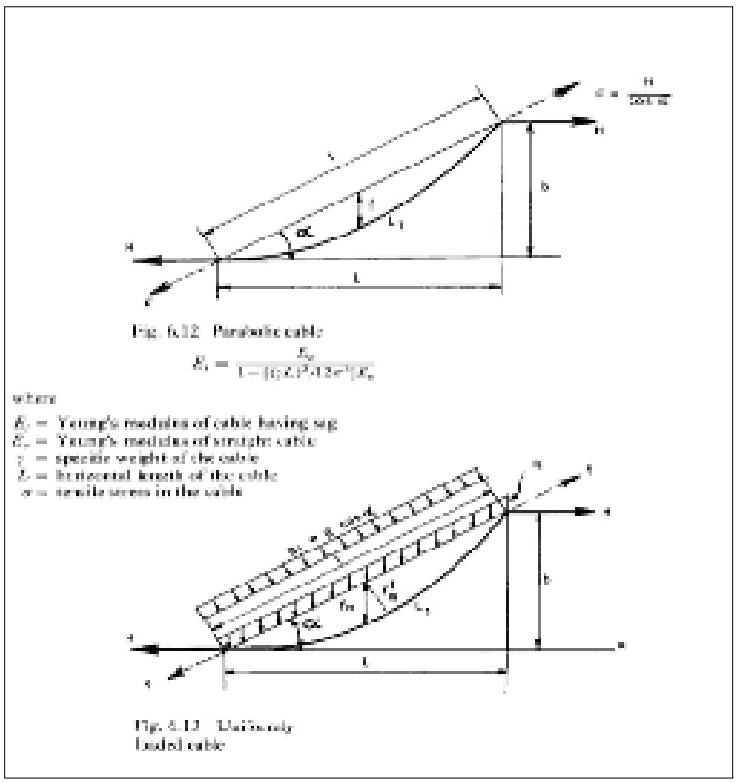


Figure 14 – Effective modulus of elasticity

In the same figure top, we see a similar influence line of deflection but for a section slightly moved to the left. The figure shows that this little change of location causes unexpected behaviour of the right span and even a little bit of the middle span adjacent to the right pylon.

This is an example of how a simple relocation of the section influences behaviour of the deck but when we study behaviour of different sections of bridge under wind and earthquake loads, the geometrical nonlinearity becomes more sporadic. One way of reducing nonlinearity of the bridge is implementation of anchoring to the ground behind abutments.

Wind load on bridge

After catastrophic failure of the Tacoma narrows bridge on November 7, 1940, engineers learned that in long span

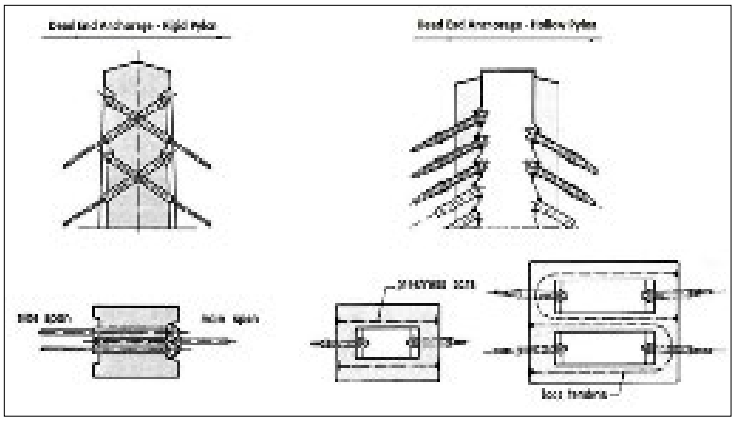


Figure 16 – Anchoring of cables in pylons

bridges, it is not enough to consider the equivalent static load method to evaluate impact of the wind loads on bridges and we need to study these kinds of bridges under dynamic loads and analyse them similar to flying objects.

Since then the science of Aerodynamics of long span bridges has advanced a lot. Main areas of concern for dynamic effect of wind on bridges are:

- **Wake vortex.** This phenomenon is similar to what happens to streams of fluids (water) passing an obstacle (rock).

We can estimate the frequency of vortex formation using

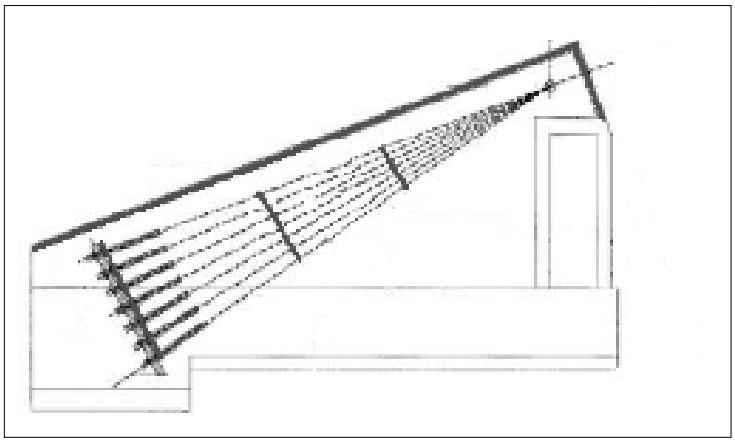


Figure 17 – Anchoring of cables in the ground

the Strudel number of section.

The designer is supposed to make sure the frequency of wake vortex is far from natural frequency of the bridge member. Although there are general charts showing estimations of Strudel number of certain general cross sections, it is highly advised that the Strudel number of the specific bridge section be determined in wind tunnel tests.

- **Flexural oscillations**. Wind can produce movements in the principal moment plane of bridge. This phenomenon generates extra internal forces, mainly in deck. Consequently the relevant elements should be strengthened enough to bear the extra internal forces.

- **Torsional oscillations**. This phenomenon is basically similar to flexural oscillations and should be dealt with by adding to shear strength of the deck assembly.

- **Fluttering**. Whenever flexural and torsional oscillations occur at the same time, a totally different phenomenon comes into effect called fluttering. The main issue with this combination of two modes of oscillation is that it doesn't stay constant and even if the wind speed remains the same, the amplitude of movements increases to the point that the whole bridge breaks down. This is what happened in Tacoma narrows bridge and tore down the entire bridge.

Despite the case of flexural and torsional oscillations, we can not overcome this phenomenon by adding to the strength of bridge. The only solution is to keep a safety distance between the maximum wind gust speed of the area and the critical wind speed that introduces the fluttering phenomenon.

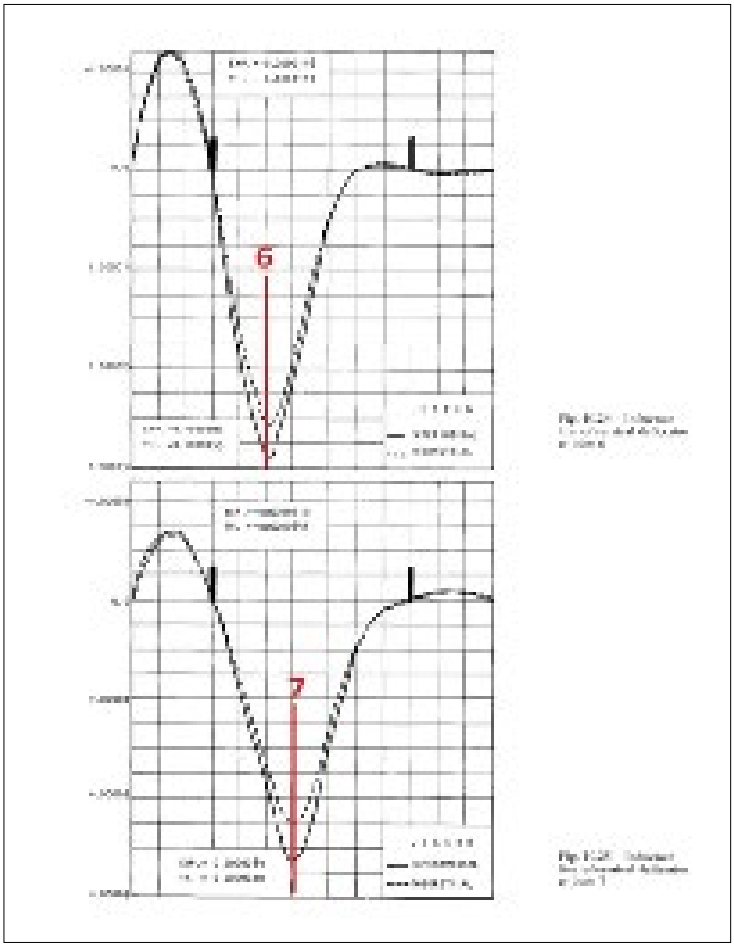


Figure 18 – Geometrical nonlinearity of deck

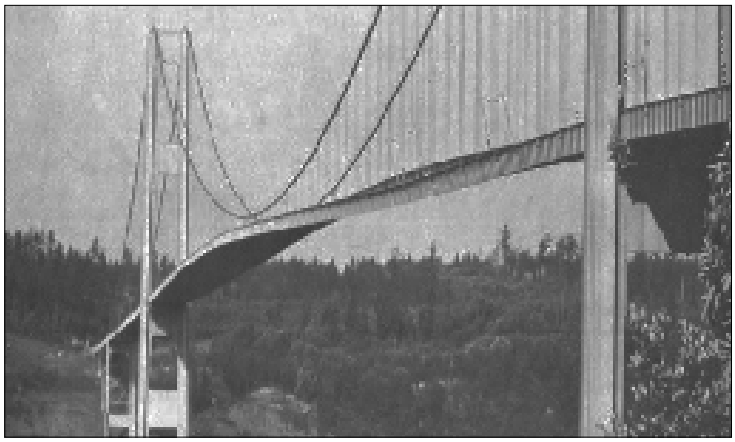


Figure 19 – Tacoma narrows bridge- Fluttering

- **Galloping**. This is a phenomenon that happens in a plane perpendicular to the wind direction. Slender elements like cables oscillate in the perpendicular plane and produce extra stresses. We try to reduce the amplitude of galloping oscillations by covering the cable and making its outside surface as smooth as possible.

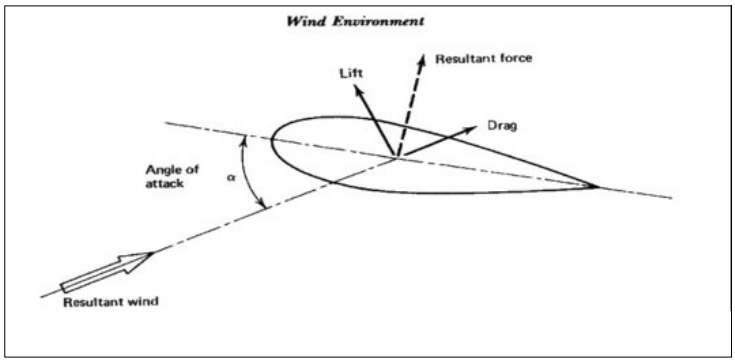


Figure 20 – General concept of an airfoil

- **Buffeting**. . This is a phenomenon that happens in the longitudinal plane of bridge similar to the movement of a whip. Buffeting is more dangerous when it happens in a half-built bridge just before connecting two sides of deck in the middle.

Unpleasant movements. In long span bridges because of overall flexibility of the structure, large deformations and different movements of deck is predictable and although the overall stability is not compromised, such unpleasant vibrations and movements should be avoided.

In this case there is no specific code or guideline. The best one can do is to follow the rule of thumb proposed by engineers experienced in these types of bridges.

The recommended maximum acceleration under wind

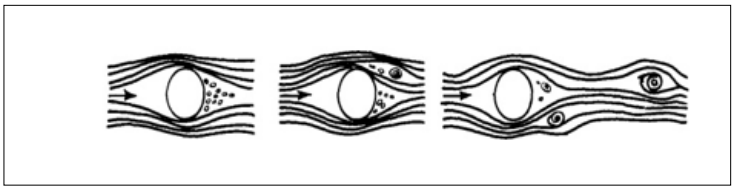


Figure 21 – General aspects of Wake vortex

effect is preferred to be kept under 0.02g, however for exceptional high winds that may occur once every couple of years, the maximum acceleration may go as high as 0.05g.

Erection and Construction

Normally construction of cable stayed bridges are done in two parts. We try to build as much as possible in the shop and finish assembly in the jobsite. Whatever we can build in the shop has better quality and is more reliable and also cost effective, while pouring concrete or welding of thick steel plates in the site, sometimes several dozen meters above ground or water, has its challenges.

There are a number of technics that are used for assembly and erection of these types of bridges but generally in most cases we begin with the side spans starting from abutments and continuing over the land or shallow water.

Figure 26 shows general sequence of work. Once the side span is complete, the bridge builder equipment is moved towards the main span. This will be the beginning of a series of steps like constructing one bridge segment, anchoring of the respective cables, readjusting a few cables of the side span and moving on to the next segment.

Sequential construction of cable stayed bridges brings its own challenges to the design table. Figure 27 shows how during construction reaction and alignment of different parts of bridge like pylon or deck will change

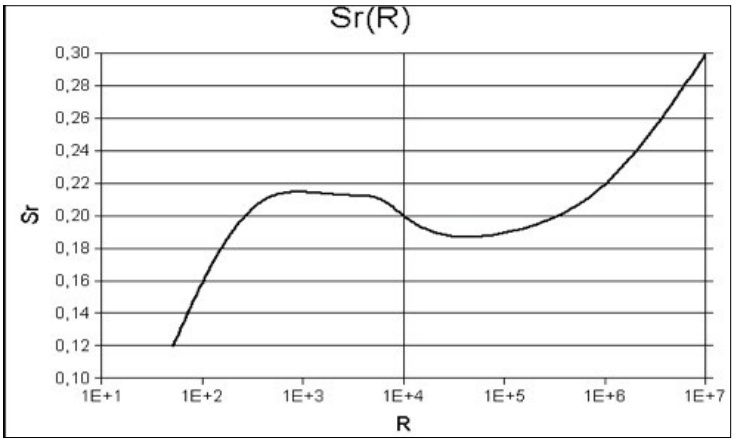


Figure 22 – Strudel number versus Reynolds number of a long cylinder

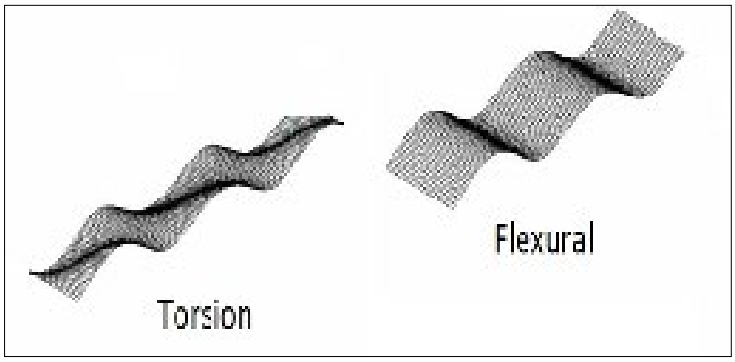


Figure 23 – Flexural and torsional oscillations

Figure 24 – Real fluttering of bridge deck

and subsequently the stress in the cables shall be adjusted several times.

As mentioned before, this type of bridge is very flexible and during construction, while the main span is not complete, bridge is vulnerable to reversing stresses, large deformations and in a word losing its stability.

As a result design team shall check different parts of bridge after construction of each one of the deck segments and

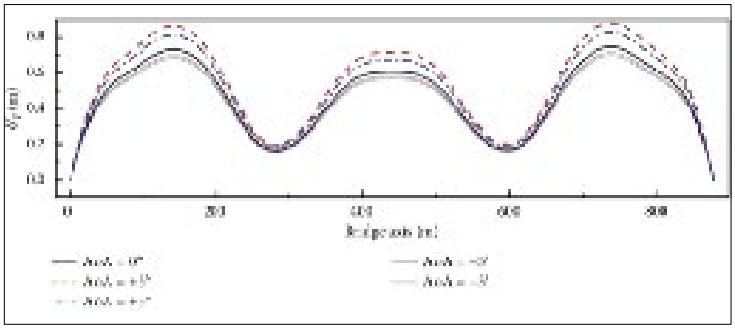


Figure 25 – Analysis of Buffeting of bridge

readjust the stress in the previously implemented cables.

During construction the bridge is vulnerable to overstressing in certain parts, losing stability and most importantly to the buffeting effects of wind.

Instrumentation and Monitoring

Cable stayed bridge works like a sophisticated puzzle. It has a lot of redundancies that prevent bridge to collapse unexpectedly or show noticeable deformations. On the other hand there are vibrations and deformations that seem to be worrisome, but in reality are quite safe and expected. Hence the operator shall always check and monitor certain important points of the bridge assembly to make sure it is safe and will remain safe during its life expectancy.

Figure 28 shows recommended locations for different monitoring instruments like accelerometers, strain gauges, wind speed and direction and other important factors.

These instruments shall be implemented during construction and monitored immediately.

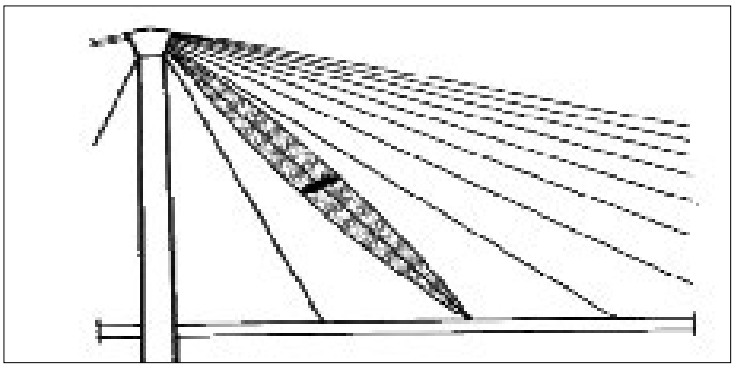


Figure 24 – Galloping of cables

Conclusion

The cable stayed bridge has a lot of different configurations and can fit almost every architectural/urban design setting.

This flexibility of design, gives designer, who sometimes is not a bridge engineer, to let its imagination pony to wander around and create sophisticated and at the same time elegant designs.

