



# ЗАСНОВАНА 21 КВІТНЯ 1927 РОКУ

# КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІК

# ВИХОДИТЬ ЩОТИЖНЯ

ГАЗЕТА НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ УКРАЇНИ «КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Безкоштовно

21 березня 2013 року

№11 (3027)

## Лекція почесного доктора НТУУ "КПІ" Герберта Манга

11 березня перед студентами, аспірантами та викладачами університету з лекцією на тему "Минуле, теперішнє і майбутнє досліджень в обчислювальній стійкості інженерних споруд" ("Past, Present and Future Research in Computational Stability of Civil Engineering Structures") виступив почесний доктор НТУУ "КПІ", професор Віденського університету Герберт Манг (Австрійська Республіка).

Свою лекцію Герберт Манг присвятив огляду результатів досліджень у галузі стійкості інженерних споруд, починаючи з праць Леонарда Ейлера та Степана Тимошенка і закінчуючи деякими результатами його власних наукових пошуків, сучасним станом справ у цій дисципліні та перспективними напрямками її подальшого розвитку.

Як визначний фахівець у галузі міцності матеріалів Герберт Манг відомий не лише в Австрії, але й далеко за її межами. Він має звання професора, багато років очолював у рідному університеті правління комп'ютерного центру, був деканом факультету цивільної інженерії, проректором, віце-президентом Віденського технологічного університету. Водночас доктор Манг працював візит-професором та експертом в університетах США, Японії, Китайської Народної Республіки. З 2003 року професор Манг є членом Наукової ради Федерального уряду Республіки Австрії, президентом Австрійської академії наук (2003–2006рр.), членом урядового правління Австрійської національної наукової фундації.

Свідченням широкого визнання професора Манга є його активна діяльність у міжнародних професійних товариствах – в Американському товаристві цивільних інженерів, Європейському товаристві механіків, Товаристві прикладної математики та механіки, Міжнародній організації мостобудування, Міжнародній організації з обчислювальної механіки та інших.

Инф. "КПІ"



Виступає Герберт Манг



Леонід Рібікіс та Михайло Згуровський

## НТУУ «КПІ» уклав угоду про партнерство з РТУ

рівництвом університету. У зустрічі взяли участь ректор НТУУ «КПІ» Михайло Згуровський, проректор з міжнародних зв'язків Сергій Сидоренко, директор Наукового парку «Київська політехніка» Віктор Камаєв, директор Навчально-методичного комплексу «Інститут післядипломної освіти» Інна Малюкова, декан факультету електроенергетехніки та автоматики Олександр Яндульський, декан факультету електроніки Валерій Жуйков та інші. Професор Рібікіс розповів про історію, напрями підготовки фахівців і наукової діяльності РТУ. Учасники зустрічі обговорили можливості налагодження співпраці між університетами, її умови та перспективи.

Увінчанням зустрічі стало підписання угоди про партнерство, кооперацію та наукові обміни. Цей документ передбачає організацію академічних обмінів між НТУУ «КПІ» та РТУ, проведення спільних наукових заходів, обмін науковою та науково-методичною літературою, проведення стажувань студентів та аспірантів на базі обох університетів, підготовку та публікацію спільних наукових статей за результатами спільних досліджень тощо.

Після офіційної церемонії підписання угоди ректор Ризького технічного університету Леонідс Рібікіс ознайомився також з діяльністю Наукового парку «Київська політехніка» та низки підрозділів КПІ.

**Довідково.** Ризький технічний університет – найстаріший з технічних вишів країн Балтії. Він був заснований 1862 року. Нині це один з провідних університетів технічного профілю у своєму регіоні, в якому навчаються понад 16 тисяч студентів. Підготовку фахівців і наукову діяльність у ньому здійснюють 8 факультетів і 35 інститутів. За кількістю студентів РТУ є другим у Латвії вищим навчальним закладом. Кожен з його студентів упродовж свого навчання проходить практику чи стажування не лише в Латвії, але й за кордоном. Університет має партнерські відносини з 200 вищими навчальними закладами світу. Він також співпрацює з приватними і державними підприємствами, які представляють основні галузі економіки Латвії, та органами державної влади і місцевого самоврядування країни. Підтримуваний європейськими фондами, він також бере активну участь у різноманітних міжнародних дослідницьких проектах.

Дмитро Стефанович

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут» та Ризький технічний університет (Латвійська республіка) уклали угоду про партнерство, співпрацю та наукові обміни.

14 березня НТУУ «КПІ» відвідав ректор Ризького технічного університету, академік Латвійської академії наук, професор Леонідс Рібікіс. Він ознайомився з історичною частиною кампусу КПІ, оглянув Науково-технічну бібліотеку, Центр культури і мистецтв та Картинну галерею університету, експозиції Державного політехнічного музею при НТУУ «КПІ» та пам'ятники видатним ученим і конструкторам, які навчалися та працювали в КПІ, а також зустрівся з ке-



## «ВОГНІ СКОРБОТИ» на площі Знань

11 березня на площі Знань НТУУ «КПІ» пройшла акція "Вогні скорботи" на вшанування пам'яті жертв Великого землетрусу і цунамі 2011 року. В акції взяв участь Надзвичайний і Повноважний Посол Японії в Україні Саката Тоїчі.

Перед присутніми виступили проректор НТУУ «КПІ» Сергій Сидоренко, директор Українсько-Японського центру Осаму Мідзутані та автор фільму "Афтершок", присвяченого трагедії та героїзму людей, долі яких докорінно змінилися після землетрусу і атомної катастрофи на АЕС "Фукусима-1", український телережисер і телеведучий Андрій Пальчевський. Після мітингу на великому екрані просто неба пройшла демонстрація фільму.

На завершення акції у пам'ять про тих, чия життя забрали землетрус і цунамі, присутні запалили свічки.

