

XIX Ogólnopolska Konferencja

Nauczania Matematyki w Uczelniach Technicznych

Politechnika Gdańska, 22-24 września 2021 r.

doi: 10.32016/1.72.10

„MIŁOŚĆ W CZASACH ZARAŻY”

Alina KONDRATIUK-JANYSKA¹, Violetta LIPIŃSKA²

1. Politechnika Łódzka, Centrum Nauczania Matematyki i Fizyki
tel.: (+48) 42 631 36, e-mail: alina.kondratiuk-janyska@p.lodz.pl
2. Politechnika Łódzka, Wydział Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki Stosowanej, Instytut Matematyki
tel.: (+48) 42 631 38 64, e-mail: violetta.lipinska@p.lodz.pl

Streszczenie: Czas pandemii Covid19 zmusił nas do zintensyfikowania wysiłków związanych z kształceniem online.

Słowa kluczowe: nauczanie online, organizacja kursów na platformie WIKAMP, gamifikacja, flipped education, case teaching.

1. WPROWADZENIE

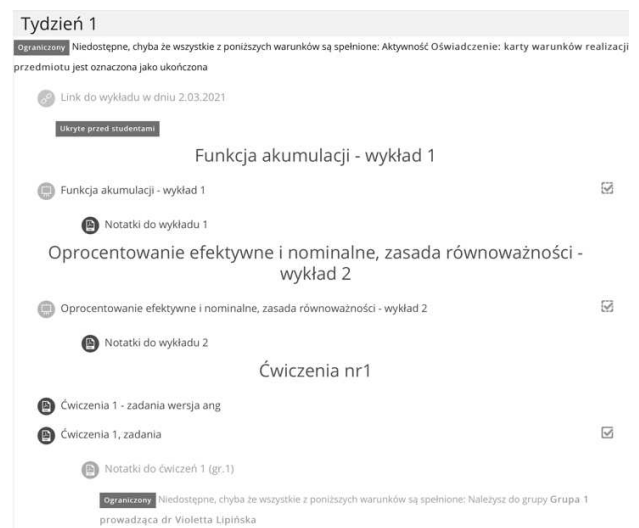
Jeśli w lutym 2020 roku ktoś zadałby pytanie czy możliwe jest nauczanie matematyki online z pewnością odpowiedź byłaby jedna: NIE. Tymczasem kilka miesięcy później to była jedyna możliwość przekazywania wiedzy nie tylko z matematyki, ale i z każdego innego przedmiotu bez względu na jego charakter. Problemy sprzętowo-techniczno-narzędziowe były dużą przeszkodą, jednak widok ściany lub monitora przez kilka godzin dziennie i poczucie alienacji były prawdziwymi psychicznymi barierami. Trzeba bowiem było przekonać samych siebie, że taki sposób nauczania ma sens, a potem starać się zmotywować nieśmiało „głosy” żeby uczestniczyły razem z nami w procesie nauki. Czy to się udało? Nie wiemy. Chciałybyśmy jednak przedstawić narzędzia i omówić metody, które stosowałyśmy w trakcie trzech semestrów nauki zdalnej oraz wyciągnąć wnioski, opierając się na własnych doświadczeniach.

Pierwszym celem, jaki stanął przed wykładowcami, było zorganizowanie przestrzeni wirtualnej na platformie WIKAMP [1], gdzie przez okres trwania przedmiotu, wraz z jego upływem, można byłoby „gromadzić” informacje o procesie przekazywania wiedzy.

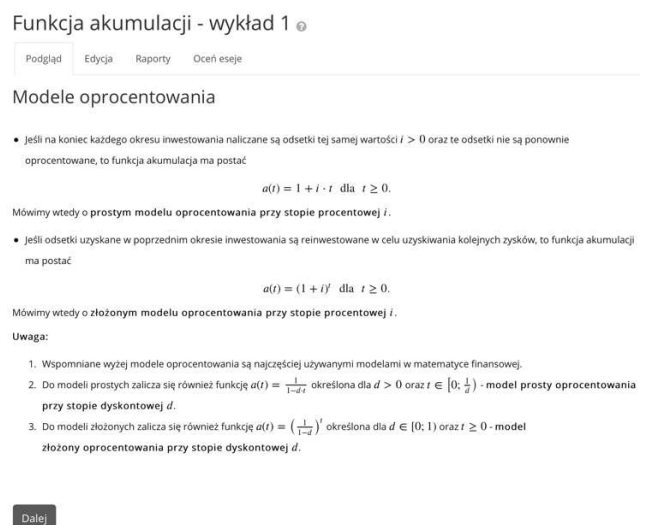
Zacniemy zatem analizę od pokazania przykładowego kursu, w którym semestr został podzielony na tygodnie, a każdy tydzień na aktywności skierowane do studentów, jak widać na rysunku 1.