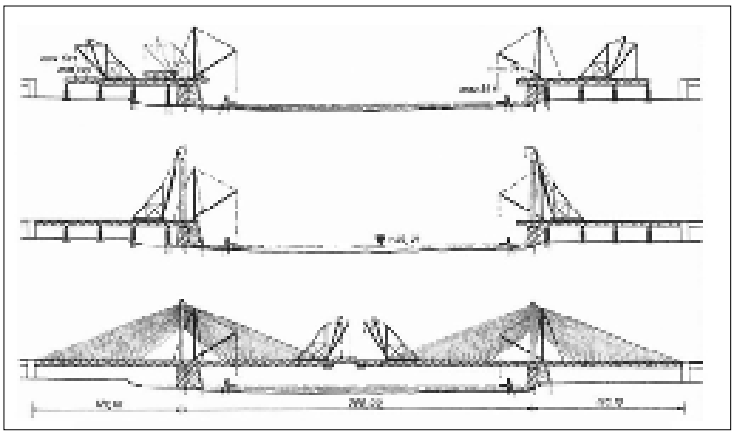


Figure 26 – General sequence of construction

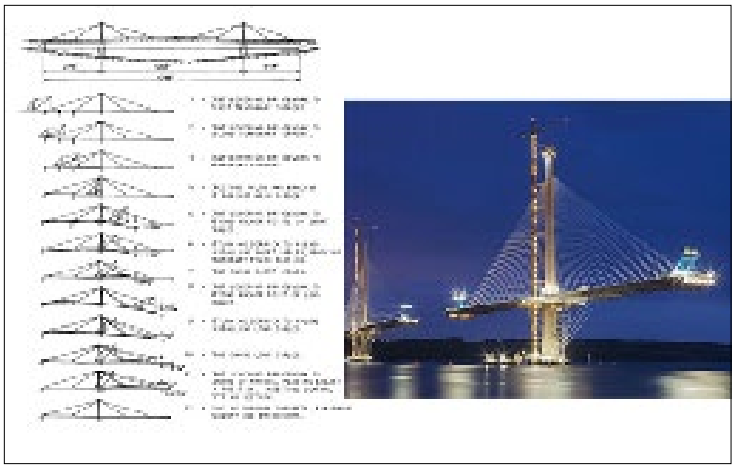


Figure 27 – Alignment of cable stayed bridge in different stages of construction

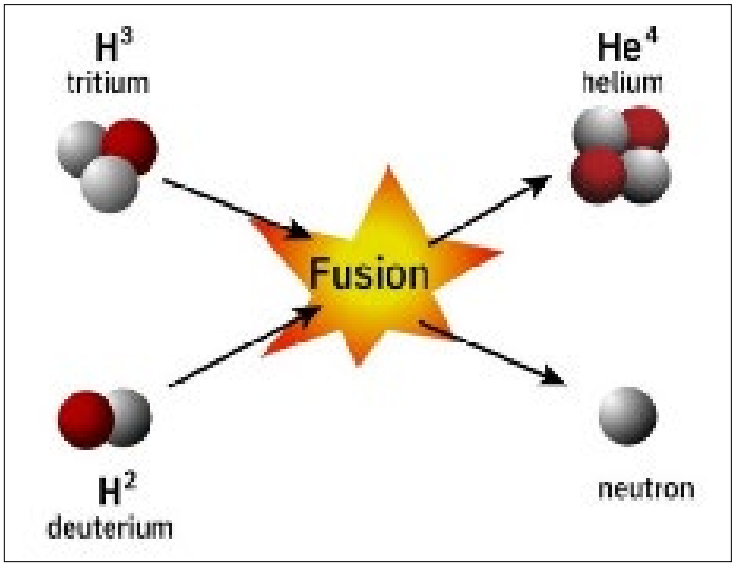
Figure 28 – Locations for instrumentation
Courtesy of Hadi T. Al-Khateeb et al.

So far this type of bridge is mostly used for spans ranging from 100 to 1000 meters but due to its benefits of design and construction and also stability compared to suspension bridges, engineers are trying to push the boundaries and use it in even longer spans.

www.mohandes.com

Fusion Power Revolution

By: Sina Forouzi*



On mid-December 2022, a scientific breakthrough announced by fusion powers (FP) researchers, created a major optimism and hope for beginning of an era of super cheap, super clean, sustainable source of energy of a near future. That announcement has generated confidence that FP may be a reality, rather than a science fiction. It is expected that the FP industry enters a major economic / commercial phase by any time after 2025 and last for decades to come.

According to US Department of Energy (DOE)[1] on December 13, 2022, the fusion power (FP) breakthrough has been achieved, and DOE National Laboratory makes history by achieving fusion ignition. DOE indicated that they may be entering the FP historic era much sooner than what has been expected before. Only it may be few years away from such historic energy and environmental change. A major turning point in the global energy supply that would trigger more global sustainable economic and social development, control the global warming, and support environmental, health, and wellbeing. A new epoch in human history may begin in a very near future.

Fusion Power (FP) may have reached a historic milestone with its first positive output of energy production. For decades, FP scientists have been impatiently waiting for this historic breakthrough in fusion power research and development. The achievement has been so great that created a wave of optimism in the various disciplines and endeavors. The impact of such historic breakthrough may have an enormous impact not only on energy related industries, but also on various other sectors, industries, and disciplines, from economic, international cooperations and sustainable development, environment sustainability and protection, education, health, transportation and EV development and infrastructures, aerospace, telecommunication, to social, urban and development and design, politics, and policy development…

Fusion Power technology in brief:

Fusion power (FP) is a type of power generation that would produce electricity by generating heat. Instead of fission of nucleus in present nuclear power generation, FP utilizes fusion of nuclear reactions: Two atomic nuclei connect to create a heavier nucleus. That combination releases energy, that may be harnessed in reactors.

According to the World Nuclear Association (www.world-nuclear.org)[2], FP offers the prospect of an almost inexhaustible source of energy for future generations, but it also presents so far unresolved engineering challenges. The fundamental challenge is to achieve a rate of heat emitted by a fusion plasma that exceeds the rate of energy injected into the plasma. The main hope is centered on tokamak reactors and stellarators which confine a deuterium-tritium plasma magnetically.

The only time ever, in December 2022, researchers were able to extract more energy than they input into the system, in a fusion reaction. More specifically the amount of power generated was about %150 of the amount inputted into the system – a clear sign of positive energy produced by the FP process.

For a long time, it has been known by scientists[5] that fusion powers the Sun and stars, as hydrogen atoms fuse together to form helium, and matter is converted into energy. Hydrogen, heated to very high temperatures changes from a gas to a plasma in which the negatively-charged electrons are separated from the positively-charged atomic nuclei (ions). Normally, fusion is not possible because the strongly repulsive electrostatic forces

between the positively charged nuclei prevent them from getting close enough together to collide and for fusion to occur. However, if the conditions are such that the nuclei can overcome the electrostatic forces to the extent that they can come within a very close range of each other, then the attractive nuclear force (which binds protons and neutrons together in atomic nuclei) between the nuclei will outweigh the repulsive (electrostatic) force, allowing the nuclei to fuse together. Such conditions can occur when the temperature increases, causing the ions to move faster and eventually reach speeds high enough to bring the ions close enough together. The nuclei can then fuse, causing a release of energy[5].

In the Sun, massive gravitational forces create the right conditions for fusion, but on Earth they are much harder to achieve. Fusion fuel – different isotopes of hydrogen – must be heated to extreme temperatures of the order of 50 million degrees Celsius, and must be kept stable under intense pressure, hence dense enough and confined for long enough to allow the nuclei to fuse[5].

Since the research began in the 1940s, researchers were not able to produce a positive fusion energy gain factor, until December 2022, that The National Ignition Facility (NIF)[3], a laser-based inertial confinement fusion (ICF) research device, has announced its first positive fusion energy gain factor[4] - The output of power generated was more that input power.

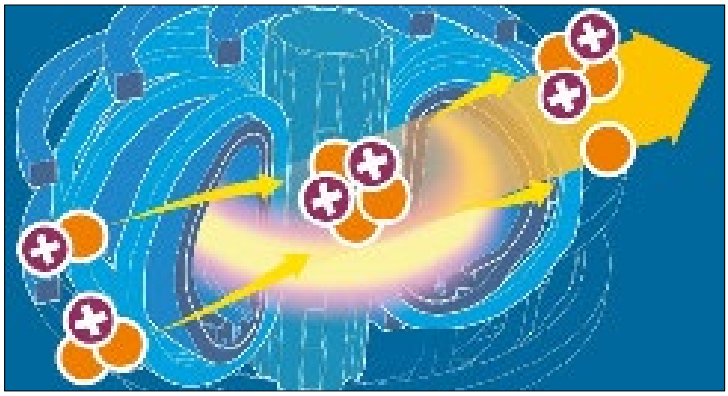
During the last decades many countries have joined the FP research and development such as the European Union, the USA, Japan, China, Russia, Canada, Korea[2].

At present, two main experimental approaches[5] are being studied: magnetic confinement and inertial confinement. The first method uses strong magnetic fields to contain the hot plasma. The second involves compressing a small pellet containing fusion fuel to extremely high densities using strong lasers or particle beams. A range of magnetized target fusion systems are also being developed, along with experiments with hybrid fusion[5].

Although one of the biggest advantages of FP over nuclear fission would be reducing radioactivity of the operations and increasing safety, according to DOE National Laboratory[1] , few challenges: the necessary combination of temperature, pressure, and duration has proven to be difficult to produce in a practical and economical manner. Also, there have been major challenges that are still being tackled with such as managing neutrons that are released during the reaction, which over time degrade many common materials used within the reaction chamber.

A summary of Fusion Power development history[7]:

1920: Discovery of the fact that the mass of four Hydrogen atoms is heavier than one helium by Francis William Aston, a British physicist. Therefore, by combining the hydrogen atoms to form helium, excess energy can be released (the critical outcomes of fusion of atoms in the Sun that release enormous measures of energy).



1930s: Nuclear experiments began using particle accelerator at Ernest Rutherford, Cavendish Laboratory at University of Cambridge, by John Cockcroft and Ernest Walton.

In 1932 the first artificial fission was realized by Ernest Walton, employing protons from an accelerator, splitting lithium to particles.

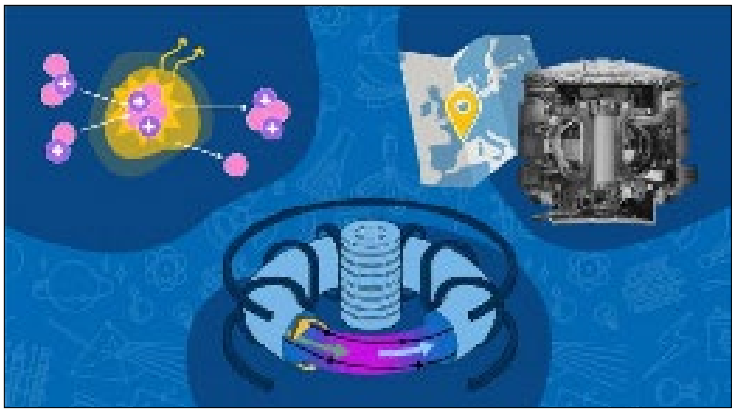
In 1933, first time Neutrons detected from fusion process.

In 1939, theories confirmed that in the core of the Sun, one of the protons might be converted into a neutron to produce deuterium, fusing other reactions for releasing more energy.

Hans Bethe discovered that nuclear fusion was possible and that it was the energy source for the sun. [6]

A theory verified by Hans Bethe in 1939 showed that beta decay and quantum tunneling in the Sun's core might convert one of the protons into a neutron and thereby produce deuterium rather than a diproton. The deuterium would then fuse through other reactions to further increase the energy output.

1940s: Beginning in the 1940's researchers began to look for ways to initiate and control fusion reactions to produce useful energy on earth. From the start, the task was difficult, because fusion reactions required temperatures of hundreds of millions of degrees, too hot to be contained by any solid chamber. In stead, physicists sought to contain the hot plasma with magnetic fields,



using, for example, the pinch effect where electric currents moving in the same direction attract each other through their magnetic fields. This approach was called "magnetic confinement". [6]

The first patent related to a fusion reactor was registered in 1946[16] by the United Kingdom Atomic Energy Authority.

1950s: Initially the works in the U.S., UK and USSR was secret. However, by the mid-1950's administrators and scientists alike were convinced that controlled fusion research had no military applications, and had nothing to do with the development of thermonuclear weapons. The first thermonuclear weapons had been detonated in the early 1950's. In an H-bomb, or thermonuclear weapon, the tremendous energy of a fission-based nuclear weapon is used to heat up a large amount—tens or hundreds of kilograms—of a fusion fuel to release fusion energy in an explosion. By contrast, in controlled fusion research—and in a future fusion generator—not even one gram of fuel would be heated to high temperature at any one time. This tiny amount of highly heated fuel is far too small to serve as a "spark" for the kilograms of fuel needed for a weapon. In fact, any contact between the tiny amount of hot fuel plasma and a larger object, such as the fuel for a bomb, would immediately douse the fusion reaction by lowering the plasma's temperature. (Thus the conversion of a fusion generator into bomb, sometimes portrayed in science fiction, is impossible.) [6]

The first successful man-made fusion device was the boosted fission weapon tested in 1951 in the Greenhouse Item test. The first true fusion weapon was 1952's Ivy Mike, and the first practical example was 1954's Castle Bravo. In these devices, the energy released by a fission explosion compresses and heats the fuel, starting a fusion reaction. Fusion releases neutrons. These neutrons hit the surrounding fission fuel, causing the atoms to split apart much faster than normal fission processes. This increased the effectiveness of bombs: normal fission weapons blow themselves apart before all their fuel is used; fusion/fission weapons do not waste their fuel.

Tokamak: In 1950–1951 in the Soviet Union, Igor Tamm and Andrei Sakharov first discussed a tokamak-like approach. Experimental research on those designs began in 1956 at the Moscow Kurchatov Institute by a group of Soviet scientists led by Lev Artsimovich. The tokamak essentially combined a low-power pinch device with a low-power stellarator. The notion was to combine the fields in such a way that the particles orbited within the reactor a particular number of times, today known as the "safety factor". The combination of these fields dramatically improved confinement times and densities, resulting in huge improvements over existing devices.

Seeking to generate electricity, Japan, France and Sweden all start fusion research programs

In 1956 the Soviet Union began publishing articles on plasma physics, leading the US and UK to follow over the next several years.

1960s: In 1960 John Nuckolls published the concept of inertial confinement fusion (ICF).

The laser, introduced the same year, turned out to be a suitable "driver".

Laser fusion was suggested in 1962 by scientists at LLNL. Initially, lasers had little power. Laser fusion (inertial confinement fusion) research began as early as 1965.

At the 1964 World's Fair, the public was given its first fusion demonstration. The device was a Theta-pinch from General Electric. This was similar to the Scylla machine developed earlier at Los Alamos.

By the mid-1960s progress had stalled across the world. All of the major designs were losing plasma at unsustainable rates. The 12-beam "4 pi laser" attempt at inertial confinement fusion developed at LLNL targeted a gas-filled target chamber of about 20 centimeters in diameter.

The magnetic mirror was first published in 1967 by Richard F. Post and many others at LLNL. The mirror consisted of two large magnets arranged so they had strong fields within them, and a weaker, but connected, field between them. Plasma introduced in the area between the two magnets would "bounce back" from the stronger fields in the middle.

A.D. Sakharov's group constructed the first tokamaks. The most successful were the T-3 and its larger version T-4. T-4 was tested in 1968 in Novosibirsk, producing the first quasistationary fusion reaction. When this was announced, the international community was skeptical. A British team was invited to see T-3, and confirmed the

Soviet claims. A burst of activity followed as many planned devices were abandoned and tokamaks were introduced in their place—the C model stellarator, then under construction after many redesigns, was quickly converted to the Symmetrical Tokamak.

Plasma temperatures of approximately 40 million degrees Celsius and 109 deuteron-deuteron fusion reactions per discharge were achieved at LANL with Scylla IV.

In 1968 the Soviets announced results from the T-3 tokamak, claiming temperatures an order of magnitude higher than any other device. A UK team, nicknamed "The Culham Five", confirmed the results. The results led many other teams, including the Princeton group, which converted their stellarator to a tokamak.

1970s: In 1972, John Nuckolls outlined the idea of fusion ignition, a fusion chain reaction.

Hot helium made during fusion reheats the fuel and starts more reactions. Nuckolls's paper started a major development effort. LLNL built laser systems.

The UK built the Central Laser Facility in 1976.

The "advanced tokamak" concept emerged, which included non-circular plasma, internal diverters and limiters, superconducting magnets, and operation in the so-called "H-mode" island of increased stability.

In 1977, the 20 beam Shiva laser there was completed, capable of delivering 10.2 kilojoules of infrared energy on target. At a price of $25 million and a size approaching that of a football field, Shiva was the first megalaser.

The DOE selected a Princeton design Tokamak Fusion Test Reactor (TFTR) and the challenge of running on deuterium-tritium fuel.

The 20 beam Shiva laser at LLNL became capable of delivering 10.2 kilojoules of infrared energy on target. Costing $25 million and nearly covering a football field, Shiva was the first "megalaser" at LLNL.

1980s: In 1982 high-confinement mode (H-mode) was discovered in tokamaks.

Magnetic mirror: The US funded a magnetic mirror program in the late 1970s and early 1980s.

Laser: In 1983, the NOVETTE laser was completed.

The following December, the ten-beam NOVA laser was finished.

Five years later, NOVA produced 120 kilojoules of infrared light during a nanosecond pulse.

Research focused on either fast delivery or beam smoothness. Both focused on increasing energy uniformity.

In 1985, Donna Strickland and Gérard Mourou invented a method to amplify laser pulses by "chirping".

In tokamaks, the Tore Supra was under construction from 1983 to 1988 in Cadarache, France. Its superconducting magnets permitted it to generate a strong permanent toroidal magnetic field. First plasma came in 1988.

In 1983, JET achieved first plasma.