Організатором заходу виступив Українсько-Японський центр НТУУ «КПІ» за підтримки Посольства Японії в Україні.

Инф. "КПІ"

## СЬОГОДНІ В НОМЕРІ:

1 Міжнародна співпраця

Молодий викладач-дослідник Г.А.Мохонько

2 Українсько-Польський центр інформує

Конференція з B2B-маркетингу на ФММ

3 Семінар проекту EWENT

Резонанс – друг і ворог

Енергозбереження на плакатах

4 Ялівець – гейзер здоров'я

Безпека на дорозі

Які бувають числа

## МОЛОДИЙ ВИКЛАДАЧ-ДОСЛІДНИК

## Є на кого рівнятися

У технічному виші нечасто зустрінеш "жіночу" кафедру. Тож співробітники кафедри менеджменту ФММ можуть заслужено пишатися своєю колективом. Останнім часом сюди прийшли працювати чимало молодих науковців, кандидатів наук, переважно – випускників КПІ. Їхня "мама" – заступник завідувача кафедри проф. Людмила Євгенівна Довгань з любов'ю говорить про своїх молодших колег: кілька років тому вона сама перемогла в університетському конкурсі "Викладач-дослідник", тепер вітає зі званням "Молодий викладач-дослідник" своїх учениць. Зокрема, Ганну Анатоліївну Мохоцьку, доцента, к.е.н.



Г.А.Мохоцька

Ганна Анатоліївна охоче розповідає про себе: "З КПІ пов'язана вся моя професійна діяльність. У 2005 р. закінчила ВПІ за спеціальністю "Менеджмент організацій" та здобула кваліфікацію – магістр з менеджменту організації. До 2010 р. працювала на кафедрі організації видавничої справи, поліграфії та книгорозповсюдження НТУУ "КПІ". У 2010 р. захистила кандидатську дисертацію на тему "Стратегічна стійкість підприємства та її забезпечення в умовах нестабільного ринкового середовища" й перейшла працювати на кафедру менеджменту ФММ, з 2011 р. – доцент. Сфера наукових інтересів: економіка підприємств видавничо-поліграфічної галузі, забезпечення стратегічної стійкості підприємства, управління проектами".

Викладач бере участь у науково-дослідній роботі НТУУ "КПІ" у сфері управління діяльністю підприємств, виконуючи наукові теми: "Управління інноваційною діяльністю в умовах економіки знань", "Науково-методичне забезпечення діяльності промислових підприємств в умовах нестабільного середовища" (ФММ), "Проектування стратегії розвитку вітчизняної книготорговельної мережі" (ВПІ) та "Методологія управління підприємствами різних організаційно-правових форм та форм власності" (Національна металургійна академія України).

Науковий доробок дослідниці складає понад 60 наукових праць та навчально-методичних посібників, вона є співавтором колективних монографій: "Социально-экономическое развитие Украины и ее регионов: проблемы науки и практики" (2011), "Науково-методичне забезпечення діяльності промислових підприємств в умовах нестабільного середовища" (2011), "Проблеми і перспективи стійкого розвитку підприємств малого та середнього бізнесу України" (2012) та ін. Г.А.Мохоцька є відповідальною за організацію та проведення Всеукраїнської науково-практичної конференції "Сучасні підходи до управління підприємством", яка щорічно проходить на кафедрі менеджменту, виконує обов'язки куратора групи тощо.

До наукових досліджень викладач залучає і студентів: керує їх науковою роботою, гоуте до участі у Всеукраїнській студентській олімпіаді зі спеціальності "Менеджмент організацій", де вони стають призерами; залучає до співавторства у написанні наукових статей та виступах на всеукраїнських і міжнародних наукових конференціях.

Ганна Анатоліївна завдячує своїм становленням як особистості і науковця наставникам: проф. Л.С.Довгань, завдяки якій набула фундаментальних професійних навичок, усвідомила базову концепцію наукових досліджень; проф. О.А.Гавриш, який надав можливість самореалізуватися в колективі з високим рівнем викладацької та наукової роботи; проф. В.В.Дергачов, яка здатна до реальної оцінки потреб суспільства і відповідної корекції навчально-виховної діяльності, чіткого розподілу обов'язків, поєднання колективної та індивідуальної праці. Тож у роботі молодій дослідниці є на кого рівнятися.

Підготувала Н.Вдовенко

## Маленькі перемоги студентів кафедри економіки і підприємництва

Все починається з малого... Кожна, навіть незначна, відзнака студента дає йому неймовірний поштовх продовжувати плідно працювати, бути активним, продукує в ньому ті якості, які будуть для нього корисними в житті за межами університету.

Ми маємо нагоду познайомити читачів зі своїми новими перемогами:

**Анна Погребняк** – аспірантка, неодноразово була відзначена як активістка не тільки кафедри, але й факультету, за що в 2011 році була нагороджена стипендією ректора. Це далеко не перша перемога Анни, за період навчання в її арсеналі нараховується ще одна стипендія ректора, мецената Д.І.Андрієвського та Київського міського голови, подяка ректора НТУУ "КПІ" та подяка за успіхи в науковій діяльності ФММ.

**Андрій Тарасенко** – студент групи УЕ-71, якому за період навчання вдалося реалізувати себе не тільки в навчанні та науці, але й у спорті. У 2012 році Андрія було нагороджено іменною стипендією Президента України.

**Маргарита Климак** – студентка групи УЕ-81, активна, розумна, успішна, у 2012 році мала можливість отримувати іменні стипендії Президента України та депутата Д.І.Андрієвського. Після закінчення 4-го курсу студентка вступила до престижного закордонного вишу – Університету Данді, Шотландія.

**Ігор Жалан** – студент групи УЕ-81, за період навчання позиціонував себе як активіст кафедри та факультету. Ігор був нагороджений стипендіями Д.І.Андрієвського та Президента України. Після бакалаврату студент продовжив навчання в Нью-Йорку, Університеті Баффало, США.