Wykłady zostały przygotowane z wykorzystaniem aktywności „Lekcja” [2], zaprezentowanej na rysunku 2, bądź też w formie plików pdf. W trakcie wykładów online omawiano zagadnienia realizowane w danym temacie, a po zakończonym wykładzie student miał możliwość powrotu do każdej „Lekcji”, czyli wykładu. Zdecydowano się na taki format, ponieważ daje on możliwość dodatkowego zamieszczania pytań lub krótkich przykładów obliczeniowych, na które student musi poprawnie odpowiedzieć, aby kontynuować lekcję. W przeciwnym razie nie otrzyma dostępu do kolejnych materiałów lub aktywności. Wykorzystane narzędzie kładzie nacisk na mobilizację studenta do wnikliwego przeczytania i

zrozumienia lekcji, a motywacją jest fakt przejścia do dalszych zamieszczanych materiałów z zajęć, m.in. testów ćwiczeniowych.



Rys. 1. Przykładowa organizacja kursu na platformie WIKAMP Politechniki Łódzkiej



Rys. 2. Przykładowa strona aktywności „Lekcja”

Aktywność „Lekcja” była również wykorzystywana do zamieszczania treści na ćwiczenia i zajęcia projektowe.

Tutaj również wykorzystano możliwość „przeplatania” materiału ćwiczeniowego różnego rodzaju testami, pytaniami kontrolnymi, itp.

2. STUDENCI I ROKU

Ponieważ pierwsze zawieszono z powodu pandemii Covid19 zajęcia nie odbyły się 12.03.2020 r., więc studenci pierwszego roku (nabór 2019/2020) studiowali w trybie stacjonarnym nieco ponad jeden semestr. W gorszej sytuacji, według naszej opinii, byli studenci pierwszego roku z naboru 2020/2021. Byli oni tą grupą, która nie miała szans „wejścia” w standardowe studenckie nauczanie (poza ewentualnie dwoma pierwszymi tygodniami semestru zimowego).

W związku z tym nie mieli możliwości nauczania się sporządzania własnych notatek z wykładów, a takiej umiejętności nie nabyli w szkole średniej. W naszej ocenie rolą nauczyciela, również akademickiego, jest wprowadzenie studenta w proces studiowania, który nieco odbiega od procesu uczenia się. Dlatego w roku akademickim 2020/2021 sporym wyzwaniem okazało się szczególnie nauczanie studentów pierwszych lat. Ponieważ uczymy studentów zarówno w języku polskim jak i angielskim na prawie każdym semestrze, więc starałyśmy się stosować rozmaite metody kształcenia. W tym rozdziale przedstawimy po krótko przykładowe metody stosowane przez nas na pierwszych latach studiów, natomiast w kolejnym rozdziale odniesiemy się do przykładowych metod stosowanych na wyższych latach.

2.1. Studenci kształcący się w języku polskim

Uczenie się online, bez kontaktu z nauczycielem/wykładowcą, mogło spowodować, i niestety w wielu przypadkach spowodowało, niesystematyczne przyswajanie wiedzy. Jednym z narzędzi służących do nakłonienia studentów do regularnego rozwiązywania zadań są testy online (obowiązkowe do każdej lub wybranej lekcji, dające informację zwrotną natychmiast po próbie).