In 1984, Martin Peng proposed an alternate arrangement of magnet coils that would greatly reduce the aspect ratio while avoiding the erosion issues of the compact tokamak: a spherical tokamak. Instead of wiring each magnet coil separately, he proposed using a single large conductor in the center, and wiring the magnets as half-rings off of this conductor.

In 1985, the Japanese tokamak, JT-60 produced its first plasmas.

In 1988, the T-15 a Soviet tokamak was completed, the first to use (helium-cooled) superconducting magnets.

The International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER) coalition forms, involving EURATOM, Japan, the Soviet Union and United States and kicks off the conceptual design process.

1990s: In 1991 JET's Preliminary Tritium Experiment achieved the world's first controlled release of fusion power.

In 1992, Physics Today published Robert McCory's outline of the current state of ICF, advocating for a national ignition facility. This was followed by a review article from John Lindl in 1995, making the same point. During this time various ICF subsystems were developed, including target manufacturing, cryogenic handling systems, new laser designs (notably the NIKE laser at NRL) and improved diagnostics including time of flight analyzers and Thomson scattering. This work was done at the NOVA laser system, General Atomics, Laser Mégajoule and the GEKKO XII system in Japan. Through this work and lobbying by groups like the fusion power associates and John Sethian at NRL, Congress authorized funding for the NIF project in the late nineties.

In 1992 the United States and the former republics of the Soviet Union stopped testing nuclear weapons.

In 1993 TFTR at PPPL experimented with 50% deuterium, 50% tritium, eventually reaching 10 megawatts.

In 1995, the University of Wisconsin–Madison built a large fusor, known as HOMER.

The next year, Tore Supra reached a record plasma duration of two minutes.

ITER was officially announced as part of a seven-party consortium (six countries and the EU). ITER was designed

to produce ten times more fusion power than the input power. ITER was sited in Cadarache. The US withdrew from the project in 1999.

The upgraded Z-machine opened to the public in August 1998. The key attributes were its 18 million ampere current and a discharge time of less than 100 nanoseconds.

In the late nineties, a team at Columbia University and MIT developed the levitated dipole, a fusion device that consisted of a superconducting electromagnet, floating in a saucer shaped vacuum chamber. Plasma swirled around this donut and fused along the center axis.

2000s: "Fast ignition" appeared in the late nineties, as part of a push by LLE to build the Omega EP system, which finished in 2008. Fast ignition showed dramatic power savings and moved ICF into the race for energy production. The HiPER experimental facility became dedicated to fast ignition.

In 2001 the United States, China and Republic of Korea joined ITER while Canada withdrew.

In April 2005, a UCLA team announced a way of producing fusion using a machine that "fits on a lab bench", using lithium tantalate to generate enough voltage to fuse deuterium. The process did not generate net power.

The next year, China's EAST test reactor was completed. This was the first tokamak to use superconducting magnets to generate both toroidal and poloidal fields.

In the early 2000s, LANL researchers claimed that an oscillating plasma could reach local thermodynamic equilibrium. This prompted the POPS and Penning trap designs.

In 2005 NIF fired its first bundle of eight beams, achieving the most powerful laser pulse to date - 152.8 kJ (infrared).

In March 2009, NIF became operational.

In the early 2000s privately backed fusion companies launched to develop commercial fusion power. Tri Alpha Energy, founded in 1998, began by exploring a field-reversed configuration approach. In 2002, Canadian company General Fusion began proof-of-concept experiments based on a hybrid magneto-inertial approach called Magnetized Target Fusion. Investors included Jeff Bezos (General Fusion) and Paul Allen (Tri Alpha Energy). Toward the end of the decade, Tokamak Energy started exploring spherical tokamak devices using reconnection.

2010s: Private and public research accelerated in the 2010s.

Private projects:

General Fusion developed its plasma injector technology and Tri Alpha Energy constructed and operated its C-2U device. In August 2014, Phoenix Nuclear Labs announced the sale of a high-yield neutron generator that could sustain 5×10 deuterium fusion reactions per second over a 24-hour period.

In October 2014, Lockheed Martin's Skunk Works announced the development of a high beta fusion reactor, the Compact Fusion Reactor. Although the original concept was to build a 20-ton, container-sized unit, the team conceded in 2018 that the minimum scale would be 2,000 tons.

In January 2015, the polywell was presented at Microsoft Research. TAE Technologies announced that its Norman reactor had achieved plasma.

In 2017, Helion Energy's fifth-generation plasma machine went into operation, seeking to achieve plasma density of 20 T and fusion temperatures. ST40 generated "first plasma".

In 2018, Eni announced a $50 million investment in Commonwealth Fusion Systems, to attempt to commercialize ARC technology using a test reactor (SPARC) in collaboration with MIT. The reactor planned to employ yttrium barium copper oxide (YBCO) high-temperature superconducting magnet technology. Commonwealth Fusion Systems in 2021 tested successfully a 20 T magnet making it the strongest high-temperature superconducting magnet in the world. Following the 20 T magnet CFS raised $1.8 billion from private investors.

General Fusion began developing a 70% scale demo system.] TAE Technologies' reactor reached nearly 20 M°C.

Government and academic projects:

In 2010, NIF researchers conducted a series of "tuning" shots to determine the optimal target design and laser parameters for high-energy ignition experiments with fusion fuel. Net energy gain was achieved in August 2013.

In April 2014, LLNL ended the Laser Inertial Fusion Energy (LIFE) program and directed their efforts towards NIF.

A 2012 paper demonstrated that a dense plasma focus had achieved temperatures of 1.8 billion degrees Celsius, sufficient for boron fusion, and that fusion reactions were occurring primarily within the contained plasmoid, necessary for net power.

In August 2014, MIT announced a tokamak it named the ARC fusion reactor, using rare-earth barium-copper oxide (REBCO) superconducting tapes to construct high-magnetic field coils that it claimed produced comparable

magnetic field strength in a smaller configuration than other designs.

In October, researchers at the Max Planck Institute of Plasma Physics completed building the largest stellarator to date, the Wendelstein 7-X. In December they produced the first helium plasma, and in February 2016 produced hydrogen plasma. With plasma discharges lasting up to 30 minutes, Wendelstein 7-X attempted to demonstrate the essential stellarator attribute: continuous operation of a high-temperature plasma.

In 2019 the United Kingdom announced a planned £200-million (US$248-million) investment to produce a design for a fusion facility named the Spherical Tokamak for Energy Production (STEP), by the early 2040s.

In 2014 EAST achieved a record confinement time of 30 seconds for plasma in the high-confinement mode (H-mode), thanks to improved heat dispersal. This was an order of magnitude improvement vs other reactors. In 2017 the reactor achieved a stable 101.2-second steady-state high confinement plasma, setting a world record in long-pulse H-mode operation.

In 2018 MIT scientists formulated a theoretical means to remove the excess heat from compact nuclear fusion reactors via larger and longer divertors.

2020s: The US DOE launched the INFUSE program, a public-private knowledge sharing initiative involving a PPPL, MIT Plasma Science and Fusion Center and Commonwealth Fusion Systems partnership, together with partnerships with TAE Technologies, Princeton Fusion Systems, and Tokamak Energy. In 2021, DOE's Fusion Energy Sciences Advisory Committee approved a strategic plan to guide fusion energy and plasma physics research that included a working power plant by 2040, similar to Canadian, Chinese, and U.K. efforts.

In January 2021, SuperOx announced the commercialization of a new superconducting wire, with more than 700 A/mm2 current capability.

TAE Technologies announced that its Norman device had sustained a temperature of about 60 million degrees C for 30 milliseconds, 8 and 10 times higher, respectively, than the company's previous devices. The duration was claimed to be limited by the power supply rather than the device.

On August 6th of 2021, the National Ignition Facility recorded a record-breaking 1.3 megajoules of energy created from fusion. This was certified as the first example of a burning plasma, where fusion reactions were used to create secondary fusion reactions in the spring of 2022.

The Chinese experimental nuclear fusion reactor HL-2M achieved its first plasma discharge. In 2021 EAST set a new world record for superheated plasma, sustaining a temperature of 120 M°C for 101 seconds and a peak of 160 M°C for 20 seconds. In December 2021 EAST set a new world record for high temperature (70 M°C) plasma of 1,056 seconds.

In early 2022, JET sustained 11 MW and a Q value of 0.33 for over 5 seconds, outputting 59.7 megajoules, using a mix of deuterium and tritium for fuel. Shortly afterwards it was announced that Tokamak Energy achieved a record plasma temperature of 100 million degrees Kelvin, inside a commercial compact tokamak.

In December 2022, the NIF achieved the first scientific breakeven controlled fusion experiment, with an energy gain of 1.5.

Footnotes:

1) https://www.energy.gov/articles/doe-national-laboratory-makes-history-achieving-fusion-ignition

2) https://world-nuclear.org/information-library/current-and-future-generation/nuclear-fusion-power.aspx

3) The National Ignition Facility (NIF), is a laser-based inertial confinement fusion (ICF) research device, located at Lawrence Livermore National Laboratory in Livermore, California, United States) has announced its first positive fusion energy gain factor - The output of power generated was more that input power

4) positive fusion energy gain factor: https://www.futurelearn.com/info/courses/frontier-physics-future-technologies/0/steps/228802

5) World Nuclear Association: https://world-nuclear.org/information-library/current-and-future-generation/nuclear-fusion-power.aspx#:~:text=Fusion%20powers%20the%20Sun%20and,charged%20atomic%20nuclei%20(ions).

6) https://www.lppfusion.com/technology/brief-history-of-fusion-power/#

7) https://en.wikipedia.org/wiki/Fusion_power

* Sina Forouzi
B.A. C.Sci.
Solutions Design, Innovation Programs Training & Capacity Building Facilitator
Workforce Dynamics Development Counselor, CWC

In Search of Hidden Dimensions

By: Geoff Brumfiel , Nature*

So far, string theory has defied experiments, but Nima Arkani-Hamed thinks he has found a way to put the idea to test

Ask most theorists when they think their calculations will be tested experimentally and you'll be told "decades" or sometimes more honestly, "never".

But ask Nima Arkani-Hamed, a physicist at Harvard University, and he will give you a far closer date: 2008. That is when the first results from the Large Hadron Collider, the world's most powerful particle accelerator, are expected to be released by CERN, the European particle-physics laboratory near Geneva, Switzerland. And if Arkani-Hamed's predictions are correct, then that is when an experiment will detect the first evidence to support string theory, a vision of the cosmos that has never been verified experimentally. "The field is going to turn on what happens at the collider," he says.

Pacing his sparse Harvard office, the 32-year-old physicist drinks no less than six cups of espresso during our hour-and-a-half interview, as he tries to explain why he thinks string theory can now be tested.

String theory emerged in the 1980s as a way to answer questions that still baffle modern physics, such as why is gravity so much weaker than other fundamental forces? By imagining that everything is composed entirely of strings ten billion billion times smaller than atomic nuclei, theoretical physicists were able to create a model of the Universe that unified all fundamental forces into one, and described most of the particles we see today. Unfortunately, these strings are far too small to be detected by even the most powerful particle accelerators. And so, critics say, they are more philosophy than physics.

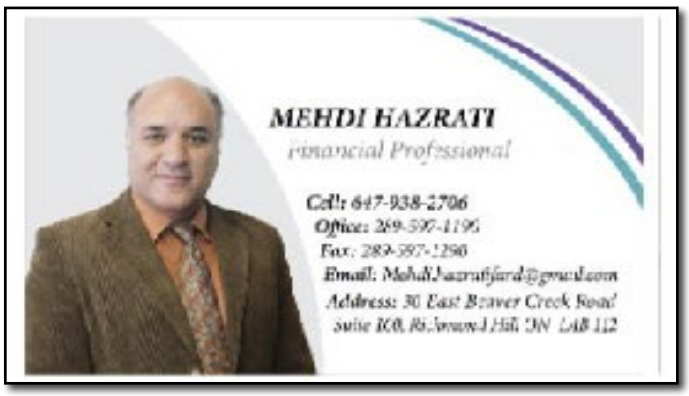
Arkani-Hamed's ideas have very little to do with strings themselves. Instead, he is hoping to detect the extra dimensions predicted by the theory, which, like the strings, are thought to be vanishingly small. But in 1998, Arkani-Hamed and his colleagues published calculations showing that some of these extra dimensions might be as large as a millimetre (N. Arkani-Hamed, S. Dimopoulos and G. Dvali Phys. Lett. B 429, 263–272; 1998). Such large dimensions, they argued, have escaped detection because everything we know — except for gravity — is confined to the three dimensions of space and one of time. But gravity, they think, might be able to seep into these extra dimensions. This would explain why it seems so weak to us. And, as a result, unexpected variations in gravity could allow researchers to detect the hidden dimensions.

Leaking away

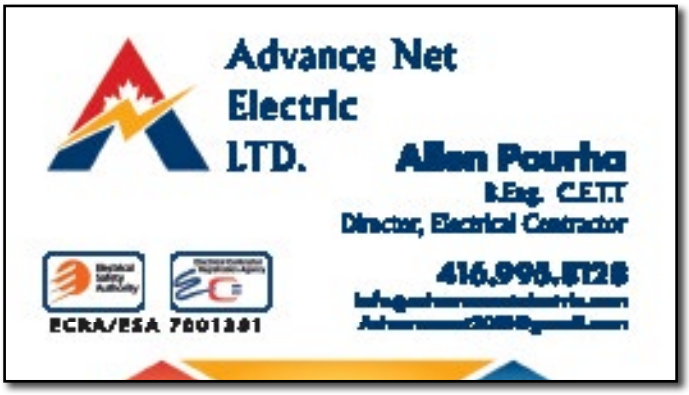
"It was a watershed event in the field," recalls Joe Lykken, a theoretical physicist at Fermilab near Chicago in Illinois. Suddenly, a theory that most thought could never be tested was within experimental reach. Some groups rushed to look for deviations in gravity at small scales. So far, they have nothing to report, but the hope created by Arkani-Hamed's work is enough to win him wide praise. "The word 'genius' is overused, but I think it is easily applicable in the case of Nima," says Savas Dimopoulos, a Stanford theorist and one of Arkani- Hamed's collaborators. The son of two Iranian physicists, Arkani-Hamed was born in Houston, Texas, and grew up in

Continued on page 21

آشنایی با تعدادی از اعضای کانون



آشنایی با تعدادی از اعضای کانون



Powering the Future

Canadian-Iranian Engineers Leading the way in the Energy Transition

Canada is at the forefront of the energy transition. With rising oil and energy prices, and a national commitment to the deployment of clean energy, Canadian businesses are facing challenges of becoming more efficient and sustainable, while also navigating the ever-changing and complex world of energy. But how do many companies such as RBC and Metrolinx look to deal with these challenges? They turn to Edgecom Energy, a company founded by the latest generation of Iranian Canadian Engineers.

Edgecom Energy is at the heart of the energy transition, leading the way in the country's shift towards a future with more sustainable and responsible energy consumption. The company is a certified B Corp, a designation that a business is meeting high standards of verified performance, accountability, and transparency. Edgecom's commitment to this cause can be traced back to founder Behdad Bahrami, who recognized the need for a more responsible and efficient use of energy resources, especially among large energy consumers.

Behdad is the Founder and CEO of Edgecom Energy and has over a decade of experience in the field. He immigrated to the GTA as a young child and has a Bachelor of Engineering from McMaster University. He previously served as the Energy Manager for a major North American plastic manufacturer, managing energy budgets of $30M+. During his tenure, Behdad singlehandedly surpassed the combined energy savings and conservation efforts of 45 Ontario utilities over six years. He also served as the customer-side Project Manager for one of Ontario's largest battery energy storage installations, procuring a 7MW/14MWh system. This experience ultimately led to Behdad establishing Edgecom Energy in 2016, bringing

with him valuable insight into some of the most prevalent challenges facing large energy consumers.

The challenges are not unique to just large energy-consuming facilities. The energy transition is one of the most significant global challenges of our time. Climate change, air pollution, and energy security are just a few of the many pressing issues the world is facing. The energy sector and large-scale industrial operations are responsible for a significant portion of global carbon emissions, and Canadians must find ways to reduce their impact. Edgecom is dedicated to finding innovative and sustainable solutions to meet the energy needs of the future. The company's approach to energy management is based on the integration of advanced technologies and renewable energy sources.

The company's flagship products started with pTrack, a grid peak prediction software that notifies large energy users when the grid is likely to reach its highest demand peaks and helps reduce their energy bills significantly. The current focus of the company is dataTrack, a high-granularity remote monitoring system for downstream monitoring of energy consumption by individual departments and machines, which allows users to make better decisions with more data.

Recent endeavours include the launch of their new residential submetering division focused on bringing the benefits of effective energy management to a whole new playing field. Billing tenants for their actual consumption and reducing utility waste. This is paired with building energy building decarbonization and building performance simulation services, aimed at improving the energy efficiency and sustainability of large residential and commercial buildings.

To complement its services, Edgecom Energy found its partner in another Iranian Canadian engineer. Circuit Energy was founded by Sean Mirrahimi, current CRO of Edgecom Energy and a fellow first-generation Iranian Canadian immigrant. Sean, a Professional Engineer, and a University of Toronto Alumnus, started his career in the Telecom sector and played a pivotal role in the design and deployment of Rogers' LTE network in Ontario. He then launched his business development firm in the field of solar and with the gained experience and technical knowledge, aligned his vision with Behdad in 2017 and founded Circuit Energy.

As an engineering and implementation arm of Edgecom Energy, Circuit Energy has delivered many energy efficiency and retrofit projects in Ontario and has recently restructured its operations to focus on Custom-built Power Conditioning Solutions, Battery Energy Storage Systems, and Solar PV Solutions. Engineered in-house and built in Ontario, Circuit Energy's core offering; Power Conditioning Systems addresses power quality issues that are detrimental to the manufacturing sector while their Battery Storage Division, provides industrial customers with the means to tap into the savings available to them as large consumers of energy without impacting their operations or processes.