**Юлія Рудковська** – студентка групи УЕ-81м, за весь період навчання проявила себе як відповідальна та вмільна студентка, за що у 2012 році нагороджена іменними стипендіями ректора та депутата Д.І.Андрієвського.

**Юлія Хваль** – студентка групи УЕ-81м, за успіхи в навчанні та наукові здобутки в 2011 році була нагороджена стипендією депутата Д.І.Андрієвського

та Президента України. Студентка відстоювала честь кафедри на II етапі Всеукраїнської олімпіади з дисципліни "Інвестування" та неодноразово була представницею на різноманітних конференціях.

**Іванна Свистун** – студентка групи УЕ-81м, бере активну участь у житті кафедри та факультету. За громадську активність, здобутки в навчанні та науковій роботі Іванна в 2011 році відзначена стипендією ректора, в I семестрі 2012/2013 н.р. – стипендією Київського міського голови та в II семестрі стипендіями мецената Д.І.Андрієвського та Президента України.



Іванна Свистун

**Олександра Моргун (Чузняк)** – студентка групи УЕ-81м, у 2011 році посіла 2-ге місце в II етапі Всеукраїнської олімпіади з дисципліни "Інвестування". Олександра має високий рівень знань та бажання представляти ними свою кафедру.

**Цезарій Жидецький** – студент групи УЕ-81м, паралельно з навчанням в НТУУ "КПІ" за спеціальністю "Економіка підприємства" навчається в Рурському університеті Бохума, Німеччина.

**Максим Видута** – студент групи УЕ-81с, навчається в Міжнародній вищій школі логістики та транспорту в м. Вроцлав, Польща, продовжуючи навчання в НТУУ "КПІ".

Завдяки своїм здобуткам у 2011 році, студенти групи УЕ-81 спільними зусиллями, знаннями та активністю стали переможцями університетського конкурсу на кращу академічну групу 4-го курсу 2011/2012 навчального року та отримали подяку від ректора НТУУ "КПІ" М.З.Згуровського.

Кожна наша перемога – результат роботи, старань, умінь наших викладачів. Саме вони підтримують нас, допомагають вирішити не тільки попередні, але й життєві проблеми, дають нам чудовий приклад для наслідування. Тому від кожного студента кафедри економіки і підприємництва хочеться висловити подяку всім викладачам, які так щедро діляться з нами своїми знаннями, досвідом, частинкою душі!

За інф. кафедри економіки і підприємництва

## Підвищення правосвідомості у сфері інтелектуальної власності

14 грудня 2013 року за ініціативою Державної служби інтелектуальної власності України в Національному технічному університеті України "Київський політехнічний інститут" був проведений семінар на тему "Право інтелектуальної власності в контексті національного законодавства", учасниками якого були студенти III – V курсів, співробітники департаменту науки та інноватики, члени експертно-консультативної комісії з питань інтелектуальної власності та викладачі спеціальності "Інтелектуальна власність".

Семінар відкрив перший заступник голови Державної служби Олексій Янов, який зазначив, що в КПІ студенти активно займаються винахідницькою діяльністю, тому з метою підвищення правосвідомості у сфері інтелектуальної власності такий семінар повинен стати їм чудовою нагодою для отримання відповідей на запитання, пов'язані із захистом чи викори-

станням відповідної інтелектуальної власності в контексті національного законодавства.

Провідні фахівці Державної служби та представники організації "Український альянс по боротьбі з піратством" детально висвітлили питання законодавства у сфері інтелектуальної власності (промислової власності, авторське право та суміжні права) і державної реєстрації об'єктів права інтелектуальної власності. Вони також розглянули проблеми дотримання законодавства у сфері авторського права та суміжних прав у мережі Інтернет, державного контролю за використанням об'єктів права інтелектуальної власності тощо.

А.К.Скуратовський, доц., в.о. голови експертно-консультативної комісії з питань інтелектуальної власності департаменту науки та інноватики, заслужений винахідник НТУУ "КПІ"



## УКРАЇНСЬКО-ПОЛЬСЬКИЙ ЦЕНТР ІНФОРМУЄ

## Пошук нових механізмів працевлаштування молоді

17 лютого 2013 року із польського міста Жешов повернулася група українських експертів, які протягом тижня вивчали діяльність польських інституцій із працевлаштування. Експерти ознайомилися з діяльністю Підкарпатського корпусу добровільної праці, який займає місце у структурі органів працевлаштування, аналогічне українським обласним молодіжним центрам праці. Польські спеціалісти представили докладну інформацію щодо правових підстав діяльності, структури організації, проектної діяльності, особливостей функціонування її

єдиниць у сфері посередництва праці та професійних консультацій, а також освіти та виховання молоді.

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут" представляла юристконсульт юридичного відділу Єлизавета Кузьменко.

Також експертна група побувала у Воєводському та Повітовому центрах зайнятості Підкарпаття. Польські колеги гостинно приймали українських фахівців, ділились корисною інформацією, своїми напрацюваннями у сфері

зайнятості молоді. Вивченню діяльності польських інституцій допомагали жваві дискусії та обговорення, під час яких експерти могли поставити усі важливі для них запитання, глибше зрозуміти особливості роботи польських колег.

Під час стажування учасники проекту побували у Вищій школі інформатики і менеджменту у Жешові. У цьому навчальному закладі навчається велика кількість студентів з України. Дуже корисним виявилось спілкування зі спеціалістами Бюро кар'єр вищої школи. Вони поділилися своїм досвідом у сфері добрих практик працевлаштування та організації стажування для молоді.

Не менш цікавим та корисним виявилось перебування експертної групи у приватній фірмі BD CENTER. Експерти ознайомилися з діяльністю фірми для комерціалізації, передачі знань і технологій зі світу науки до світу бізнесу.