Łukasz	Przebieg podejścia	Ukończone	13 kwietnia 2021 15:36	13 kwietnia 2021 15:56	15 min. 53 sek.	0,00	× 0,00	× 0,00	× 0,00	× 0,00
Łukasz	Przebieg podejścia	Ukończone	15 kwietnia 2021 15:21	15 kwietnia 2021 15:41	15 min. 59 sek.	0,00	× 0,00	× 0,00	× 0,00	× 0,00
Łukasz	Przebieg podejścia	Ukończone	15 kwietnia 2021 15:45	15 kwietnia 2021 15:01	15 min. 36 sek.	2,00	× 0,00	✓ 1,00	✓ 1,00	× 0,00
Damian	Przebieg podejścia	Ukończone	15 kwietnia 2021 21:40	13 kwietnia 2021 22:02	22 min. 30 sek.	3,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00	× 1
usaman	Przebieg podejścia	Ukończony	15 czerwca 2021 14:25	13 czerwca 2021 15:21	16 min. 7 sek.	2,00	✓ 1,00	× 0,00	✓ 1,00	× 0,00
Damian	Przebieg podejścia	Ukończone	13 czerwca 2021 15:30	13 czerwca 2021 15:40	9 min. 40 sek.	4,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00

Rys. 3. Podejścia w przykładowym teście

Na rysunku 3 pokazano wyniki (punktację) testu obowiązkowego do jednej z „Lekcji”, przygotowanej na przedmiocie „Matematyka II: Elementy matematyki finansowej” (WZIP, 2019/2020 i 2020/2021). Student musiał uzyskać minimum 2 punkty z maksymalnej liczby 4 punktów, aby test był zaliczony pozytywnie. Widać, że test był poprawiany przez studentów albo do uzyskania niezbędnego minimum (student *Łukasz*) albo do uzyskania maksymalnej liczby punktów (student *Damian*). Odnotowano 105 podejść do tego testu przy 58 studentach zapisanych na przedmiot, przy czym liczby podejść do

każdego z pozostałych trzynastu testów były zbliżone. Warto jeszcze dodać, że pytania w testach sporządzane były w postaci pytań obliczeniowych prostych [1], tak więc w trakcie każdego podejścia generowane były różne warianty pytań. Uniemożliwiało to studentowi wpisanie poprawnych wyników, widocznych po poprzedniej próbie. Każdorazowe podejście wymagało od studenta rozwiązania podobnego, choć z innymi parametrami, zadania. Na zakończenie semestru studenci (w zdecydowanej większości) pozytywnie ocenili tę formę aktywizacji i mobilizacji.

2.2. Studenci kształcący się w języku angielskim

Dzięki szkoleniom prowadzonym na PŁ przez specjalistki dr inż. Gertrudę Gwóźdź – Łukawską i dr Monikę Potyrałę [1] nauczyciele akademicy mieli możliwość zapoznania się, przedyskutowania i zaadaptowania nowoczesnych metod nauczania. Każdy indywidualnie mógł wybrać metodę, dopasowując ją do własnej koncepcji przekazywania wiedzy, do liczności grupy, do zaangażowania studentów czy wymiaru godzin przedmiotu.

Na przedmiocie „Elements of Probability Theory and Mathematical Statistics” (ABIOM, IFE) w roku akademickim 2020/21 zastosowano m.in. metodę Jigsaw.

Wybrano jeden z tematów zajęć – statystykę opisową, aby zachęcić, a nie zniechęcić studentów do samodzielnej pracy. Studentom przypisano numery. Studenci z tymi samymi numerami tworzyli grupy eksperckie. Każda grupa otrzymała materiały od wykładowcy, z prośbą o zrobienie na ich podstawie odrębnych notatek poza zajęciami. W ten sposób uzyskano pierwszą informację zwrotną, co studenci uważają za istotne w swoim problemie.

Chapter 3 - Descriptive Statistics: Summary Numbers
Notes by: [redacted]

Descriptive statistics is presenting a mass of data in a more understandable way.

as a form of average quantities such as graphs, histograms, or proportions
measures of variability or spread
quantiles or percentiles
distributions

Central location is the centre of a set of data points.
How to describe central location?
a) using Arithmetic mean - simply take the sum of numbers used in series, then divide that sum by the count of the numbers.

$\bar{x} = \mu = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$, where N - number of particles.
mean of a sample
mean of a population
 $\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i / N$
 $N\bar{x} = \sum_{i=1}^N x_i \Rightarrow N\bar{x} - \sum_{i=1}^N x_i = 0 \Rightarrow \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}) = 0$

When some results occur more than once, it is easier to take frequencies into account:
 $\bar{x} = \mu = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i} \Leftrightarrow \bar{x} = \mu = \sum_{i=1}^N x_i \left[\frac{f_i}{\sum f_i} \right]$
 $\frac{f_i}{\sum f_i}$ - relative frequency of x_i

Rys. 4. Jigsaw

Następnie podczas zajęć studenci stworzyli nowe grupy, tak aby w każdej był ekspert z innego fragmentu teorii. Eksperti uczyli się wzajemnie, a następnie każdy musiał rozwiązać zadanie, z którego nie był ekspertem, a co do którego właśnie uzyskał wiedzę.