The Iranian Canadian community is known for its entrepreneurial spirit. Over 50% of both companies' employees and 75% of their senior management are Iranian immigrants with technical and business backgrounds. Canada is a land of opportunity for immigrants, and these individuals have proven to be invaluable in driving the success of the business and the growth of the energy sector in Canada. Employees come from a wide range of age groups and backgrounds, including Chinese, Portuguese, Italian, German, Nigerian, and First Nation ancestry. The company's commitment to diversity and inclusiveness is an integral part of its culture and reflects its belief in the importance of a more sustainable and equitable future.

Canada's path towards energy transition and a carbon-neutral future is not meant to be easy, but companies like Edgecom Energy and Circuit Energy will continue to push forward with innovative approaches to green energy, combined with its commitment to diversity and inclusiveness, serves as a testament to the entrepreneurial spirit of the Iranian Canadian community.

* Amirhossein Alaghmandfard holds his master's and bachelor's degrees in Advanced Materials Selections and Characterization in the Materials Science and Engineering department from Sharif University of Technology (SUT) and worked on developing magnetic nanomaterials, used as the MRI contrast agent. For about a year, he was a researcher at the University of Guelph (UofG) in Ontario, Canada and his main focus was on designing materials for the photocatalytic application. Currently, he is a Ph.D. student in the Mechanical Engineering department at the University of Victoria (UVic) in B.C., Canada. He is working on designing materials for sensing gases which can be used in biomedical applications and are mostly known as breath analyzers to diagnose some kinds of health issues such as diabetes, kidney failure, etc.

Hydrogen Gas Sensors Based on Metal Oxide Semiconductors

By: Amirhossein Alaghmandfard

Hydrogen (H2) is a clean energy source that can be used in households, transportation, and spacecraft as a green and abundant energy source. It is noteworthy to announce that this source of energy can be substituted with fossil fuels in the future since it may produce seemingly harmless by-products like H2O.

Despite being so useful, H2 is colourless, odourless, and tasteless and may cause serious damage since it is flammable, combustible, and explosive. It also causes asphyxia, which is a situation that decreases oxygen content in the human body. Because of the mentioned problems, more safety measures during transportation and storage is required. As a result, there is a great need to design and fabricate sensors with high sensitivity, selectivity (ability to discriminate target gas from other available gases), and repeatability to efficiently detect hydrogen gas.

Recently, researchers have tried to find an efficient way to monitor the presence of H2 gas in the atmosphere and leakage from pipelines in the industry. There are different types of sensors, including resistive, electrochemical, gasochromic, optical, etc. each method has lots of benefits and drawbacks. For example, although resistive sensors have many advantages like high sensitivity, fast response, and low cost of fabrication, they have several disadvantages such as poor selectivity and are mostly humidity-dependant. Another example is the electrochemical sensors, which require low power consumption; however, they suffer from high costs for fabrication and poor selectivity. Gasochromic and optical sensors also have lots of pros and cons. They are so safe for the detection of explosive gases and require low operating temperatures. Also, the response time for this type of sensor is so fast. On the other hand, it is so hard to fabricate and their selectivity and response at low H2 concentrations are not good enough.

For different kinds of sensors, the following reactions will occur during the hydrogen sensing (Equations 1-5) [1],

$$O_{2\,(gas)} \rightarrow 2O_{(adsorbed)} \quad (1)$$

$$O_{(adsorbed)} + e^-_{(From\ sensor)} \rightarrow O^-_{adsorbed} \quad (2)$$

$$H_{2(gas)} \rightarrow 2H_{(adsorbed\ on\ sensor)} \quad (3)$$

$$H_{(adsorbed\ on\ sensor)} + O^-_{adsorbed} \rightarrow OH^-_{adsorbed} \quad (4)$$

$$OH^-_{adsorbed} + H_{(adsorbed)} \rightarrow H_2O + e^-_{(to\ TMDs)} \quad (5)$$

Several kinds of materials can be used to monitor the presence of hydrogen in the atmosphere. One type of material that can be used as a gas sensor is metal-oxide-semiconductors (MOS). Researchers and people in the industry (like Figaro, FIS, MICS, UST, City Tech, Applied

Sensors, etc.) have worked on the use of different MOSs in H2 sensing applications.

SnO2, ZnO, WO3, TiO2, etc. have been widely studied for monitoring H2 gas [2]. Since they not only have facile and cost-effective preparation methods, but also show excellent stability, sensitivity, and selectivity toward H¬2 in the ambient atmosphere. Metal oxides can also be combined with other materials to improve their sensing properties. As a case in point, graphene (G) is an option which is added to nickel oxides (NiO) to improve H2 sensitivity. In this research, the sensor shows a response of 52.4% at 200 °C and 2000 ppm of H2 with good repeatability [3]. In another research, the WO3 was used as a gasochromic H¬2 gas sensor and can be fabricated on flexible substrates like textiles and fabrics. The presence of hydrogen can be detected by changing the colour of the sensor [4].

Reference:

1. Jaiswal, J.; Tiwari, P.; Singh, P.; Chandra, R. Fabrication of Highly Responsive Room Temperature H2 Sensor Based on Vertically Aligned Edge-Oriented MoS2 Nanostructured Thin Film Functionalized by Pd Nanoparticles. Sens Actuators B Chem 2020, 325, 128800.

2. Phanichphant S. Semiconductor metal oxides as hydrogen gas sensors. Procedia Engineering 2014, 87, 795-802.

3. Kamal, T. High Performance NiO Decorated Graphene as a Potential H2 Gas Sensor. J Alloys Compd 2017, 729, 1058–1063.

4. Mirzaei, A.; Kim, J.-H.; Kim, H. W.; Kim, S. S. Gasochromic WO3 Nanostructures for the Detection of Hydrogen Gas: An Overview. Applied sciences 2019, 9 (9), 1775.

Continued From page 21

Boston.

After the Iranian revolution of 1979, his family returned to their homeland, but as religious fundamentalists took over the government, his father was forced to go underground, and the family eventually had to flee across the border to Turkey. By 1982, Nima was living in Toronto, Canada.

Recalling his early life, Arkani-Hamed says that his time in Iran was largely a positive experience. "The strange thing is that I have mostly wonderful memories," he says. If anything, he adds, it taught him to worry less about what others thought of him. "Given that so many aspects of my life have been unusual, I've never had a problem with feeling different or being different or doing different things."

As a child, Arkani-Hamed loved physics, but he initially disliked almost everything about string theory. "String theory just seemed like abstruse junk to me," he says.

"What I really liked was physics that explained things about the world around me."

That changed when he began studying quantum field theory at the University of Toronto. At first, this complex theory — which underlies high-energy physics and much of string theory — seemed too arcane, but as he studied it more carefully, he found a level of order and explanation far beyond anything he had learned before. "Clearly, there was something very deep going on," he says.

It captivated him, and by the time he finished graduate school in 1997, he knew he wanted to try to make string theory experimentally verifiable. He found an ally and mentor in Dimopoulos, who has devoted his career to seeking testable versions of string theory. "We believe that the only way to make progress is to take an idea, and push its consequences to find observations," Dimopoulos says.

These days, in late-night phone calls and frequent e-mails, the two are thinking about what might emerge at the Large Hadron Collider. Their current calculations show that some of the energy created by particle collisions in the machine could escape into extra dimensions, carried off by leaking gravity, if those dimensions are large enough. The result would be an apparent violation of the conservation of energy a dramatic sign that string theorists are on the right track.

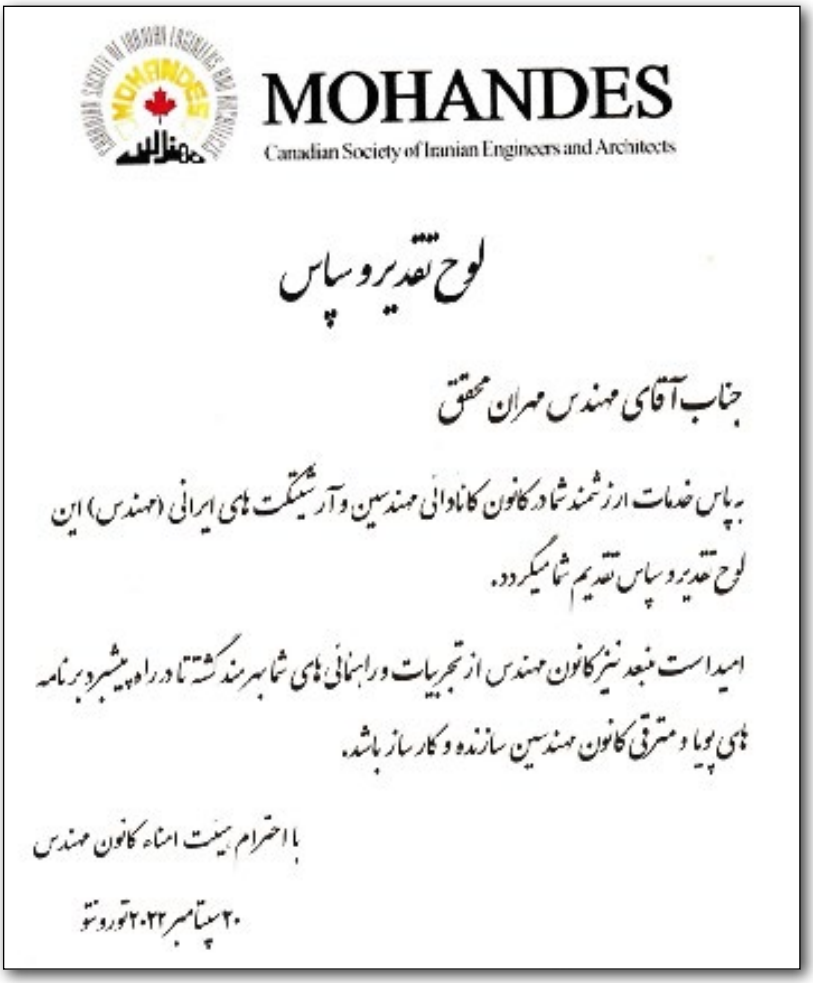
Then again, they might not be. "You can spend ten years of your life and every idea you come up with can be wrong, and that's gratifying in its own way," Arkani-Hamed says. But, he adds, as he reaches his caffeine-fuelled conclusion: "If this thing turned out to be true, it could be the biggest discovery in science in, say, 300 years."

*Geoff Brumfiel is Nature's Washington physical sciences correspondent,

**This is a reproduction of an article published on 2005 in Nature

یادی از پیش کسوتان - هیئت مدیره سالهای ۲۰۰۴ ـ ۲۰۰۵

ردیف نشسته از راست به ترتیب :
خانمها طباطبایی ، زرکش، الهی، تهرانی و زرشکیان
ردیف ایستاده از راست به ترتیب:
آقایان زاهدی، کجباف، شایان، کامیاب، ستوده و پیام زاهدی



MOHANDES
Canadian Society of Iranian Engineers and Architects

لوح تقدیر و سپاس

جناب آقای مهندس مهران محقق

به پاس خدمات ارزشمند شما در کانون کانادائی مهندسین و آرشیتکت های ایرانی (مهندس) این لوح تقدیر و سپاس تقدیم شما میگردد.

امید است بعد نیز کانون مهندس از تجربیات و راهنمائی های شما بهره مند گشته تا در راه پیشبرد برنامه های پویا و مترقی کانون مهندسین سازنده و کارساز باشد.

با احترام هیئت امناء کانون مهندس

۲۰ سپتامبر ۲۰۲۲ تورونتو

لوح اهدیی به آقای مهندس محقق رییس هیئت مدیره به پاس چهار سال خدمات درخشان

SMART PROJECT SOLUTIONS

ONE STOP SHOP

We Design, Build for you

Residential – Commercial - Industrial

What does **one stop shopping** exactly mean?

In order to build any residential, commercial or industrial building, you need to do the following or at least most of it:

- Hire a registered Surveyor
- Hire an Architect
- Hire Engineers
- Go to the city and apply for permit
- Hire Contractor(s)
- Inspect every item of construction
- Apply for occupancy permit

We do all of the above for you, hassle free and with guaranteed result under one single contract.

Project Management
Construction Management
Creativity **Quality**
Communication **Delivery**

Managed by : Afshin Khodabandeh, P.Eng.

SMART PROJECT SOLUTIONS
7250 Keele Street, Unit # 296
Concord, ON, L4K 1Z8

Phone: 647 – 877 – 6971
E-mail : info@sps4u.ca

الف ـ اجرای نامناسب

ـ جوشکاری ضعیف در ساختمانهای اسکلت فلزی
ـ عدم استفاده از مهاربندها
ـ دیوارچینی نامناسب
ـ حذف برخی از ستونها و استفاده از دیوارهای باربر نامناسب
ـ دیوارچینی نامناسب در کنجها
ـ اجرای نامناسب سردربها و استفاده از سردربهای کوتاه بدون اتصال به اسکلت اصلی
ـ اجرای نامناسب پنجره‌ها و زیر پنجره‌ها
ـ اجرای ناصحیح نماها
ـ اجرای غیر اصولی نماهای آجری برای دیوارهای قدیمی
ـ اجرای نامناسب اسکلتهای بتنی به ویژه در محل اتصال پل‌ها به ستونها
ـ پی سازی نامناسب
ـ احداث روی خاکهای سست
ـ ساخت و ساز در دامنه‌های ناپایدار
ـ طولانی شدن ساخت ملات و کاربرد آن، معمولا ملات صبح ساخته می‌شود و تا عصر با افزودن آب مورد استفاده قرار می‌گیرد این عمل (افزودن آب) سبب کاهش مقاومت ملات تا ۴۰۰٪ می‌شود
ـ وصل و پینه‌های نامناسب دیوارهای جدید و قدیم
ـ اجرای غیر یکپارچه برخی از دیوارها
ـ اجرای سقفهای سنگین ناهماهنگ با ساختمان
ـ عدم رعایت کمان مناسب در طاقهای ضربی

ب ـ مصالح نامناسب

ـ آجرهای با کیفیت پایین
ـ ملات‌های نامناسب، در بسیاری از ملاتها دانه‌های رسی وجود دارد که به شدت مقاومت ملات را کاهش می‌دهد. ضمنا باید فاصله بین زمان ساخت و بکارگیری آن رعایت شود. یک ملات معمولی حداکثر حدود ۹۰ دقیقه بعد از ساخت باید بکار گرفته شود در غیر اینصورت، به ویژه در هوای گرم باید به آن آب افزود که این عمل سبب اختلال در رشد بلورهای سیمانی ملات شده و مقاومت آن را به شدت کاهش می‌دهد
ـ در بسیاری از موارد نسبت بین مواد اولیه ملات رعایت نشده است.
ـ مواد اولیه بتن‌های مورد استفاده مناسب نیست و در برخی از موارد، رس دانه‌ها در آن وجود دارد که به شدت مقاومت مصالح را کاهش می‌هد
ـ کیفیت بتن‌های مورد استفاده در قسمتهای مختلف برخی از ساختمانها یکسان نیست، همین مساله باعث کاهش مقاومت ساختمان می‌شود
ـ بکارگیری میل‌گردهای بدون عاج
ـ بکارگیری ملاتهای گلی در برخی از دیوارهای سنگی به ویژه در روستاها
ـ بکارگیری ملات نامناسب در طاقهای ضربی

پیشنهاد

به نقشه‌هاي پهنه بندی خطر زلزله در توسعة استان توجه شود و حتي‌المقدور از ساخت و ساز در زون‌هاي پرخطر و به ویژه در پیرامون اثر گسل‌ها به ویژه گسل های کوشک نصرت، خشک رود، البرز، آذین، تفرش، ایندس، تبرته، تلخاب، خمین و ... اجتناب گردد.
ـ زمین شناسی ساختگاهی در سطح شهرها و روستاهای استان باید مورد توجه بیشتری قرار گیرد و نیازمند بررسی بیشتر است، برای ساخت و سازهايي که در محل های نا مناسب انجام مي‌شود باید بررسی های کافي انجام داد و در موارد لازم تمهيداتي اصولي بکار گرفت.
ـ ساخت و سازهاي غير اصولي در سطح استان زیاد است. جلوگيري از اين گونه ساخت و سازها مستلزم ارائه يك برنامه از سوي مسئولين محترم ذيربط مي‌باشد.
ـ برخي از روستاهاي استان را خطر زمینلغزه و گسلش سطحي تهديد مي‌كند. لازم است برنامه‌اي تدوين شود كه حداقل از ساخت و سازهاي جديد برروي زون‌هاي پرخطر جلوگيري شود. در مواردي حتي دوري جستن حدود چند ده متري از محدوده‌هاي پرخطر (از ديدگاه زمینلغزه و زمين‌شناسي ساختگاهي) مي‌تواند به حد چشمگيري از شدت خطر بكاهد.
ـ تهيه نقشة بزرگ مقياس گسل‌ها در مناطق مسكوني و تهية پهنه‌بندي مناطق مسكوني از ديدگاه زمين‌شناسي ساختگاهي بايددر اولويت قرار دارند.

زلزله و ساخت و سازهای غیر اصولی

دکترمحمد رضا حسین نژاد_ دکترحمید رضا رمضی

مقدمه

چرا در کشور ما با پیشینه تمدن شهرسازی و حتی سدسازی هزاران ساله زلزله ۵ ریشتری تبدیل به فاجعه ملی میشود

تازیانه های این غول وحشی سرکش بر جان و مال مردم می بارد و هزاران قربانی می گیرد و شهرها و روستاهای ما را ویران میکند چرا در همین شرق آسیا ژاپنی ها

زلزله های بیشتر از ۸ ریشتری را مهار کرده و و کمترین خسارت را دارند جواب آن بسیار ساده است در آنجا ساخت و سازها در پیروی از طراحی ها و مکان یابی اصولی صورت می گیرد و با استفاده از تکنولوژی و بکار بردن مصالح سازگار با رفتار زمین ساختمان‌ها و سازه ها ی بزرگ ساخته می شوند

***

ساخت و ساز اصولي بايد بر مبناي استانداردها انجام شود. در ايران نيز آئين نامة طرح و اجراي ساختمان‌هاي مقاوم در برابر زلزله (استاندارد ۲۸۰۰ ايران) وجود دارد و در حال حاضر تنها استاندارد موجود در اين مورد مي‌باشد. در ساخت و سازهاي اصولي بايد نكات مطرح شده در اين استاندارد مورد استفاده قرار گرفته و سازه‌ها بر مبناي آن طراحي و اجرا شوند. گرچه در اين استاندارد كاستي‌هايي وجود دارد، اما رعايت معيارهاي آن در حد در خور توجهي بر مقاومت ساختمان‌ها در برابر زلزله و همچنين مقاومت عمومي آنها خواهد افزود.