Отриманий досвід та інформацію щодо польських практик працевлаштування експерти мали можливість обговорювати та опрацьовувати під час робочих зустрічей. Різноманіття думок не раз ставало приводом для цікавих дискусій. Врешті, представники із різних регіонів України змогли виробити механізми подальшої співпраці між собою та з польськими партнерами.

Підсумки проекту було підбито у п'ятницю, 15 лютого, під час проведення Міжнародного семінару. Зі словами вдячності до всіх присутніх звернулися координатори проекту із польської та української сторін Валентина Дмитренко та Святослав Абрам'юк, а також високоповажні представники польських державних інституцій.

Експерти ближче ознайомилися з історією та культурою приймаючої сторони, відвідавши цікаві екскурсії підземною трасою в Жешові, по Замку Потоцьких в Ланцуті та по Музею Спадщини скла в Кросно.

Результатом роботи українських експертів стало:

1. Створення Коаліції організацій, установ та інституцій, які сприяють працевлаштуванню молоді в Україні, та підписання відповідного Меморандуму;

2. Підписання між керівниками українських організацій із працевлаштування порозуміння про співпрацю з польським Підкарпатським корпусом добровільної праці;

3. Вироблення експертами конкретних напрямків для подальшої спільної діяльності у сфері працевлаштування.

Сподіваємось, спільними зусиллями експертів досвід Польщі щодо ефективної політики працевлаштування молоді буде ефективно впроваджено в діяльність організацій, які займаються працевлаштуванням молоді в Україні.

Стажування проходило в рамках міжнародного проекту "Пошук нових механізмів і працевлаштування молоді", який фінансується за рахунок Благодійного фонду імені Богдана Гаврилишина. Організаторами виступили Всеукраїнська молодіжна громадська організація "Молодіжний центр працевлаштування", Тернопільський обласний молодіжний центр праці та Добровільний корпус праці Прикарпаття (Польща).

Єлизавета Кузьменко



Учасники семінару

## «B2B Маркетинг» на ФММ

Сьома Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих учених «B2B Маркетинг» відбулася 21-23 лютого на базі кафедри промислового маркетингу НТУУ «КПІ». Відповідно до програми були проведені пленарні засідання та кейс-змагання за промисловим і споживчим ринками.

Працювали п'ять секцій, на яких було розглянуто питання, що стосувалися актуальних проблем промислового маркетингу в сучасних умовах: інноваційного маркетингу в сучасному науково-технічному середовищі; стратегічного маркетингу та маркетингового менеджменту; маркетингових досліджень; брендінгу та маркетингових комунікацій.

Учасниками конференції стали студенти та аспіранти з Києва (НТУУ «КПІ», КНЕУ ім. В.Гетьмана, Академія митної служби,

споживчого ринку (B2C) змагалися 7 команд, з них 6 – з КПІ. Рішенням журі (представники кафедри та маркетингологи провідних компаній України) було обрано переможців – команду «2B2» НТУУ «КПІ» (Дар'я Андрух, Катерина Козак, Людмила Лебединська, Катерина Штурхаль). Друге місце поділили «Джоркер» (КПІ) та «Leffi» (НГУ), третє у команді «Піонери» (КПІ).

До фінального очного етапу кейс-змагань за промисловим (B2B) ринком дійшли тільки 4 команди, усі з НТУУ «КПІ». Перемогла команда «Porter's five» (Ірина Єлісова, Лілія Козловська, Тетяна Маринчук, Вероніка Петренко, Ірина Тарасенко). Друге дісталось «Ratio», а третє – «Чудо Ю.Д.А.».

У ході конференції було проведено майстер-класи від провідних маркетингологів та економістів України: про маркетинг в інтернеті (А.Воронюк, директор з розвитку компанії «Веб-Промо»); правила написання резюме (Оксана Тюпа, директор з розвитку «Школи Рекламних Технологій»); анімацію в рекламі (П.Шевчук, директор відділу маркетингу «Гав-



КНУТД, КНУКІМ), Львова (НУ «Львівська політехніка»), Дніпропетровська (ДНУ ім. О.Гончара, НГУ) та ін. Було подано близько 100 заяв та тез доповідей, з яких 85 пройшли рецензування і були рекомендовані до публікації у збірнику.

Переможцями за секціями стали: Катерина Скороход, Наталя Свєрбіус, Катерина Козак, Христина Менькова, Тетяна Маринчук. Загалом у кейс-змаганнях взяли участь понад 100 осіб. У фінальному турі за тематикою

«рильські курчата»); роль виробника в системі дистрибуції на прикладі ВАТ «Невська Косметика» (М.Савчук, представник ВАТ «Невська Косметика» в Україні); WOW-ефект в інтернет-маркетингу (О.Артемченко, керівник проектів студії Vintage); етику маркетингових досліджень (І.Лилик, генеральний директор Української асоціації маркетингу) та ін.

**Інф. кафедри промислового маркетингу ФММ**

## СЕМІНАР ПРОЕКТУ EWENT

6-7 лютого 2013 року в нашому університеті відбувся семінар проекту EWENT програми Європейського Союзу Erasmus Mundus, присвячений підведенню підсумків відбору учасників проекту на другий етап. Програма Erasmus Mundus є програмою мобільності у сфері вищої освіти і спрямована на гармонізацію вищих технічних шкіл Східної та Західної Європи. Одним із шляхів цього процесу, який сьогодні реалізується, є обмін на навчання та стажування студентів, аспірантів, співробітників та викладачів.