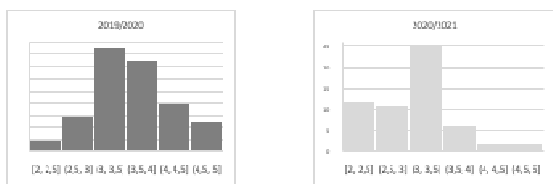
Studenci pracowali w pokojach, dzięki czemu nauczyciel miał możliwość przysłuchiwania się, nakierowywania i ewentualnie uzupełniania wiedzy.

Odręczne notatki, po naniesieniu uwag, były dostępne dla wszystkich z grupy.

Zastosowana metoda uaktywniła wszystkich studentów w tym samym stopniu. Nie wymagała również zabierania głosu na forum całej grupy, a jedynie w małych zespołach. Każdy mógł się poczuć w roli nauczyciela i ucznia.

2.3. Zaobserwowane różnice między studentami dwóch pandemicznych semestrów letnich

Na podstawie naszych obserwacji dwóch letnich semestrów, możemy zauważyć, że studenci, którzy mieli jeden pełny stacjonarny semestr zajęć (w roku akademickim 2019/2020) uzyskali lepsze wyniki końcowe, co widać na rysunku 5. Na przedmiocie „Matematyka II: Elementy matematyki finansowej” w roku akademickim 2019/2020 było 53 studentów zarejestrowanych i uzyskali oni średnią oceną 3,82 (2 studentów nie uzyskało zaliczenia), natomiast w roku 2020/2021 było 58 studentów i uzyskali 3,23 (12 studentów nie uzyskało zaliczenia). Warto tutaj jeszcze nadmienić, że rocznik 2020/2021 pracował również online w ostatniej klasie szkoły średniej.



Rys. 5 Zestawienie ocen końcowych dwóch roczników

3. STUDENCI WYŻSZYCH LAT

3.1. Studenci kształcący się w języku polskim

Ponieważ studenci drugiego roku mają już na tyle wystarczającą wiedzę i umiejętność analizowania postawionych problemów, więc podjęta została próba przeprowadzenia jednych z zajęć projektowych z wykorzystaniem nowoczesnej metody nauczania: Case Teaching [3]. Ważnym aspektem tutaj był fakt, że Politechnika Łódzka przeprowadza obecnie końcowe egzaminy kompetencyjne w formie „Analizy przypadku”, czyli w formie case’a.

Opisany poniżej case przygotowany był w przedmiocie „Ubezpieczenia na życie – kalkulacja składek” (FTIMS). W opisie przypadku, co widać na rysunku 6, bohaterami była Królowa Śnieżka oraz siedmiu Krasnoludków. Studenci otrzymali informacje, gdzie pracuje każdy z tej „rodziny”.

Na Śnieżkę i krasnoludki czyha zła Królowa



Dłatego Śnieżka postanowiła wykupić ubezpieczenie dla siebie i swoich siedmiu kompanów. Nie wie jednak, czy ich budżet jest w stanie pokryć takie ubezpieczenie. Wiadomo, że wszystkie krasnoludki pracują. Czworo z nich pracuje w kopalni diamentów, jeden jest ogrodnikiem, jeden opowiada bajki i ostatni jest doradcą biznesowym.

Rys. 6. Case Teaching – zadanie

Na początku studenci mieli za zadanie ustalić, w jakim wieku są wszyscy bohaterowie case’a (za pomocą zadań testowych na platformie WIKAMP) oraz przeanalizować ich sytuację finansową, czyli sporządzić plan zarobków i

wydatków. Głównym celem tego zadania było, aby studenci wycenili Rodzinny Pakiet Ubezpieczeniowy składający się z ośmiu indywidualnych ubezpieczeń wybranych przez każdą osobę. Studenci dokonywali obliczeń na podstawie empirycznych tablic trwania życia opublikowanych przez Główny Urząd Statystyczny za rok 2019.