اما متأسفانه استاندارد ۲۸۰۰ ايران در بسياري از نقاط بويژه در برخي شهرهاي كوچك و يا بخش‌ها و روستا مورد استفاده قرار نمي‌گيرد.

البته بايد گفت كه نمي‌توان انتظار داشت كه استاندارد ۲۸۰۰ در روستاها هم بطور جدي مورد استفاده قرار گيرد. اصولاً ساخت و ساز در روستاها نيازمند استاندارد ويژة خود مي‌باشد.

بسياري از موارد در مقدماتي‌ترين اصول ساخت و ساز حتي معيارهاي بسيار پائين‌تر از استاندارد ۲۸۰۰ نيز ناديده گرفته مي‌شوند و در مواردي حتي "معيارهاي بنّايي" نيز رعايت نمي‌شوند. عدم رعايت اين معيارهاي مقدماتي در برخي موارد در تمام مراحل ساخت و ساز و در تمام اجزاء ساختمان ديده مي‌شود. اما در دو مورد چشمگيرتر است. نخست بررسي پي طبيعي (زمين محل ساخت) و دوم نماسازي ساختمان‌هاي قديمي و يا وصل و پينه كردن ساختمان‌هاي جديد و قديم و با اجراي رونماي جديد براي ساختمان هاي قديمي. در اين قسمت گوشه‌اي از كاستي‌هاي موجود در شهرك‌هاي استان و حتي شهر اراك در نگاره هاي پيوست به تصوير كشيده شده است.

يكي از مسائلي كه در برخي از ساختمان‌ها رعايت نشده است توجه به پي طبيعي ساختمان است. نمونه‌هايي از پي‌هاي نامناسب را مي‌توان در اكثر شهرهاي استان حتي در شهر اراك ديد. نامناسب ترين شرايط زماني پيش می آيد كه بخشی از پی سازه روی زمين مقاوم و بخش ديگری روی زمين سست ساخته می شود. اين شرايط سبب نشست نامتقارن و ايجاد ترك و در موارد حاد موجب ريزش ساختمان می شود. اينگونه شرايط را در كناره رودخانه ها، آبراهه ها، مسيل های قديمی، مخروط افكنه ها و دامنه هايی كه بخشی از آنها توسط واريزه های سست پوشيده شده اند گسترش بيشتری دارند. پي‌هاي نامناسب در برخي از نقاط شهرهاي استان مركزي ديده مي‌شود كه با پي‌كني ساختمان‌هاي مجاور وضعيت آنها آشكار مي‌شود. اين شرايط در شهرك‌ها و روستاهاي استان مركزی هم ديده ميشود. بعنوان نمونه برخي از خانه‌هاي روستاهاي كنارة گسل تفرش كه بر كنارة رودخانه قرار گرفته‌اند از جمله بخشی از روستاهاي نفوسان، فزک، معين آباد، كوهين و ..... برروي ورايزه‌هاي بسيار سست قرار گرفته‌اند، بطور كلي مي‌توان گفت كه حتي در مناطقي كه استاندارد ۲۸۰۰ كم و بيش مورد استفاده قرار مي‌گيرد، متأسفانه به معيارهاي مربوط به پي طبيعي ساختمان توجه جدي نمي‌شود.

وصل و پينه كردن ساختمان‌ها و استفاده از روبناهاي آجري براي ديوارهاي خشت و گلي قديمي يكي ديگر از مواردیست كه در برخي مناطق بويژه در شهرك‌ها و روستاها زياد ديده مي‌شود. در اكثر موارد اين روكارها بطور اصولي با ديوار قديمي اتصال داده نشده‌اند از اين رو در اثر يك لرزش نه چندان قوي ريخته مي‌شوند.

بكارگيري سردرهاي كوتاه با اتصال كم يكي ديگر از مواردیست كه در برخي موارد ديده مي‌شود. اين سردرهاي كوتاه سبب كاهش چشمگير مقاومت ساختمان مي‌شوند. نمونه‌هاي آنها در شهرك‌ها و حتي شهر اراک بسيار است، نگارة ۴ كه از يک ساختمان در اراک كمربندی شمالی، تقاطع خيابان امام گرفته شده يكي از اين نمونه‌ها را نشان مي‌دهد. نكته قابل توجه ديوار چيني بسيار نامناسب در قسمت بالايي ديوار است.

ديوار چيني نامناسب بويژه در گوشه‌هاي ديوار، يكي ديگر از مواردي است كه به وفور ديده مي شود. نگاره ۹ از ديوار يك ساختمان در بلوار طالقانی گرفته شده است كه نمونه‌اي از ديوار چيني نامناسب را نشان مي‌دهد. همانگونه كه ديده مي‌شود ديوار در اثر آجر چيني غلط ترك برداشته است.

يكي ديگر از مواردي كه در بسياري از ساختمان‌هاي بنايي ديده ميشود عدم استفاده از شناژ (چه افقي و قائم) است.

بطور كلي مي‌توان گفت كه در مواردي مقدماتي‌ترين اصول ساختمان سازي رعايت نشده و نمي‌شود. عدم رعايت اين اصول سبب كاهش چشمگير مقاومت ساختمان مي‌شود و اينگونه ساختمان‌ها با لرزش‌هاي نه چندان قوي زمين فرو خواهند ريخت.

مهمترين نكاتی كه در ساخت و سازهای غير اصولی مطرح هستند را می‌توان به شرح زير خلاصه نمود:

DORMER
HOMES

ماشین نخ ریسی (رینگ)

۱۹۷۰ افزایش دستمزدها تأثیر منفی بر رقابت این صنعت داشت. صنعت پوشاک ۷۰ هزار کارگر را در سال ۱۹۷۵ به کار گرفت. همانطور که دستمزدها به شدت افزایش می یافت، این صنعت کارگر محور از هزینه های بالای تولید رنج می برد. با این حال، این صنعت به دلیل تقاضای بالای داخلی و پشتیبانی قوی دولت، به رشد خود ادامه داد. در سال ۱۹۷۹، صنعت نساجی نسبت به سال ۱۹۶۱، رقابت کمتری روبرو بود. در سال ۱۹۸۰ تعداد دوک ها ۱/۴ میلیون و تعداد ماشین های بافندگی و کشبافی ۳۵۰۰ بود و این رشد، دستاورد بزرگی محسوب می شد.

متأسفانه، پس از انقلاب، بدلیل مصادره کارخانجات خصوصی و حذف اکثر مهندسین و متخصصین و تکنسین ها و رها شدن کارخانجات دولتی و گماردن افراد نالایق به عنوان مدیر، این صنعت به تدریج رو به افول گذاشت و یکی پس از دیگری از گردونه تولید خارج شد، به طوریکه پس از حدود ۴۰ سال، بیش از ۹۰ درصد کارخانجات نساجی تعطیل شدند.

آینده نساجی ایران

بر پایه چشم انداز ۱۴۰۴ ایران، صنعت نساجی ایران باید به رتبه سوم منطقه (خاورمیانه) و پنجاهم جهان دست پیدا کند. معنی روشن و هویدای این سخن آن است که نام ایران، در حال حاضر حتی در میان ۵۰ کشور برتر صنعت نساجی جهان نیز قرار ندارد. صنعت نساجی، سومین صنعت از صنایع استراتژیک ایران است (به غیر از صنعت نفت)- "۱- صنعت خودرو- ۲- صنعت فولاد- ۳- صنعت نساجی و پوشاک" و این نشان از اهمیت آن در سیاست گذاری و برنامه ریزی های کلان کشور ایران دارد. با این حال کم توجهی و سوء مدیریت در این صنعت موجب شده تا این صنعت در سال های اخیر نه تنها رشدی را تجربه نکند، بلکه با رکود نیز روبه رو گردد.

جواب سودوکو

SODOKO 1

6	9	7	4	1	3	2	8	5
8	2	1	6	5	9	4	3	7
4	3	5	2	7	8	6	1	9
9	7	4	8	6	3	1	5	2
3	8	6	1	9	5	7	2	4
2	5	1	7	4	6	8	9	3
1	4	9	5	3	7	8	6	2
5	6	3	9	2	1	4	7	8
7	1	2	3	8	4	9	5	6

SODOKO 2

1	6	7	3	2	9	8	5	4
2	8	4	9	5	1	2	6	3
5	3	9	7	8	4	6	1	7
6	7	8	4	9	2	1	3	5
9	8	1	5	7	3	4	2	6
3	4	2	6	1	8	5	7	9
4	1	6	8	3	7	9	2	5
7	5	3	2	4	6	9	8	1
8	9	5	1	6	4	3	7	2

داستان های مثنوی - دفتر ششم

حکایت آن شخص کی دزدان قوج او را بدزدیدند و بر آن قناعت نکرد ، به حیله جامه‌هایش را هم دزدیدند

انتخاب: مهران محقق

شخصی یک قوچ داشت، ریسمانی به گردن آن بسته بود و دنبال خود می‌کشید. دزدی بر سر راه کمین کرد و در یک لحظه، ریسمان را از دست مرد ربود و گوسفند را دزدید و برد. صاحب قوچ، هاج و واج مانده بود. پس از آن، همه جا دنبال قوچ خود می‌گشت، تا به سر چاهی رسید، دید مردی بر سر چاه نشسته و گریه می‌کند و فریاد می‌زند: ای داد! ای فریاد! بیچاره شدم بد بخت شدم. صاحب گوسفند پرسید: چه شده که چنین ناله می‌کنی ؟ مرد گفت : یک کیسهٔ طلا داشتم در این چاه افتاد. اگر بتوانی آن را بیرون بیاوری یک پنجم آن را به تو پاداش می‌دهم. مرد با خود گفت: بیست سکه، قیمت ده قوچ است، اگر دزد قوچم را برد، اما روزی من بیشتر شد. لباسها را از تن در آورد و داخل چاه رفت. مردی که بر سر چاه بود همان دزدی بود که قوچ را برده بود. بلافاصله لباسهای صاحب قوچ را برداشت و برد.

آن یکی قج داشت از پس می‌کشید
دزد قج را برد حبلش را برید
چونک آگه شد دوان شد چپ و راست
تا بیابد کان قج برده کجاست
بر سر چاهی بدید آن دزد را
که فغان می‌کرد کای واویلتا
گفت نالان از چئی ای اوستاد
گفت همیان زرم در چه فتاد
گر توانی در روی بیرون کشی
خمس بدهم مر ترا با دلخوشی
خمس صد دینار بستانی به دست
گفت او خود این بهای ده قجست
گر دری بر بسته شد ده در گشاد
گر قجی شد حق عوض اشتر بداد
جامه‌ها بر کند و اندر چاه رفت
جامه‌ها را برد هم آن دزد تفت
حازمی باید که ره تا ده برد
حزم نبود طمع طاعون آورد
او یکی دزدست فتنه سیرتی
چون خیال او را بهر دم صورتی
کس نداند مکر او الا خدا
در خدا بگریز و وا ره زان دغا

وضعیت نساجی در ایران

نوشته: احمد ریاحی

بخش دوم

ماشین‌بافندگی

پیش تر گفتیم که صنعت نساجی و بافندگی در ایران در دوره قاجاریه رو به افول نهاد. در قرن نوزدهم کشورهای روسیه، هندوستان و انگلستان که دارای کارخانه های روز آمد بودند، پارچه هایی تولید می کردند که به ایران نیز صادر می شد. قیمت ارزان تر پارچه های وارداتی نسبت به محصولات وطنی امکان رقابت را از تولید کنندگان ایرانی سلب می کرد. وسایل تولید عقب مانده، کمبود متخصصین و فقدان زیر ساخت مناسب، از جمله موانع، رقابت با محصولات وارداتی بود. علاوه بر آن، دولت نیز برای اعمال تعرفه های مناسب گمرکی برای حمایت از تولید داخلی ناتوان بود. در این خصوص، در عهدنامه ترکمن چای که در سال ۱۸۲۸ بین دو کشور ایران و روسیه منعقد شده بود، حداکثر تعرفه گمرکی قابل مطالبه از بازرگانان روسیه، ۵ درصد تعیین شده بود. ولی دولت ایران افزون بر آن، عوارض دیگری از جمله عوارض راهداری نیز از بازرگانان روس دریافت می کرد. در سال ۱۸۲۶ میلادی، روسیه به اخذ عوارض اضافی اعتراض کرد و خواستار حذف آن شد. میرزا مسعود خان، وزیر امور خارجه ایران در سوم ذیعقده ۱۲۵۳ ه. ق برابر با ۲۹ ژانویه ۱۸۳۸ در پاسخ به اعتراض روسیه چنین مرقوم داشت: "شرحی که در بیست و پنجم شوال المکرم ۱۲۵۳ در خصوص گمرک ابریشم گیلان نوشته بودید، رسید و از نظر دارالسلطنه گذشت. امر فرمودند که چون رعایت شروط عهدنامه مبارکه (ترکمن چای) در این امور یا بلکه در سایر موارد در هر قاعده و قرارداد لازم است. لهذا تجار روس موافق عهدنامه برای هر متاعی صدی پنج داده ..."

از سوی دیگر، برای روز آمد کردن صنایع نساجی بر اساس فناوری های نوین، تلاش هایی به کار گرفته شد. در سال ۱۸۵۰ کارخانه ریسندگی و بافندگی کاشان و در سال ۱۸۵۹، کارخانه ریسندگی در تهران تاسیس شد. همچنین در سال ۱۸۵۹، قراردادی در مورد تاسیس کارخانه ابریشم کشی در گیلان بین استاد گریگور ارمنی از اتباع عثمانی و میرزا محمود خان ناصرالملک منعقد شد. در سال ۱۹۰۲، در سمنان توسط حاج علی نقی کاشانی و در سال ۱۹۰۸ در تبریز توسط حاج آقا کریم قزوینی، کارخانه نخ ریسی تاسیس شدند. کارخانه ابریشم در سال ۱۸۸۴ توسط امین علی زرین در گیلان تاسیس شده بود و سپس در سال ۱۹۲۳، کارخانه تولید روغن ابریشم آن نیز، آغاز به کار کرد.

تولید پارچه همچنان نقش مهمی در اقتصاد ایران داشت. اما علی رغم افزایش کارخانجات جدید در دهه ۱۹۳۰ صنعت نساجی همچنان به عنوان یک صنعت روستایی باقی مانده بود. در سال ۱۹۲۵، کارخانه نساجی وطن در اصفهان شروع به کار کرد و بین سالهای ۱۹۳۱ و ۱۹۳۸، حداقل ۲۹ کارخانه نساجی در مقیاس بزرگ توسط دولت و سرمایه گذاران خصوصی تاسیس شدند.

اصفهان با ایجاد هشت کارخانه به مرکز نساجی ایران تبدیل شد. به دنبال آن یزد، با دو کارخانه و کرمان و ساری هر یک با یک کارخانه نساجی ایران را توسعه بخشیدند.

صنایع کش باقی و جوراب بافی، تمیزکاری پشم، پاکسازی پنبه و دیگر صنایع وابسته به نساجی نیز ظرفیت تولید و در نتیجه نیروی کار خود را افزایش دادند. در دهه ۱۹۳۰، ۳۲ کارخانه جوراب بافی و ۱۲ کارخانه کوچک تمیز کننده پشم تاسیس شدند.

کارخانه های پاکسازی پنبه ، در ابتدای قرن بیستم به سه برابر افزایش یافتند.

تا سال ۱۹۳۱، ایران ۲۶ کارخانه نساجی داشت. تا سال ۱۹۴۰، تعداد کارخانه های نخ ریسی به ۷۶ افزایش یافت. سرمایه گذاری خصوصی در صنعت نساجی افزایش یافت. پیش از راه اندازی نخستین برنامه توسعه، کارخانه های نساجی دولتی، کارخانه های نساجی بهشهرو شاهی، کارخانه ابریشم چالوس و کارخانه فرآوری جوت نیز در شاهی ایجاد شدند.

در سال ۱۹۴۰، تعداد کارگران کارخانجات نساجی به ۲۴۵۰۰ تن رسید. در حالی که بیست سال قبل تنها ۱۰۰۰ کارگر در این صنعت فعال بودند. در سال ۱۹۴۸ این کارخانجات هنوز مشغول به کار بودندو در آن زمان ۲۶ کارخانه بافندگی و نخ ریسی با ۱۸۸۰۰۰ دوک نخ ریسی ۱۰ هزار و ۸۰۰ تن در سال تولید داشتند. البته تمام کارخانه های نساجی نیاز به تعمیر و تعویض داشتند و بنابراین بهره وری پایین بود.

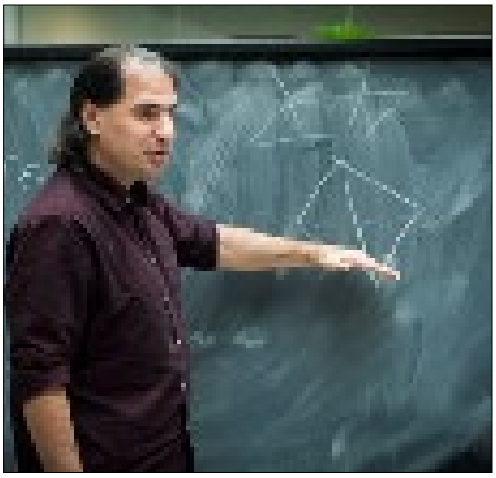
در سال ۱۹۴۹ بیشتر تولیدات نساجی هنوز کار دست بود و تنها ۴۰ درصد از آنها تقاضای ملی را برآورده می کرد. در همین زمان، سی هزار بافنده وطنی نتوانستند با واردات رقابت کنند و بیکار شدند که نتیجتاً در استخدام ۱۲۰۰۰۰ کارگر تأثیر منفی گذارد. پس از جنگ جهانی دوم دولت متوجه شد که نیاز به تعمیر و نوسازی کارخانه های قدیمی و توسعه کارخانه های نساجی جدید دارد. بنابراین سرمایه گذاری خصوصی و عمومی را ترویج داد، زیرا هزینه های تولید کارخانه ها به دلیل سرباز زیاد، عدم تعمیر و نگهداری به موقع تجهیزات و ماشین آلات و مدیریت ضعیف رو به کاهش نهاده بود.