Партнерами проекту EWENT стали 17 університетів країн Євросоюзу, Білорусі, Молдови та України: Варшавська політехніка – координатор проекту, Центральна школа Нанта, Чеський ТУ, Дублінський інститут технологій, Будапештський університет технологій та економіки, Університет Країни Басків, Університет Тренто, Білоруський НТУ та Брестський ДТУ, ТУ Молдови, НТУУ «КПІ», Донецький НТУ, Національний аерокосмічний університет "ХАІ", НУ "Львівська політехніка", Одеський НТУ, НАУ, Донбаський ДТУ. Координатори проекту від цих університетів зібралися в КПІ для прийняття рішень щодо надання грантів на участь у другому етапі проекту, який розпочнеться з вересня цього року, та обміну першим досвідом виконання проекту в університетах-партнерах.

Від університетів-партнерів проекту та країн, які вони представляють, надійшло 253 заявки, з них від КПІ – 11. Відповідно до пропорційності участі в проєкті Україна на другому етапі не отримала квот для категорії "магістр", яка була найбільш популярною для наших студентів на першому етапі. Тож з 58 грантів другого етапу наші учасники вибороли 4.

Термін навчання або стажування становить від одного семестру до 3-х років.

Відбір кандидатів на отримання грантів проекту здійснювався, як і на попередньому етапі, за рейтингом, що складається з двох частин: оцінки кандидата (студента) базовим університетом та оцінки, яку дає приймаючий університет на підставі аналізу наданих кандидатом документів: витягу із запискової книжки про успішність (для студентів), мотиваційного листа з викладенням свого бачення участі в проєкті, рекомендації професора базового університету (для аспірантів), плану роботи в приймаючому університеті (для співробітників), мовного сертифікату.

Мова навчання за програмою проекту – англійська, проте приймаючий університет надає дея-

ку перевагу кандидатам, які володіють мовою країни цього університету.

Обмінюючись першим досвідом виконання проекту, координатори проектів від університетів-партнерів зазначали, що всі учасники проекту активно включилися у навчальний процес обраного ними університету, а організація прийому на навчання сприяє цьому.

Крім безпосередньо навчання, студенти беруть участь у роботі наукових гуртків, а аспіранти та докторанти залучаються до виконання науково-дослідних проектів університетів.

Магістрант з Варшавської політехніки Петро Жозвяк, який навчається за грантом проекту в нашому університеті на теплоенергетичному факультеті, у своєму звіті зазначив спорідненість навчальних процесів в КПІ та Варшавській політехніці як результат приєднання до Болонського процесу і високого рівня досягнень двох університетів та підкреслив всебічну підтримку його перебуванню в КПІ, яку він отримує від відповідальних виконавців проекту на факультеті авіаційних і космічних систем.

Представники університетів виявили зацікавленість у розвитку двостороннього співробітництва між університетами, основою для якого є участь у проєкті EWENT.

Учасники семінару звернули увагу на дещо ускладнену процедуру отримання візи на навчання в Україні, яка встановлена державними органами. Ця процедура особливо важка при отриманні короткострокової – на семестр – візи на навчання. І хоча виконавці проекту в університетах України зробили все можливе для розв'язання цієї проблеми, учасники семінару вирішили звернутись до українських владних структур та Єврокомісії з проханням сприяти спрощенню процедури візової підтримки.

У роботі семінару також взяли участь та виступили керівник управління міжнародних зв'язків Є.І.Поліщук та декан центру міжнародної освіти проф. Б.А.Циганок.

Усі учасники семінару відзначали високий рівень його організації та зацікавленість керівництва нашого університету і його відповідальних працівників у результатах проекту.

Більш докладну інформацію про проєкт можна знайти на сайті проекту <http://ewent.meil.pw.edu.pl> та <http://ewent.kpi.ua>.

**Л.Стецюк, інженер ФАКС,  
відповідальний виконавець  
проєкту EWENT**

Резонанс – це явище стрімкого зростання амплітуди змущених коливань системи, яке настає під час наближення частоти зовнішньої дії до певних значень (резонансних частот), обумовлених властивостями системи. Таким чином, причиною резонансу є збігання зовнішньої (збудливої) частоти із внутрішньою (власною) частотою коливальної системи.

Резонанс зустрічається в механіці, електроніці, оптиці, акустиці, астрофізиці.

Явище резонансу лежить в основі проектування музичних інструментів: рояля, скрипки, флейти...

Використовується явище резонансу і в електроніці. Коливальний контур, що складається з ємності та індуктивності, використовується в елементах настроювання та електричних фільтрів. Однак резонанс може бути й шкідливим, якщо він спричинює спотворення сигналу або паразитні шуми.

Спостерігається резонанс і в космосі, коли два небесні тіла, які мають періоди обертання, що відносяться один до одного як невеликі цілі числа, роблять регулярний гравітаційний вплив одне на одного, який може стабілізувати їхні орбіти (орбітальний резонанс у небесній механіці).

Однак найбільш часто резонанс буває в класичній і будівельній механіці, а також гідро- та аеромеханіці. І, на жаль, у багатьох випадках саме тоді, коли він абсолютно небажаний.

...Відомо, що військовим підрозділам під час проходження мостів приписується "збивати ногу" і йти не стройовим, а вільним кроком. Гіркий досвід деяких катастроф навчив військово-службовців у подібних ситуаціях відходити від багатотисячолетніх традицій.

Так, 12 квітня 1831 року зруйнувався Бронтонський підвісний міст через ріку Ірвелл в Англії, коли по ньому йшов військовий загін. Частота кроків воїнів, що крокували в ногу, збіглася з частотою власних коливань мосту, через що їх амплітуда стрімко зростала, ланцюги обірвалися, і міст завалився в ріку. Саме цей випадок, у результаті якого два десятки людей

## РЕЗОНАНС – ДРУГ І ВОРОГ

було травмовано, сприяв прийняттю в британській армії правила "іти не в ногу" під час проходження військами мостів. З тієї ж причини в 1850 році неподалік від французького міста Анже було зруйновано підвісний ланцюговий міст над рікою Мін довжиною понад сто метрів, що призвело до численних жертв. Також існує версія, що 1905 року в результаті проходження кавалерійського ескадрону через резонанс зруйнувався і Єгипетський міст через ріку Фонтанку в Петербурзі. Проте ця версія, швидше за все, безпідставна, оскільки не існує методів дресування значної кількості коней для їхнього руху "у ногу".