Na rysunku 7 widzimy fragment informacji zwrotnej, przekazanej przez studentów. Uzyskany wynik to konsekwencja szczegółowych obliczeń, które były również zawarte w raporcie końcowym. W sytuacji, gdyby dostępne środki były niewystarczające na pokrycie wyliczonej składki za Pakiet, studenci mieli zaproponować korekty wybranych składowych (indywidualnych ubezpieczeń dla każdej osoby).

Miesięczna składka

Dostępne środki na ubezpieczenia	5028 zł
Obliczona składka	5 024,60 zł

Wniosek:

Budżet jest w stanie pokryć to ubezpieczenie.

Jeśli długo i szczerze z wyliczonym potajem pakietem ubezpieczenia



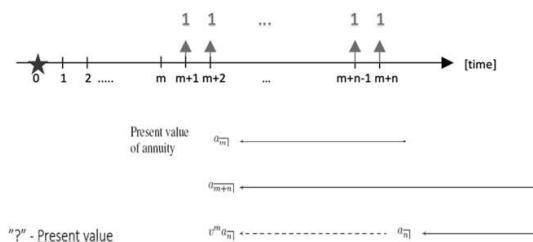
Rys. 7. Case Teaching – wyniki zadania

3.2. Studenci kształcący się w języku angielskim

Na zdalnym przedmiocie „Mathematics 3” (GT, IFE) realizowano standardowy program ze wstępu do matematyki finansowej. Aby zaktywizować studentów zastosowano elementy flipped education. Każdy ze studentów miał przydzielony do samodzielnego opracowania fragment tematu, który następnie prezentował podczas wykładu (max 10 minut) wraz z obowiązkowym rozwiązaniem przykładem z jego zastosowań. Wybrana metoda dawała również możliwość wypowiedziania się w języku angielskim każdemu referującemu w równym stopniu, co nie jest bez znaczenia w przypadku studiowania w obcym języku. Sposób przygotowania samej prezentacji był dowolny, np. jak na rysunku 8, natomiast podstawowe źródło wiedzy było ściśle określone przez wykładowcę, aby zachować spójność oznaczeń czy wykorzystywanych terminów.

1. Evaluating the present value more than one period before the first payment date

Consider the question of finding the present value of an annuity-immediate with periodic interest rate j and $m+1$ periods before the first payment date.



Rys. 8. Przykładowy fragment prezentacji

Po wystąpieniu inicjowano krótką dyskusję z prelegentem włączając również grupę, aby ocenić stopień zrozumienia zagadnienia. Wykładowca dodawał od siebie brakującą część, aby wyczerpać temat, po czym studenci

przechodzili do rozwiązywania zadań zarówno na kartkach, przesyłając zdjęcia na czat, bądź wklejając je na Whiteboardzie. Podczas weryfikacji rozwiązań studenci zachęceni byli do wspólnej analizy ich poprawności.

3.3. Studenci kształcący się w języku polskim z przedmiotem w języku angielskim

Kolejną grupą docelową byli dla nas studenci kształcący się w języku polskim, ale mający wybrane zajęcia w języku angielskim. Omawiana poniżej metoda to Gamifikacja, przeprowadzona w przedmiocie „Introduction to Financial and Insurance Mathematics” (FTIMS).

Aby wziąć udział w Gamifikacji [4] student musiał podpisać umowę, w której zawarty był przedmiot tej umowy, tutaj budowa FTIMS-o banku, oraz szczegółowe informacje dotyczące warunków realizacji umowy oraz warunki rozliczenia wynagrodzenia końcowego. Do umowy został sporządzony aneks widoczny na rysunku 9.