در سال ۱۹۴۵، ۵۱ کارخانه نساجی موجود بود که ۴۱ تن تولیداتشان بر پایه محصولات پنبه ای بود. تعداد کل دوک ها که ۳۷۰۰۰۰ و ۹۰ درصد مربوط به پنبه بود و ۵۰۰۰ دستگاه بافندگی و کش بافی (۸۵ درصد پنبه) وجود داشت. در سال ۱۹۵۹ خروجی این بخش حدود ۲۰۰ میلیون متر پارچه بود که بیش از ۶۰ درصد آن توسط ۲۶ کارخانه مدرن تولید می شد. ریسندگی و بافندگی پشم در اصفهان و تبریز متمرکز بود و کارخانه ها همچنان به تولید لباس، پتو و یونیفورم ارتش ادامه می دادند. ضمناً مقداری از تولیدات مواد مصنوعی ارزان برای لباس و حجاب زنان نیز استفاده می شد که به فروش محصولات ابریشمی از جمله چادر سیاه که قبلاً از ابریشم تولید می شد تأثیر منفی گذاشت. این صنعت تا سال ۱۹۶۱ به رشد خود ادامه داد. بین سالهای ۱۹۵۰ و ۱۹۶۲ تعداد دوک ها تقریباً به دو برابر و شمار ماشین های نساجی تقریباً ۳ برابر افزایش یافت. در سال ۱۹۶۱، رکود اقتصادی باعث، کاهش تقاضا شد و متاسفانه بسیاری از کارخانجات بسته شدند و در نتیجه این صنعت از دولت خواست تا واردات منسوجات را ممنوع کند. بین سال های ۱۹۶۲ تا ۱۹۶۶، دولت واردات منسوجات را ممنوع کرد و در سال ۱۹۶۹ این ممنوعیت برداشته شد.

در سال ۱۹۷۲، به دلیل ظرفیت بیش از حد، این صنعت به دنبال صادرات بود و توانست ۶ درصد از مجموع تولید منسوجات پنبه ای را صادر کند. در این سال تعداد دوک ها به ۹۰۰۰۰۰ و ماشین های بافندگی و کش بافی به ۱۷۰۰۰۰ رسید که منجر به استخدام ۱۴۵۰۰۰ کارگر شد و نیروی کار شاغل که در سال ۱۹۶۲ به کار گرفته شده بود دو برابر شد. در دهه

آشنایی با دانشمند جوان نیما ارکانی حامد

ستاره پر فروغ دیگری از آسمان دانش و علم ایران



نوشته : اسماعیل زاهدی

این دانشمند نابغه ایرانی الاصل یکی از پیشگامان تحقیق در نظریه ریسمانها در فیزیک است. ابداع مهم وی تحقیق در مورد ابعاد مافوق چهار بعد شناخته شده و تیوریزه کردن امکان وجود ابعاد جدید بزرگ مقیاس، تا حد میلیمتر و ابداع آزمایشی برای تحقیق این موضوع و اثبات عملی نظریه ریسمانها در فیزیک است. این آزمایش در برنامه کاری شتابدهنده بزرگ اروپا در سرن سوییس قرار دارد و دکتر ارکانی حامد سرپرست علمی این پژوهش می باشد.

نیما ارکانی حامد، فیزیک دان ایرانی ، متخصص و دانشمند فیزیک ذره ای و نظریه ریسمان کاربردی است. ودر حال حاضر استاد تمام وقت موسسه مطالعات پیشرفته در دانشگاه پرینستون است. او در سال ۲۰۱۶ دعوت کشور چین برای اداره کردن مرکز فیزیک انرژی بالای آینده را پذیرفت ، این مرکز قرار است بزرگترین شتاب دهنده ذرات جهان را بسازد. نیما که زاده ۵ آوریل ۱۹۷۲ در هوستون تگزاس است ، دارای ملیت کانادایی-آمریکایی می باشد و در دانشگاههای تورونتو و برکلی تحصیل کرده است. وی هم اکنون در موسسه مطالعات پیشرفته دانشگاه پرینستون کار می کند.

پدر اوجعفر قلی ارکانی حامد که خود فیزیک دان (زاده تبریز) و دانش آموخته موسسه فن آوری ماساچوست در سال ۱۹۶۹ و بورسیه دولت ایران بود هم اکنون استاد باز نشسته دانشگاه مک گیل کانادا در رشته ژئوفیزیک است. در سالهای قبل از انقلاب ایران ، پدر نیما مشغول کار بر روی تحلیل ویژگی های فیزیکی ماه در چارچوب پروژه آپولو بود. حمیده الستی مادر و ساناز خواهر نیما ارکانی نیز فیزیک دان هستند.

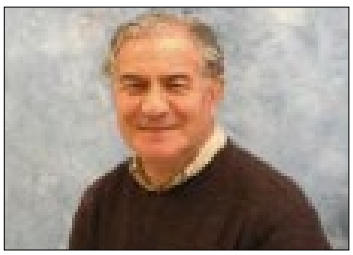
در سال ۲۰۰۳ دکتر جعفر ارکانی حامد ، پدر نیما ، سخنران میهمان در گرد هم آیی ماهیانه کانون مهندس بودند. در این مجلس که ایشان از راه دور (می سی ساگا) تشریف آورده بودند ، جمعی از شاگردان سابق ایشان در دانشگاه شریف ، بعد از سالها موفق به دیدار استاد خود شدند.

پدر نیما هنگام انقلاب ۱۳۵۷ ایران در دانشگاه شریف استاد و مدتی رییس دانشکده فیزیک بود. در موقع تعطیل شدن اجباری دانشگاهها به همراه ۱۴ همکار دیگر خود در نامه ای سر گشاده بسته شدن دانشگاه را محکوم کردند.

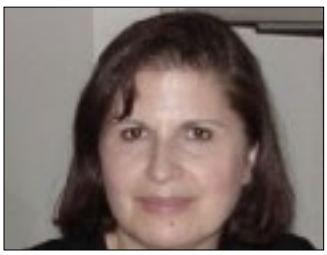
امضاکنندگان آن نامه در فهرست سیاه قرار گرفته به گفته دکتر جعفر ارکانی در صورت یافته شدن زندانی یا اعدام می شدند. او پنهان شده و نهایتا با پرداخت ۵۰ هزار دلار که سرمایه زندگیش بود به همراه خانواده اش در سال ۱۹۸۱ بر پشت اسب از مرز ترکیه از ایران گریختند. قاچاقچی ها آن ها را در میانه راه در کوهستان رها کردند. نیماکه ده ساله بود تب شدیدی داشت و نمی توانست راه برود.

جعفر از گروهی از عشایر کرد و یکی از رهبران اپوزیسیون کمک گرفت واو اسب هایی برای نجات خانواده جعفر که در دره رها شده بودند فرستاد.خانواده آنها به کانادا مهاجرت کردند و نیما در اینجا دبیرستان را تمام کرد و برای دوره کارشناسی وارد دانشگاه تورونتو شد. اواز دانشگاه تورونتو با نشان عالی در رشته فیزیک و ریاضی فارغ التحصیل شد و سپس به دانشگاه برکلی کالفرنیا رفت و تحصیلات خود را زیر نظر لارنس هال دنبال کرد. وی دکترای خود را در سال ۱۹۹۷ دریافت کرد و برای مطالعات فوق دکتری به بخش اس ال ای سی دانشگاه استانفورد رفت.

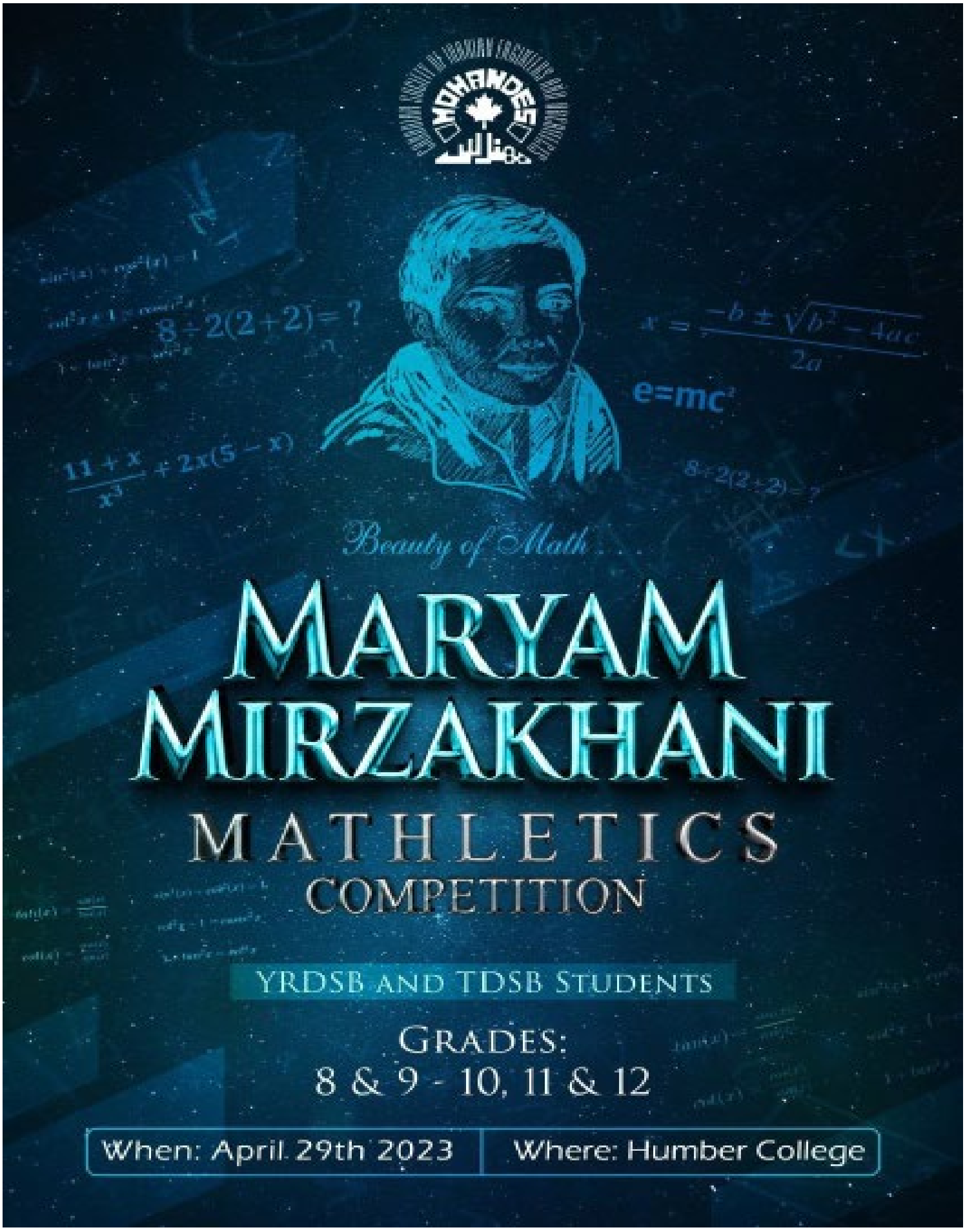
در سال ۲۰۰۱ در دانشگاه پر آوازه هاروارد با هاوارد گئورکی و آندرو کهن به کارهای علمی روی ذرات فوق العاده ریز پرداخت. از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۸ او استاد ارشد در دانشگاه هاروارد بوده است. اودر سال ۲۰۱۲ موفق به دریافت جایزه فیزیک بنیادی از یوری میلنر میلیاردر روس مقیم آمریکا گردید. وی همچنین سی و دومین نفر در لیست صد نابغه زنده دنیا است. نیما ارکانی در سال ۲۰۰۵ برنده جایزه فی بتا کاپا از دانشگاه هاروارد به عنوان استاد برگزیده گردید. از دیگر جوایز او می توان به مدال گریبو از موسسه فیزیک اروپا و جایزه ساکلر از دانشگاه تل آویو اشاره کرد.



پدر نیما – آقای دکتر جعفر ارکانی حامد



مادر نیما- خانم دکتر حمیده الستی


Beauty of Math
MARYAM MIRZAKHANI
MATHLETICS
COMPETITION
YRDSB AND TDSB STUDENTS
GRADES:
8 & 9 - 10, 11 & 12
When: April 29th 2023
Where: Humber College

تصویر ۷ - مقایسه تصویر کهکشان NGC7496 از دید هابل و از دید جیمز وب

محدوده مستعد حیات (Goldilocks zone) قرار گرفته اند، سرمایه گذاری قابل توجهی انجام شده است.

مرحله بعدی، مطالعه این چند هزار سیاره مشابه زمین و تعیین وجود جو در طراف سیاره و متعاقب آن شناسایی مولکولهای آلی در جو آنها است.

در هنگام عبور این سیارات از مقابل ستاره شان، برای لحظاتی جو سیاره در برابر نور ستاره قرار می گیرد و رصدخانه جیمز وب با تصویر برداری و تجزیه طیف در این لحظات کوتاه می تواند. برای شناسایی مولکولهای موید حیات در این سیارات اقدام کند.

توزیع امکانات و داده های رصدی در سطح جهان- تفاوت عمده ای در مدیریت استفاده از این رصدخانه در مقایسه با موارد مشابه وجود دارد. ناسا اعلان کرده هر گروه تحقیقاتی یا دانشگاهی در دنیا می تواند پیشنهاد سوژه رصدی معینی را ارسال کند و پس از تایید کمیته علمی مسئول عملکرد رصدخانه جیمز وب، وقت رصدی مورد نیاز در جدول کاری رصدخانه قرار خواهد گرفت.

در مورد اطلاعات حاصله هم کلیه تصویرهای پردازش شده، برای استفاده عموم منتشر می شوند و حتی داده های خام رصدی برای استفاده محققان دانشگاههای سراسر جهان در اختیار آنها قرار می گیرد. تنها استثنا تحقیقاتی است که از قبل توسط تیم های تحقیقات دانشگاهی یا بخش خصوصی پیشنهاد شده و برای انجام آنها هزینه پرداخت شده است. در این موارد تا یکسال اطلاعات حاصله اختصاصاً در اختیار تیم متقاضی قرار گرفته و پس از آن عمومی خواهد شد.

خلاصه و نتیجه گیری

ملاحظه فرمودید که این رصدخانه از لحاظ سخت افزاری شامل تجهیزات و موقعیت مداری همچنین نرم افزاری شامل مدیریت عملیاتی و توزیع عادلانه نتایج رصدی، جهش بزرگی به جلو است.

در تاریخچه رصدخانه ها تاسیس رصدخانه Mount Wilson کالیفرنیا با آینه ۲٫۵ متری در سال ۱۹۱۷ و ارسال رصدخانه فضایی هابل در سال ۱۹۹۰ هر یک جهش بزرگ و دوران سازی به جلو در جهت درک بهتر و عمیق تر از ستارگان، کهکشانها و در نهایت کیهان (Universe) بوده اند.

انتظار می رود توانایی های منحصر به فرد رصدخانه جیمز وب در رمزگشایی از وقایع ابتدای تکوین عالم، توضیح پدیده جرم تاریک، توضیح نحوه توزیع جرم در کیهان اولیه که نهایتاً به توزیع فعلی کهکشانها منجر شد، موثر باشد.

دانشمندان مرتبط با این رشته ها همانند کودکانی که منتظر معجزه ای در صبح کریسمس هستند، از احتمال کشفیاتی ماورای انتظارات و تخیلات امروز ما هم سخن می گویند.

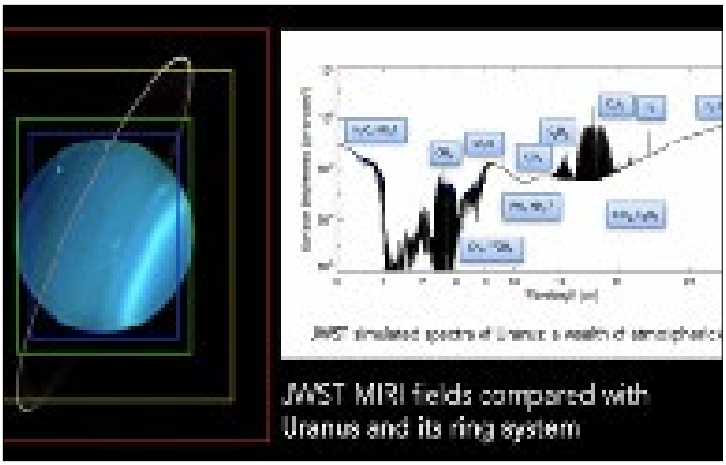
SODOKO

SODOKO 1

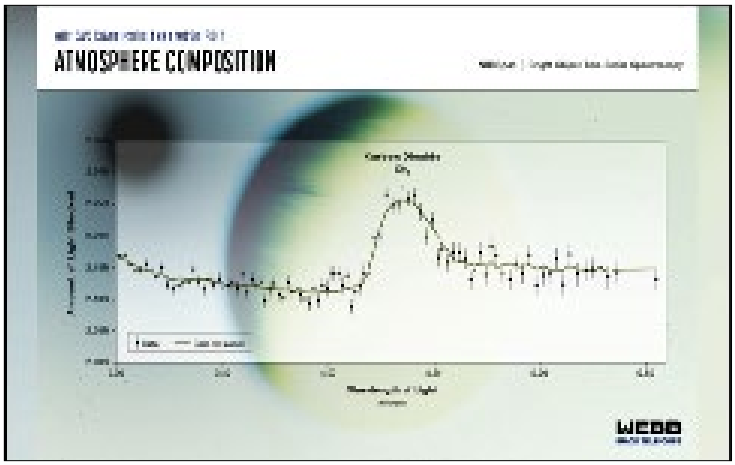
	9				8			5
	2		7		5		9	8
				9			4	
		1						
		6				7		9
			8				5	
4			2		7	1	8	6
7			4	1				2

SODOKO 2

		7						
8				5				3
		5			6	9		7
		4		3	8			
9							7	
			6		2			8
		1		8				9
	9				7		3	2
	5				4			



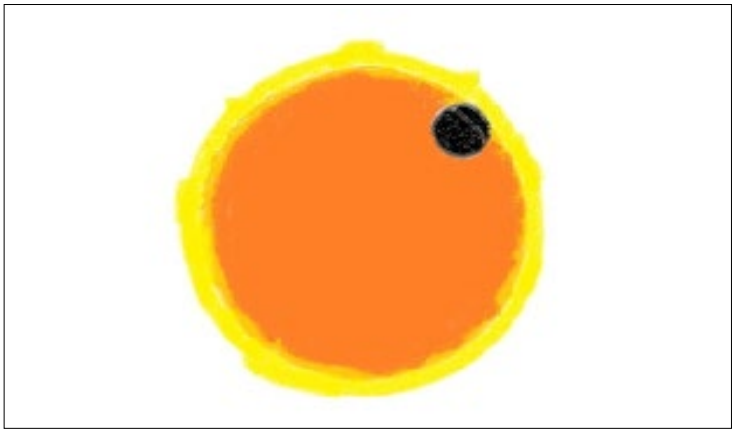
تصویر۴ - تشخیص ملکولهای آلی در جو اورانوس



تصویر ۶ - کشف دی اکسید کربن در سیاره دوردست WASP-b39

قدرت تفکیک تلسکوپ در محدوده امواج مادون قرمز ۰٫۱ ثانیه قوس است. به عبارت دیگر این تلسکوپ می تواند یک توپ فوتبال را از فاصله ۵۵۰ کیلومتری شناسایی کند.