Причиною руйнування мостів через резонанс можуть стати не лише пішоходи, але й залізничні потяги. Для виключення резонансу мосту потяг має рухатися або повільно, або на максимальній швидкості (згадайте, як сповільнюють хід потяги метрополітену під час їх руху через міст Метро в Києві). Це зазвичай робиться для виключення збігу частоти ударів коліс по стиках рейок із власною частотою коливань

мосту (з цієї ж причини ділянку рейок на мосту часто виконують суцільною, тобто без стиків).

Катастрофічні наслідки для мостів можуть настати також і від впливу вітру. Так, 7 листопада 1940 року через ігнорування дії вітрового навантаження на міст під час його проектування і внаслідок виникнення резонансу зруйнувався Такомський підвісний міст загальною дов-

жиною 1800 м і довжиною центрального прольоту 850 м (США).

З резонансом можна стикнутися не тільки на суші, але й на морі та в повітрі. Так, за деяких частот обертання гребного вала в резонанс входили навіть кораблі. А на зорі розвитку авіації деякі авіаційні двигуни спричинювали настільки сильні резонансні коливання елементів літака, що він повністю руйнувався в повітрі.

Причиною резонансу елементів літальних апаратів та їх руйнування може стати й флатер – поєднання самозбудних незгазованих згинальних і крутильних автоколивань елементів конструкції (головним чином крила літака або несучого гвинта вертольота). Одним зі шляхів боротьби з цим явищем є використання так званих протифлатерних вантажів.

Цікаво, що кріплення двигунів на пілонах крил літаків – це не примха конструкторів і дизайнерів, а нагальна потреба, оскільки двигуни демпфують коливання крила в польоті повітряного судна, будучи при цьому своєрідним протифлатерним вантажем.

Також відомі випадки, коли під час виступів знаменитого російського співака Федора Івановича Шаляпіна часто лопалися плафони в люстрах. І відбувалося це знову же через резонанс, коли частота власних коливань скляних виробів збігалася з частотою акустичних хвиль, відтворюваних співаком.

Ще більш цікавим фактом є те, що під час Великої Вітчизняної війни все той же резонанс ледь не поставив під загрозу існування єдиної ниточки, що проходила по льоду Ладозького озера і зв'язувала блокадний Ленінград з "великою землею".

...Під час наведення ділянки Дороги життя по Ладозькому озеру захисники Ленінграда зненацька зіштовхнулися з незвичайним явищем,

коли після нормального проходження по льоду важкої вантажівки, легка машина, що йшла тим самим шляхом, нерідко провалювалася під лід.

Перед ученими було поставлено завдання терміново розібратися з ситуацією, що склалася, й надати рекомендації з додання автомобілями крижаного покриву. У південній частині Ладозького озера, під артилерійським і мінометним вогнем ворога гідрографі й гідротехніки проводили експерименти з визначення граничних навантажень на лід. Усі висновки вчених надходили до Льодової служби Морської обсерваторії.

Було вивчено деформаційну стійкість льоду під статичним навантаженням і дані про пружні деформації льоду під час розповсюдження по льоду вибухової хвилі. Під час проведення автоколон по Ладозі спостерігалися й невідомі раніше коливання крижаного покриву: водяна хвиля, яка утворювалася під льодом, що просідає, рухалася з постійною для певної товщини льоду й глибини водоїми швидкістю. Вона могла випереджати прикладене навантаження або відставати від нього, але найнебезпечнішим було збігання цих швидкостей – тоді вода припиняла підтримку крижаного покриву, й підтримка забезпечувалася тільки пружними властивостями льоду. При цьому наставав резонанс, що призводило до руйнування льоду. Цей про-

яв резонансу було названо гучко-гравітаційною хвилею.

За результатами досліджень для автомобілів, що рухалися по льоду, були встановлені певні швидкості й дистанції. Щодня по крижаному покриву в обидва боки перевозилося близько 6 тис. тонн вантажів, а загальна кількість доставлених у Ленінград по Дорозі життя вантажів за весь період її існування склала понад 1 млн 615 тис. тонн. Також за цей самий час із обложеного міста було евакуйовано близько 1 млн 376 тис. його жителів.

З урахуванням набутого досвіду пізніше було розроблено резонансний метод руйнування льоду, енергоємність якого в кілька разів менша від енергоємності традиційного руйнування крижаного покриву за допомогою криголамів і криголамного начіпного обладнання.

Як бачимо, резонанс може бути досить підступним, але приборкати його й повернути на користь людині цілком під силу!

**Ігор Мікульонюк**



Легендарна "полуторка" із саними-волокушами на льоду Ладозького озера



К. Оробченко та Ф. Ткаченко

# ПЛАКАТОМ ПО ВИТРАТАХ

закладів України, в тому числі й з НТУУ "КПІ", які відчули в собі сили власною творчістю

організацій, експерти, що працюють у сфері енергоефективності, енергетики та освіти, представники засобів масової інформації. Конкурсна комісія з понад 80-ти робіт обрала кращі.



Студентський конкурс плакатів на тему енергозбереження під такою назвою організувало Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України за підтримки ЄС.

Метою конкурсу є формування енергоефективного світогляду в суспільстві шляхом залучення талановитої молоді до навчально-практичної діяльності з питань ефективного використання енергетичних ресурсів, використання відновлюваних джерел енергії.

У конкурсі брали участь студенти вищих навчальних



# ВОДИЙ І ПІШОХІД: БУДЬТЕ ЧЕМНИМИ ОДНЕ ДО ОДНОГО!

## ФОРМУЛА БЕЗПЕКИ

Генеральною Асамблеєю ООН 2011–2020 роки проголошені "Десятиріччя дій за безпеку дорожнього руху".

Згідно з офіційною статистикою кількість потерпілих у ДТП в Україні щороку зменшується, проте наша країна все ще посідає невтішне п'яте місце в Європі після Росії, Італії, Франції та Німеччини.

ревізників, де найчастіше фіксуються порушення технічного стану автомобіля та недбалість щодо своєчасного проведення техогляду.

Крім того, людина постійно стикається з психофізичними перевантаженнями, які притаманні сучасному суспільству, і тому припускається помилка, що призводять до трагічних наслідків.

### Що повинен знати і виконувати водій і пішохід?

– Водію потрібно завжди користуватися ременями безпеки, дбаючи про особисту безпеку.

– Не ризикувати, зважаючи на несприятливі погодні умови, особливо в зимовий період, якщо досвіду водієві для управління машиною з'об'єктивних причин не вистачає.

– Завжди дотримуватися необхідної дистанції між автомобілями, що рухаються, для можливого маневру в разі необхідності.

ними комплексами, група ОА-71). За умовами конкурсу роботи переможців ляжуть в основу соціальної реклами, спрямованої на зміну поведінки суспільства щодо споживання енергоресурсів, старт якої заплановано на осінь поточного року.

Олена Шевченко

## ЧИ ЗНАЄТЕ ВИ?

# Які бувають числа

<b>Число (матем.)</b> абстрактне; алгебричне; алгоритмічне; багатозначне; багатоцифрове; багатокутне; безквадратне; біквадратне; власне; вузлове; гіперкомплексне; гіпертрансцендентне; граничне; двійкове; двоцифрове; дійсне; додатне; досконале; дробове;	евклідове; ідеальне; іменоване; іраціональне; квазидосконале; комплексне; конгруентне; мішане; наближене; надлишкове; натуральне; недостатне (з недостатчю); непарне; неціле; нормалізоване; нормальне; однозначне; однотицьове; ординальне; парне;	пентагональне; первинне; півціле; підкореневе; пірамідальне; полігональне; порівнянне; порядкове; похідне; початкове; просте; псевдовипадкове; псевдопросте; п'ятикутне; рангове; раціональне; реберне; (реброве); розрядне; систематичне; скінченне;	складене; спектральне; табличне; трансфінитне; трансцендентне; тризначне; трицифрове; уявне; фігурне; ціле.	<b>Числа (матем.)</b> асоційовані; числа-близнята; гіперпримарні; комплексно-спряжені.	<b>Число (фіз.)</b> апертурне; атомне; безрозмірне; ізотопічне;	квантове; координатне; критичне; магічне; нормоване; передаточне (передавальне); тотально-хроматичне; трансфінитне; хвильове; хроматичне.	<b>Число (техн.)</b> октанове; передаточне (передавальне).	<b>Число (астр.)</b> годинне; цоріхське.	<b>Число (геол.)</b> анортитове.
---	---	---	--	--	---	---	---	--	-------------------------------------

(Російсько-український словник наукової термінології: Математика. Фізика. Техніка. Науки про Землю та Космос. – К.: Наукова думка, 1998)

У наших загазованих мегаполісах усе частіше з'являються вкраплення вічнозелених насаджень. Найпривабливіші з них – із родини ялівців, що вирізняються розмаїттям форм і видів, але з незмінною властивістю очищати повітря.

### Ялівець у КПІ

Праворуч від входу в перший корпус красується вічнозелена група рослин. Красень із закрученою короною – ялівець пірамідальний. Це рослина довгожител. Приміром, у ялівцевому гаю Нового Світу в Криму деревам по 500-700 років. У «нашого» вік не надто поважний, хоча вимахав до другого поверху. Але снігові шапки останніми роками розкуйовдили його крону і став він трохи розлапистим. Та все одно гарний.



Ялівець у КПІ

# Гейзер здоров'я

За однією з версій назва ялівцю походить від праслов'янського алов'с' (яловий, безплідний), за іншою – від кельтського ієрпергус – колючий.

Належить до родини кипарисових. Належить до родини кипарисових. Належить до родини кипарисових. Належить до родини кипарисових. Належить до родини кипарисових.

### Перекази

У багатьох народів ялівець – символ подолання смерті та вічного життя. Ялівець деревина не гниє і з часом набуває особливої міцності, тож знатних осіб ховали в дорогих саркофагах з ялівцю.

приспали жакливого змія, який охороняв золоте руно. На Русі вірили, що насіння ялівцю, якщо його носити з собою, захистить від укусів пазунів.

Було помічено, що молоко в посудині з ялівцю навіть у спекотний літній день не прокисає, а в запарених ялівцем бочках довго не псується засолені овочі. Також здавалися дивними і нев'яжуча зелень ялівцю, і його особливий бальзамічний запах і число три, якому відповідають частини рослини (хвоя зібрана по три, три лусочки у жіночих колосків, три насінини в шишкоягодах).

### Застосування

Про широке застосування



ялівцю на Русі говорять так званою ягідною повинністю, що існувала в XVII столітті. Ягоди у великій кількості везли до Москви в Аптекарський приказ, де з них добували ялівцеву олію і гнали ялівцевий спирт.

Наукові дослідження підтвердили, що за бактеріцидними властивостями ефірна олія ялівцю не має собі рівних і що жодне дерево не виділяє стільки фітонцидів, скільки ялівець. Ягоди ялівцю сині з сизим нальотом. Вони дуже ароматні і теж мають бактерицидні властивості.

Господині використовують ягоди при консервуванні, чоловіки – для настоювання. Ягоди ялівцю входять до складу багатьох прянощів. А сухі плоди, зібрані в Криму, стануть не лише настимом, а й оберегом у домі.