سپر حرارتی- این سپر که ابعاد آن با زمین تنیس قابل مقایسه است (۲۱x ۱۴ متر) از پنج لایه مجزا ساخته شده و درجه حرارت حداکثر ۱۲۵+ درجه سانتی گراد در سمت خورشید را به حدود ۲۳۵- درجه در سمت سایه تقلیل می دهد. این پایین بودن درجه حرارت ضمن کاهش تشعشع جسم سیاه، شرایط مناسبی را برای واحدهای سرد کننده کرایوژنیک فراهم



تصویر ۵ - لحظه عبور جو سیاره دوردست از مقابل ستاره اش

می کند تا جاییکه برای حداکثر راندمان بعضی از ابزار رصدی مادون قرمز، درجه حرارت را می توان تا ۷۰ درجه کلوین کاهش داد.

ابزارهای رصدی مادون قرمز- این مجوعه ابزارها در واقع قلب رصدخانه را تشکیل می دهند و شامل دوربین مادون قرمز نزدیک، طیف سنج مادون قرمز نزدیک، هر دو با دامنه حساسیت ۰٫۶ میکرون تا ۵ میکرون هستند. ابزار دیگر طیف سنج مادون قرمز متوسط با دامنه حساسیت ۴٫۹ میکرون تا ۲۸٫۸ میکرون است. بجز اینها یکی دو ابزار تخصصی دیگر هم در این رصدخانه وجود دارند.

این ابزارها که همگی در محدوده طول موجهای نسبتاً بلند قرمز تا ماودن قرمز کار می کنند امکانات رصدی بی نظیری را فراهم می کنند.

موقعیت مداری- تلسکوپ فضایی جیمز وب با طی یک مسیر پیچیده و طولانی، نهایتاً در نقطه شماره دولاگرانژ (L2) مستقر شد. موقعیت نقطه مذکور که در امتداد خط واصل بین مراکز کره زمین و خورشید و در فاصله ۱٫۵ میلیون کیلومتری زمین در سمت مخالف خورشید قرار دارد، نسبت به زمین و خورشید همواره ثابت است.

به این ترتیب با تعبیه یک سایه بان (سپر حرارتی) رصدخانه در شرایط ایده آل با دمای نزدیک به صفر مطلق و بدون نگرانی از آلودگی های نوری زمین، ماه و خورشید قرار می گیرد و با توجه به ثبات موقعیت در فضا، می تواند برای دریافت تصاویر دقیق و واضح ساعتها، بلکه روزها بر روی یک هدف دور دست متمرکز و فوتون نور جمع آوری کند.

خصوصیات نرم افزاری

علاوه بر نوآوری های سخت افزاری، در نحوه استفاده از این تلسکوپ از نوآوری های علمی و مدیریتی هم استفاده شده است.

چگونگی سفر در زمان - با توجه به انبساط عالم و اینکه افزایش سرعت فرار کهکشانها متناسب با فاصله آنها است. همچنین با در نظر داشتن پدیده داپلر که در این مورد موجب تغییر مکان طیف تابشی ستارگان به سمت طول موجهای بلندتر می شود، رصد کهکشانهای دور دست با یک مشکل بنیادی روبرو است. در فواصل دورتر از ۱۰ میلیارد سال نوری، این انتقال به سرخ (Red shift) به اندازه ای است که حتی امواج ماوراء بنفش ساطع شده از آن کهکشانها، در محدوده طول موجهای مادون قرمز به ما می رسند.

این محدودیت باعث شده که به عنوان نمونه رصدخانه فضایی هابل قادر به مشاهده کهکشانهای دورتر از ۱۳٫۲ میلیارد سال نوری نیست.

ابزارهای مدرن رصدی جیمز وب که عمدتاً برای روئیت در محدوده مادون قرمز طراحی شده اند، قرار است این فاصله را حدود ۳۰۰ میلیون سال نوری افزایش دهند.

باید توجه داشت نوری که از کهکشانهای دور دست مثلاً از فاصله ۱۳٫۵ میلیارد سال نوری به ما می رسد همین مدت یعنی ۱۳٫۵ میلیارد سال در راه بوده است. به عبارت دیگر اگر عمر پدیده انفجار بزرگ یا Big Bang را طبق آخرین تحقیقات ۱۳٫۶۷ میلیارد سال در نظر بگیریم، تصاویر کهکشانهای دور دست، وضعیت جهان در ابتدای تشکیل و هنگامی که کیهان تنها ۲۰۰ میلیون سال عمر داشت را نشان می دهد. به همین دلیل است که به رصدخانه جیمز وب به طور خودمانی "ماشین زمان" هم می گویند.

بررسی سیارات و قمرهای منظومه شمسی- اگرچه در برنامه اولیه طراحی این رصدخانه، مشاهده اجرام دور دست و مطالعه کیهان در ابتدای تشکیل و تکوین آن مورد نظر بود اما خصوصیات سخت افزاری گفته شده باعث شد مطالعه سیارات و قمرهای منظومه شمسی هم بعداً در برنامه قرار گیرد.

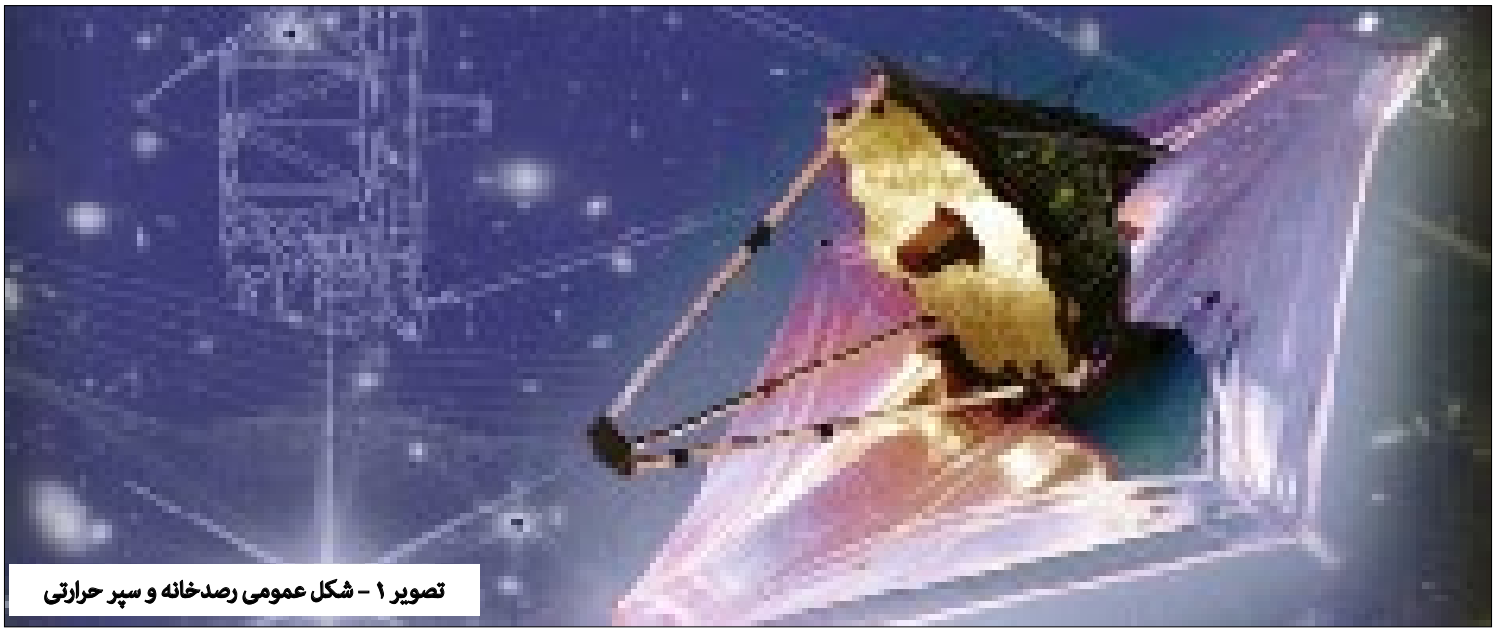
لازم به ذکر است طول موج خطوط طیفی مولکولها عموماً بزرگتر از عناصر جدول تناوبی است و تابش بسیاری از مولکولها در محدوده مادون قرمز قرار می گیرند. توانایی مشاهده و تجزیه طیف مادون قرمز این رصدخانه آن را به ابزاری مناسب برای مطالعه جو سیارات و قمرهای منظومه شمسی تبدیل کرده است. به عنوان نمونه در اولین هفته های کاری، این رصدخانه توانست مجموعه ای از گازهای مرتبط با حیات را در جو اورانوس شناسایی کند.

بررسی سیارات سایر منظومه های ستاره ای- آنچه که در مورد بررسی ترکیبات جوی سیارات منظومه شمسی گفته شد می تواند برای بررسی ترکیب جو سیارات تازه کشف شده دور دست هم استفاده شود.

در یکی دو دهه اخیر برای شناسایی سیارات منظومه های ستاره ای دور دست که در

تلسکوپ جیمز وب

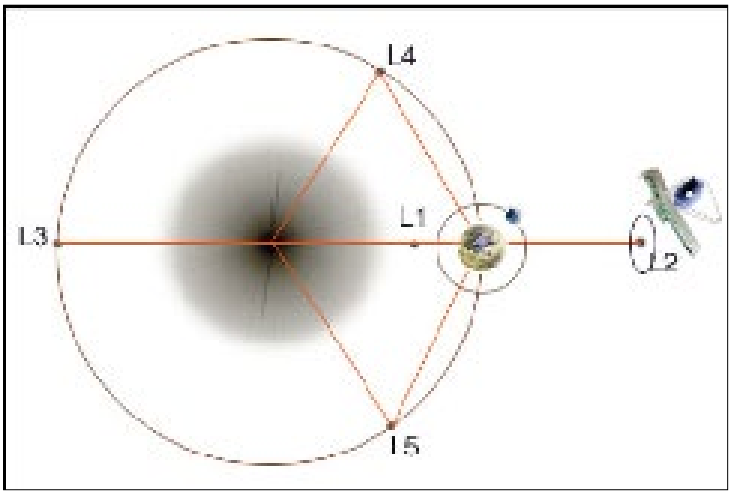
ابزار توانمندی برای سفر در ژرفای زمان و مکان



تصویر ۱ – شکل عمومی رصدخانه و سپر حرارتی

توسط : افشین خدابنده

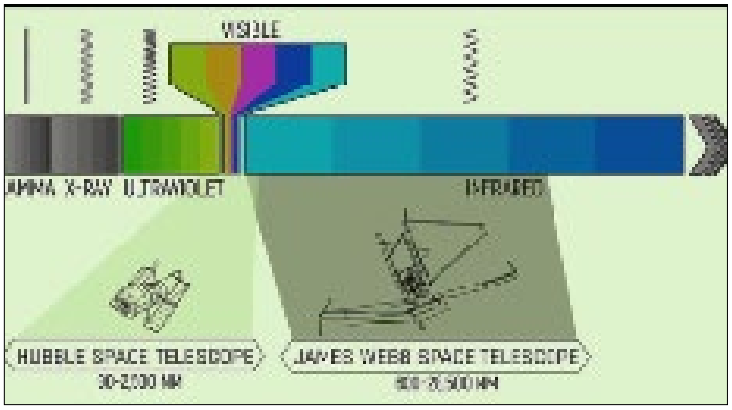
در تاریخ ۲۵ ماه دسامبر سال ۲۰۲۱ رصدخانه فضایی جیمز وب توسط موشک آریان از پایگاه گینه فرانسه به فضا پرتاب شد. فکر اولیه و طراحی مفهومی این رصد خانه به اواخر دهه ۸۰ میلادی یعنی بیش از ۳۰ سال پیش بر می گردد. این زمانی بود که رصدخانه فضایی هابل وارد مراحل نهایی ساخت شده و تیم طراحی در فکر نسل بعدی رصدخانه فضایی بود. نام اولیه این سفینه یا رصدخانه (Next Generation Space Telescope (NGST بود. بعدها به پاس خدمات جیمز وب (۱۹۹۲-۱۹۰۶(دومین مدیر سازمان ناسا که بسیاری از پروژه های بزرگ مانند نشاندن انسان در ماه (آپولو) وفرستادن فضاپیماهای پیشگام به خارج از منظومه شمسی (Voyager) در دوران مدیریت ایشان، به انجام رسید، این رصدخانه به نام وی نامگذاری شد.



تصویر ۲ – پنج نقطه لاگرانژ نسبت به زمین و خورشید

خصوصیات سخت افزاری

تلکسوپ جیمز وب دارای خصوصیات سخت افزاری ویژه ای است که آن را قادر می سازد تصاویر دقیق و قابل استفاده ای را برای ما تولید کند. مهمترین این تجهیزات سخت افزاری عبارتند از:



تصویر ۳ – مقایسه محدوده حساسیت جیمز وب و هابل

آئینه تلسکوپ- این آئینه که از ۱۸ قسمت شش ضلعی و با پوشش طلا ساخته شده دارای قطر ۶٫۵۰ متر است که این قطر حدود ۲٫۷ برابر قطر آئینه هابل و از نظر مساحت حدوداً ۶ برابر است. این وسعت آئینه و پوشش ۰٫۱ میکرون طلا که به نوبه خود با رویه نازک تری از شیشه پوشیده شده، به تلسکوپ قدرت نورگیری و ثبت تصاویر فوق العاده ای را می دهد.

برای نمونه ما در مورد رفاه و خوشبختی انسان ها دارای اشتراک عقیده هستیم اما ممکن است هر نسلی یا هر گروه و دسته ای راه مورد اعتقاد خودش را برای رسیدن به این مدینه فاضله داشته باشد. ما در ابتدا باید به این باور برسیم که هدف وآرزوی مشترکی داریم. برای نمونه آینده موفق فرزندانمان، برای اعتلای کامیونیتی ،برای موفقیت کشورمان و بسیاری موارد دیگر را می توان نام برد، وقتی این اتفاق افتاد، نقشه راه نیز در میانه راه پیدا میشود. شما نگاه کنید به همین برگزاری جشن های تیرگان که ما در کانادا برگزار می کنیم، بیش از چهارصد نفر داوطلب که از همه گروه های سنی هستند با هم شب و روز و صد ها ساعت کار و برنامه ریزی می کنند و بی توقع و صمیمانه این جشن باشکوه را برگزار می کنند.
این تنها یک نمونه است ما باید بپذیریم که این نسل بسیار هوشمند و بی باک است و برای همین آمده است تا سرنوشت و آینده خود را رقم بزند ، آنگونه که شایسته آن هستند نه لزوما آنگونه که برای ایشان به یادگار گذاشته اند.آنها تعقل و تحقیق می کنند و از گذشته می آموزند و بر این باورم که آینده درخشانی را ترسیم می کنند.

بسیار عالی جناب شانس، حال برگردیم به همان بحث اولیه ، آن زمان که خود شما در سنین جوانی بودید، از تحصیلات و شروع کار های حرفه ای تان برای ما بگویید. چون شما را به عنوان یک کارآفرین موفق به ما معرفی کردند می خواهم به همراه خوانندگان نشریه مهندس با مبانی و اصولی آشنا شوم که شما شخصا تجربه کرده اید و با آن موفق شده اید.