Підготувала Н.Вдовенко

# Як позначали числа:

<b>слов'яни</b> 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040 1041 1042 1043 1044 1045 1046 1047 1048 1049 1050 1051 1052 1053 1054 1055 1056 1057 1058 1059 1060 1061 1062 1063 1064 1065 1066 1067 1068 1069 1070 1071 1072 1073 1074 1075 1076 1077 1078 1079 1080 1081 1082 1083 1084 1085 1086 1087 1088 1089 1090 1091 1092 1093 1094 1095 1096 1097 1098 1099 1100 1101 1102 1103 1104 1105 1106 1107 1108 1109 1110 1111 1112 1113 1114 1115 1116 1117 1118 1119 1120 1121 1122 1123 1124 1125 1126 1127 1128 1129 1130 1131 1132 1133 1134 1135 1136 1137 1138 1139 1140 1141 1142 1143 1144 1145 1146 1147 1148 1149 1150 1151 1152 1153 1154 1155 1156 1157 1158 1159 1160 1161 1162 1163 1164 1165 1166 1167 1168 1169 1170 1171 1172 1173 1174 1175 1176 1177 1178 1179 1180 1181 1182 1183 1184 1185 1186 1187 1188 1189 1190 1191 1192 1193 1194 1195 1196 1197 1198 1199 1200 1201 1202 1203 1204 1205 1206 1207 1208 1209 1210 1211 1212 1213 1214 1215 1216 1217 1218 1219 1220 1221 1222 1223 1224 1225 1226 1227 1228 1229 1230 1231 1232 1233 1234 1235 1236 1237 1238 1239 1240 1241 1242 1243 1244 1245 1246 1247 1248 1249 1250 1251 1252 1253 1254 1255 1256 1257 1258 1259 1260 1261 1262 1263 1264 1265 1266 1267 1268 1269 1270 1271 1272 1273 1274 1275 1276 1277 1278 1279 1280 1281 1282 1283 1284 1285 1286 1287 1288 1289 1290 1291 1292 1293 1294 1295 1296 1297 1298 1299 1300 1301 1302 1303 1304 1305 1306 1307 1308 1309 1310 1311 1312 1313 1314 1315 1316 1317 1318 1319 1320 1321 1322 1323 1324 1325 1326 1327 1328 1329 1330 1331 1332 1333 1334 1335 1336 1337 1338 1339 1340 1341 1342 1343 1344 1345 1346 1347 1348 1349 1350 1351 1352 1353 1354 1355 1356 1357 1358 1359 1360 1361 1362 1363 1364 1365 1366 1367 1368 1369 1370 1371 1372 1373 1374 1375 1376 1377 1378 1379 1380 1381 1382 1383 1384 1385 1386 1387 1388 1389 1390 1391 1392 1393 1394 1395 1396 1397 1398 1399 1400 1401 1402 1403 1404 1405 1406 1407 1408 1409 1410 1411 1412 1413 1414 1415 1416 1417 1418 1419 1420 1421 1422 1423 1424 1425 1426 1427 1428 1429 1430 1431 1432 1433 1434 1435 1436 1437 1438 1439 1440 1441 1442 1443 1444 1445 1446 1447 1448 1449 1450 1451 1452 1453 1454 1455 1456 1457 1458 1459 1460 1461 1462 1463 1464 1465 1466 1467 1468 1469 1470 1471 1472 1473 1474 1475 1476 1477 1478 1479 1480 1481 1482 1483 1484 1485 1486 1487 1488 1489 1490 1491 1492 1493 1494 1495 1496 1497 1498 1499 1500 1501 1502 1503 1504 1505 1506 1507 1508 1509 1510 1511 1512 1513 1514 1515 1516 1517 1518 1519 1520 1521 1522 1523 1524 1525 1526 1527 1528 1529 1530 1531 1532 1533 1534 1535 1536 1537 1538 1539 1540 1541 1542 1543 1544 1545 1546 1547 1548 1549 1550 1551 1552 1553 1554 1555 1556 1557 1558 1559 1560 1561 1562 1563 1564 1565 1566 1567 1568 1569 1570 1571 1572 1573 1574 1575 1576 1577 1578 1579 1580 1581 1582 1583 1584 1585 1586 1587 1588 1589 1590 1591 1592 1593 1594 1595 1596 1597 1598 1599 1600 1601 1602 1603 1604 1605 1606 1607 1608 1609 1610 1611 1612 1613 1614 1615 1616 1617 1618 1619 1620 1621 1622 1623 1624 1625 1626 1627 1628 1629 1630 1631 1632 1633 1634 1635 1636 1637 1638 1639 1640 1641 1642 1643 1644 1645 1646 1647 1648 1649 1650 1651 1652 1653 1654 1655 1656 1657 1658 1659 1660 1661 1662 1663 1664 1665 1666 1667 1668 1669 1670 1671 1672 1673 1674 1675 1676 1677 1678 1679 1680 1681 1682 1683 1684 1685 1686 1687 1688 1689 1690 1691 1692 1693 1694 1695 1696 1697 1698 1699 1700 1701 1702 1703 1704 1705 1706 1707 1708 1709 1710 1711 1712 1713 1714 1715 1716 1717 1718 1719 1720 1721 1722 1723 1724 1725 1726 1727 1728 1729 1730 1731 1732 1733 1734 1735 1736 1737 1738 1739 1740 1741 1742 1743 1744 1745 1746 1747 1748 1749 1750 1751 1752 1753 1754 1755 1756 1757 1758 1759 1760 1761 1762 1763 1764 1765 1766 1767 1768 1769 1770 1771 1772 1773 1774 1775 1776 1777 1778 1779 1780 1781 1782 1783 1784 1785 1786 1787 1788 1789 1790 1791 1792 1793 1794 1795 1796 1797 1798 1799 1800 1801 1802 1803 1804 1805 1806 1807 1808 1809 1810 1811 1812 1813 1814 1815 1816 1817 1818 1819 1820 1821 1822 1823 1824 1825 1
--