- ببینید دوست عزیز من در کرمان به دنیا آمدم تا سال دهم دبیرستان همانجا تحصیل کردم سپس به تهران رفتم و دو سال آخر دبیرستان را در تهران بودم سپس وارد دانشگاه شدم ، وارد عرصه مدیریت بازرگانی شدم ، شاید روحیه روابط عمومی و مردمی بودن من در اینجا بیشتر موفق بود. هرچند در سال بعد دوباره کنکور دادم و برای پزشکی هم قبول شدم، ولی همان مدیریت بازرگانی را ادامه دادم از این بیشتر خوشم می امد.
همزمان با تحصیل در سال سوم و چهارم دانشگاه کار هم می کردم. آن زمان کامپیوتر تازه به ایران وارد شده بود. اوایل دهه هفتاد میلادی من در شرکت ایزایران کار می کردم و مشغول وارد کردن اطلاعات به کامپیوتر بودم با گروهی دیگر از همکاران. توانستم در طول مدت کار پولی پس انداز کنم همین مقدار پول کافی بود که خود را برای ادامه تحصیل در رشته فوق لیسانس بازرگانی به آمریکا برسانم. تحصیلات فوق لیسانس را با موفقیت تمام کردم.
اگر اشتباه نکنم شما در زمانی که فارغ التحصیل شده بودید ایران دچار تحولات بنیادین شده بود، شاه رفته بود و انقلاب شده بود، تاثیر این تحولات بر شما چگونه بود؟
درست است و تحت تاثیر همین تحولات و فضای انقلابی تصمیم گرفتم که به میهنم برگردم و در آنجا خدمت کنم. من هنوز هم خود را مدیون کشور می دانم. من تمام تحصیلاتم تا مقطع لیسانس در ایران بوده و بابت آن پولی پرداخت نکرده ام. همه اش رایگان بوده بنابراین من به کشورم بدهکارم واز هر فرصتی استفاده کرده‌ام تا این دین را به آنجا بپردازم . اما متاسفانه تغییرات مدیریتی و فضای حاکم بر ادارات در آن زمان اصلاً مبتنی بر شایسته سالاری و صلاحیت حرفه‌ای و تخصصی نبود و من باید گزارش کار خود را به مدیری میدادم که زبان حرفه‌ای و تخصصی من را نمی فهمید. بنابراین و برخلاف میل قلبی و باطنی به مانند بسیاری از مهاجران جلای وطن کردید، با این مقدمه از روزهای آغازین و سالهای ابتدایی استقرارتان در کانادا برای ما بگویید. داستان استقرار همه تازه واردان شنیدنی و پر از فراز و فرود است و من هرگز از شنیدن و اشتیاق به دانستن آن سیر نمی شوم.
همانطور که در خلال صحبت هایمان اشاره کردم من کسی هستم که از حشر و نشر با دیگران لذت می برم و خوشبختانه بسیار به ندرت پیش آمده است که در مسیر زندگی با آدم بدی برخورد کرده باشم، چرا که همیشه اعتقاد داشته ام، ذات و بنیاد انسان ها پاک و مثبت است وانسان به دنبال هرآنچه که بگردد همان را پیدا خواهد کرد ، دیر یا زود. در کانادا هم بر همین پایه کارکرده ام، چه به عنوان کارمند و چه به عنوان کارفرما این اصولی است که به من کمک کرده تا بتوانم چه در عرصه فعالیتهای اقتصادی و هم در روابط اجتماعی و خانوادگی به زعم خودم و در توان خودم ،موفق باشم. وجه تمایز ما انسان ها نسبت به جانداران دیگر، قدرت طراحی ،انتقال تجربه و تلاش هوشمندانه است. برای موفق بودن علاوه بر سخت کار کردن باید هوشمندانه هم کار کرد. برای شما نمونه بیاورم، آقای سوئی چیرو هوندا پسر آهنگر فقیری بود در یک روستای دور افتاده در فاصله ۲۵۰ کیلومتری توکیو، او هرگز تسلیم محدودیت‌های مالی و عدم دسترسی به ابزار و تکنولوژی مورد نیاز نشد. سخت کار کرد و هوشمندانه و خلاقانه کارگاه خود را تجهیز می کرد ،آنگونه که امروزه هوندا با تولید ۱۴ میلیون موتور خودرو در سال به عنوان بزرگترین سازنده موتورهای درون سوز جهان شناخته می شود.
شما در همین کانادای خودمان سر هر چهار راه و پشت هر چراغ قرمزی ،نگاهی به دور و بر خودتان بیاندازید ببینید چند تا ماشین هوندا می بینید؟ آقای هوندا اعتقاد داشتند، خدمات به مشتری قبل از فروش و تولید ماشین باید شروع شده باشد. آنها اعتقاد دارند مشتری پادشاه و سرور ماست.

ما در کانادا زندگی می کنیم کشوری که اساس آن بر مبنای تنوع و تکثر فرهنگی و ملیت های مختلف شکل گرفته شما نیز در کامیونتی ایرانیان شخص برجسته ای هستید و در جامعه کانادایی کارآفرینی موفق در عرصه های مختلف، لطفاً با ما در این مورد نیز صحبت کنید.

- در مورد کامیونیتی ایرانیان ، باید یادآوری کنم که من هویت ایرانی خودم را هیچ وقت فراموش نکردم و نخواهم کرد اصلاً نمی شود در کامیونیتی چند ملیتی و چند فرهنگی کانادا موفق بود اگر به کامیونیتی پیشین و مبدا خودت وفادار نباشی و در آن فعال نباشی .اینها لازم و ملزوم همدیگر هستند. من در همان سالهای اول مهاجرت ،در همان مجتمع مسکونی که زندگی می کردم هر ساله در جشن نوروز و در تدارک و برگزاری آن سفره هفت سینم را در ورودی و لابی ساختمان برای بازدید همسایگان می چیدم و معنا و شرح مختصری از این سفره و اجزای آن را به انگلیسی برایشان تهیه می کردم تا با پیشینه غنی و پر بار فرهنگی ایرانیان آشنا شوندو بدانند که چطور گذشتگان ما در هزاران سال پیش چه احترامی به طبیعت می گذاشتند و چطور شکر گزار نعماتی بودند که طبیعت به آنان ارزانی داشته بود و چطور با سال گذشته ، با غبار روبی و خانه تکانی وداع می گوییم و با آراستگی و جشن و سرور به استقبال سال جدید می رویم.
خوب این حرکات سر تا سر پر از انرژی مثبت و پیغام های امیدبخش است. سال نو برای ما ایرانیان تنها تغییر تقویم نیست. این تحویل سال فرصتی برای تحول ما انسان ها نیز هست. ما مناسبت های دیگری هم داریم که حاوی همین پیام های انسان محور و زیبا هستند.
برای نمونه در مورد جشن تیرگان، این جشن هر ساله به مدت سه روز در تورنتو بزرگ برگزار می شود در آخرین بار قبل از کووید این جشن برگزار شد و بیش از ۱۸۰۰۰۰ بازدید کننده داشت.
امسال پیش بینی میکنیم که جمعیت بیشتری از آن بازدید کنند و بودجه این جشن از کمکهای دولت، از طریق بیزینس های کامیونیتی ،اسپانسر ها و تا حدود کمی با فروش بلیط برای بعضی برنامه ها تامین میشود.
من کار در کامیونیتی را دوست دارم و به آن عشق می ورزم شاید برایتان جالب باشد بدانید من از جمله بانیان اولین مجتمع مخصوص ایرانیان مقیم تورنتو به نام پریا هستم که هنوز هم پابرجاست و منشا خدمات فرهنگی هنری و اجتماعی به اعضا و مراجعه کنندگان است.
به هر حال ما ضمن اینکه با افتخار میگویم کانادایی هستیم ، با اشتیاق ازعقبه فرهنگی و تاریخی ایرانمان نیز یاد می کنیم. اینها نه تنها در تعارض با هم نیستند بلکه همدیگر را تکامل می بخشند و به غنای همدیگر کمک می کنند .برای همین است که مهمان و مهاجر تازه وارد در کانادا پس از چندی احساس میزبانی می کند و در انتظار فرصتی برای ارائه خدمت به مهاجران تازه وارد. من بر همین اساس به هم وطنان تازه واردم به عنوان یک دوست و با بهره گیری از تجارب سالیان گذشته ام در کانادا توصیه می‌کنم که مرعوب و متاثر چالش ها و شوکهای فرهنگی و اقتصادی و اجتماعی سالیان اولیه مهاجرت نباشید. از فرصتهایی که برای موفقیت همه از جمله مهاجران ایجاد شده است نهایت بهره برداری را بکنید و با طراحی درست از آینده خود، در همین مسیر قدم بردارید و مطمئن باشید عوامل بسیاری در طول مسیر برای موفقیت شما به شما خواهند پیوست.

آشنایی با آقای هوشنگ شانس

من کویری خشکم اما ساحل بارانیم ظاهری آرام دارد باطن طوفانیم

گفتگوی صمیمانه با کارآفرینی موفق عضو برجسته و مثال زدنی از اعضای کامیونیتی ایرانی کانادایی

با تشکر از آقای دکتر حسین نژاد برای تایپ و ویرایش متن

گفتگو توسط: خلیل حکیمی

آقای هوشنگ شانس نه تنها یک بازرگان صاحب نام بلکه شهروندی مسئول ، کارآفرینی برجسته ، مهاجری موفق و یار و یاور فعالیت های عام المنفعه است. در بین هموطنان ما خوشبختانه همواره افکار نیکو و راهکارهای دلچسب برای انواع امور شخصی و اجتماعی وجود دارد اما مزیت و ویژگی آقای شانس این است که بسیاری از این افکار و ایده ها را به منصه ظهور رسانده است. پس از اعلام تمایل هیئت تحریریه مجله برای انجام این مصاحبه ، ایشان با خوشرویی و تواضع دعوت بنده را پذیرفت و این مصاحبه مقدور شد.

صحبت را از تمایل ما برای آشنایی با دوران کودکی، شرایط خانواده و دوران مدرسه و دبیرستان شروع کردیم ،ایشان گفتند:

در خانواده ای پر تعداد بزرگ شده ام، شش خواهر و دو برادر دارم و همین محیط کودکی و رشد من باعث شده است که دوست داشته باشم همیشه در میان جمع باشم. از هیچ فرصتی برای آشنایی با یک دوست جدید فروگذار نمی کنم،دوستان من از هر سن و سالی هستند از جوان بیست ساله تا افراد مسن بالای هفتاد و هشتاد سال.

از آقای شانس سوال کردم:

چطور می توانید یک رابطه خوب ، با مثلاً یک جوان دهه هشتاد و نود و برقرار کنید؟ من در خیلی موارد پدرها و مادرهایی را می بینم که شاکی هستند از اینکه نمی توانند و یا نتوانسته اند با فرزندانشان رابطه دوستانه برقرار کنند

و ایشان پاسخ دادند:

بسیار ساده است در رابطه با این نسل ها ،که به عبارتی نسل دیجیتالی هم به حساب می آیند، باید درمیانه گفتگو و ارتباطات قبل از اینکه در پی یک هدف مشترک باشیم، باید به درک مشترک از مفاهیم و مسائل برسیم، باید با کدهای اعتقادی و رفتاری آنها آشنا شویم ،به جای مجادله و مقابله به آشنایی و شناخت و درک آنها از مسائل بپردازیم، درک و شناخت مشترک است که راهکار و رفتار مشترک را نیز به دنبال خواهد داشت.

سر مقاله

محل زندگی ما، این کره آبی رنگ ، سـومین سـیاره از منظومه خورشـیدی، زیبا، دل انگیز و دوسـت داشـتنی اسـت اما زیبایی تنها خصوصیت این گاهواره بشـر نیسـت و گاهی پدیده های طبیعی با شـدت زیاد و خارج از حدود تحمل مـا اتفـاق مـی افتـد کـه در ایـن صورت به آنهـا بلایای طبیعی می گوییم.

کشـور ما ایران در پهنه ای از جهان قرار گرفته که نسـبت به بعضی از بلایای طبیعی از جمله سـیل و زلزله آسـیب پذیـر اسـت و هـر بـار زلزلـه هـای مخرب جان شـماری از هموطنانمـان را می گیرد.

چـه بایـد کـرد؟ آیـا مـی توانیـم در برابـر زلزلـه ای کـه انـرژی آن معـادل چنـد صـد و گاهی چند هزار بمب اتمی اسـت ایستادگی کنیم؟ قطعاً نه، تنها راه نجات ، آماده بودن برای تحمل این حرکات گاه و بیگاه صفحات تکتونیکی و تامین ایمنی جانی انسـانها اسـت. اگر چه در یکی دو دهه اخیر با پیشـرفت علم زلزله شناسـی و مهندسـی زلزله، ابلاغ آئین نامه های ویژه طراحی و اجرای ساختمان و همچنین کنترل بیشتر شهرداریها در امر ساخت و ساز، بهبود فراوانی حاصل شده اما تخریب حاصل از زمین لرزه های نه چندان غیر قابل پیش بینی نشـان می دهد که هنوز راه درازی برای پیمودن باقی اسـت.

در ایـن دوره از زمـان قابـل قبـول نیسـت کـه زلزلـه هایـی بـا بزرگی شـش ریشـتر در شـهرها و پنـج ریشتر در روستاها باعث تخریب ابنیه و صدمات جانی بشوند.

ایـن بحث عمومـی و فراتر از دولتهـا و گرایشـات سیاسـی آنهـا اسـت. دغدغه ای اسـت کـه تمـام ایران دوسـتان در آن شـریکند.

ناگفتـه نمانـد مدیریـت بحـران یـا به عبارت دیگر امداد رسـانی بعد از وقوع سـانحه نیز دارای اهمیت ویژه اسـت تا آنجا که غالبـاً تعـداد افـراد زنـده ای کـه بـه موقـع از زیـر آور بیـرون آورده نمـی شـوند یـا زخمـی هایـی که بـه سـرعت خدمـات پزشـکی مـورد نیازشـان را دریافـت نمی کننـد، بیش از کشـته هـای مـوج اول زلزلـه اسـت. گـروه امـدادی بایـد به آخرین تجهیزات ویـژه زنده یابی و آواربرداری و سیسـتم ارتباطی مطمئن مجهز باشـد. البته باید گفت در امر امدادرسـانی، مردم عادی کشـور ما مثال زدنـی هسـتند. از دانشـجویی کـه تمـام غـذای روزش را کـه یـک کنسـرو ماهـی اسـت بـه زلزلـه زده ها اهـدا می کند تا مردمـی کـه بـا دسـت خالـی آوار را جابجـا مـی کننـد و بـه یـاری مصدومان می شـتابند.

بر ما مهندسـان فرض اسـت که مسـئولیت خودمان را در این امر خطیر بشناسـیم و به وظایفمان بطور شایسـته عمل کنیـم. آموختـن دانـش روز ، بـکار بـردن صحیـح آییـن نامـه هـای ویژه طراحی سـازه های مقاوم و بالاخـره اجرای دقیق جزییات فنی ، حد اقل انتظاری اسـت که جامعه از مهندسـان دارد.

گزارش جشن مهرگان

از واقعه ای تو را خبر خواهم کرد
وان را به دو حرف مختصر خواهم کرد
با عشق تو در خاک نهان خواهم شد
با مهر تو سر ز خاک برخواهم کرد

جشـن مهـرگان کانـون مهنـدس بـرای اولیـن بـار و با همکاری کانون فنـی انتاریو (انجمن فارغ التحصیـلان دانشـکده فنـی دانشـگاه تهران-تورونتـو) فارغ التحصیلان دانشـکده نفـت آبادان ، انجمـن فـارغ التحصیـلان دانشـگاه تبریز-کانـادا، انجمـن فرهنـگ پارسـی-همراهان، گـروه مهندسـی سـرای ما ، کانون تفکر آکادمی ، انجمن پژشـکان ایرانی تورونتو و جمایت معنوی انحمن های دانشحویی دانشگاههای تورونتو ، یورک و متروپولیتن تورونتو در هتل شرایتون ریچموند هیل و با حضور ۵۵۰ نفردر سـی ام سـپتامبر ۲۰۲۲ برگزار شـد. غرفه های سـالن با میزهـای اسپانسـر هـای برنامـه کـه هریک مخاطبین خود را داشـتند پر شـده بود.

برنامه با سرود ملی کانادا و سرود ای ایران طنین آغاز گردید سپس با اعلام یک دقیقه سکوت از طرف آقای مهندس امیر بهبهانی محری برنامه و در یاد و خاطره جانباختگان حوادث اخیر ایران آغاز و آقای مهندس حمید کاشـانی از کانون فرهنگ پارسـی-انجمن همراهان در مورد فرهنگ ایران زمین با جاضران سخن گفت او در قسمتی از سخنان خود گفت:

در آیین اسـطورهای باسـتانی ما و مرتفع ترین قله معروف مهرگان اسـت که فریدون فرخ در مهر ماهی به تخت نشسـت و به مئت کوتاهی ضحاک مار دوش را برای هزار سـال در کوه دماوند جبس کرد و توانسـت مهر مردمان آزاد شـده را به خود جئب گرد.

سپس نوبت به مرشد ساقی عقیلی رسید که از شاهنامه و داد در آن سخن گفت و با خواندن اشـعاری ازداسـتان کاوه آهنگـر و ضجـاک مـاردوش توجـه حاضـران را بـه ظلـم و سـتمی که در ادوار مختلف بر میهن ما معطوف کرد. وی با وسایل رزمی خویش نمایشی از قهرمانانی های شـاهنامه را به چشـم مهمانان اورد. نوبت به صرف شـام می رسـد که توسـط هتل شـرایتون و بصـورت حرفـه ای برگـزار گردیـد. پـس از شـام اقـای اصغـر وفایـی اسـتاد آواز با تعداد بیش از ۱۵ نفـر از خانمهـای دف زن بـه صجنـه آمدنـد و هنـر نمایی کردند. خانم فریبا داودی خواننده شایسـته شـهر مـا آواز مـن زنـم را بـا آسـتاد وفایـی مشـرکا اجـرا کردند. آهنگ معـروف از خون حوانان لاله دمیده را خانم داودی به تنهایی اجرا کرد که افراد سالن با ایشان هم نوازی کرد. نوبت رقص سمبولیک به رهبری خانم آرام بیات رسید که رنج سفر از مونترال را کشیده بود. این برنامه به نحو جالبی طراحی شـده بود و مورد توجه حاضران قرار گرفت.برنامه پایانی با آوازهای سـوزناک کردی آقای شـهروز به پایان رسـید. شـبی به یاد ماندنی که تدارکی طولانی و سنگین را با خود داشت. سپاس از همه دست اندرکاران و حامیان مهرگان. فیلم این برنامه در لینک زیر قابل دسترسـی اسـت.

HANDESCanadianSocietyOfIranianEngineers&ab_channel=MO=https://www.youtube.com/watch?v=ppVlhbxv۹aI&t۸۰۰s

The Canadian Society Of Iranian Engineers and Architects Magazine

MOHANDES

FALL / EDITION 2022