Aneks do umowy

Nr aktywności	Nazwa aktywności	Rodzaj aktywności	Liczba punktów gamifikacyjnych
1	Umowa budowlana	Przystąpienie do gamifikacji	10 punktów
2	Budowa kondygnacji oraz istotnych elementów konstrukcyjnych	Testy (5 szt)	0-20 punktów za każdy test Do każdego testu można podejść dwa razy w ustalonym czasie (liczba punktów = średnia arytmetyczna ze wszystkich podejść)
3	Ściany działowe	Kartkówki (3 szt)	0-30 punktów za każdą kartkówkę Kartkówki mogą być przeprowadzane również w czasie wykładu
4	Biały montaż oraz wykończenie ścian i podłóg	Zadania dodatkowe (2 szt)	0-30 punktów za każde zadanie Zadania dodatkowe będą oferowane w terminach wybranych przez Studentów (większość głosów). Terminy otwarcia do wyboru: • czwartek godz. 18-18:30 • piątek godz. 20-20:30 • niedziela godz. 10-10:30
5	Rekuperacja oraz fotowoltaika	Ekstra zadania dodatkowe (turbo premia) (liczba szt. nieokreślona)	Punktacja szczególna
6	Wykończenie dekoracyjne wnętrza: malowanie ścian, dekoracje, nagłośnienie, itp.	Aktywność na ćwiczeniach np. współprowadzenie zajęć	Za aktywność na ćwiczeniach przyznawane będą dodatkowe ceگیłki, które będzie można wymienić na wybraną akcję zabezpieczającą: • w przypadku zaliczenia stacjonarnego zmniejszenie warunku koniecznego uzyskanie 6 punktów z części zadaniowej (ćwiczeniowej), a w przypadku zaliczenia zdalnego możliwość znieślenia jednego z warunków koniecznych uzyskania 8 punktów z części zadaniowej (ćwiczeniowej) lub 11 punktów z części teoretycznej (wykładowej). • „szybki” z części zadaniowej (ćwiczeniowej) lub teoretycznej (wykładowej). • uzyskanie odpowiedzi do rozwiązywanych zadań (ćwiczeniowych lub pytań wykładowych)
7	Miękkie dekoracje	Małe premie	Warunki wymiaru: 5 ceگیłki można wymienić na jedną z powyższych „ulg”. Premie przyznawane za więcej udziału w aktywnościach nr 1-5 (dodatkowe 2 punkty za udział w pojedynczej aktywności)

Klasyfikacja końcowa:

Poziom	Liczba punktów gamifikacyjnych
Level 1	10-50 punktów
Level 2	51-110 punktów
Level 3	111-150 punktów
Level 4	od 151 punktów

Warunki płatowe do zrealizowania po spełnieniu warunków zaliczenia zgodnie z „Karta warunków realizacji przedmiotu obowiązujących w roku akademickim 2020/2021” (wykład oraz ćwiczenia):

Rys. 9. Aneks do umowy w Gamifikacji

Studenci dostali szczegółowe informacje o aktywnościach dodatkowych, liczbie punktów możliwych do uzyskania za poszczególne zadania oraz liczbie punktów przeliczeniowych do zaliczenia końcowego (Level 1 = 1 punkt, Level 2 = 2 punkty, itd.). Naszym celem było zaaktywizowanie studentów i nakłonienie ich do czytania ze zrozumieniem oraz opisywania rozwiązań w języku angielskim, przeprowadzania krótkich dowodów, jak na rysunku 10, oraz systematycznego uczenia się (miały temu służyć trzy kartkówki i zadania dodatkowe w wybranym przez studentów czasie).

“LOVE IN THE TIME OF CHOLERA”

A few years ago, none of us imagined that certain subjects could be taught online. Meanwhile, for the last three semesters, each of us had to face it, struggling with the stress of the mysterious listener and the sight of the wall in front of our eyes. We have found that preparing online classes is more demanding. However, out of love for Mathematics during the pandemic, we took our time and showed great commitment. In the article it is presented the distance education methods implemented by us along with examples together with the tools we used for this. The discussed methods of teaching were selected individually for the groups. The choice of the method depended on the year of study, i.e. whether we were teaching first-year or higher-year students, as well as the language in which the students study. From our point of view, it might be said that during the pandemic, the quality of teaching has increased due to the number and variety of methods that were used to liven up the atmosphere, maintain motivation and pace, as well as create interactions between students who are separated from each other and us. However, the question remains "has the quality of learning also increased?". We will get the answer soon, when we go back to universities.

Keywords: online teaching, organization of courses on the WIKAMP platform, gamification, flipped education, case teaching.

Installation of bathroom and kitchen equipment, task no.2

Exercise 1. (max 10 points)



Kitchen

Assume $a(t) = (1+i)^t$ for $i > 0$. Does the following equality hold? Prove your answer

$$\frac{\partial}{\partial i} [(Ia)_{\overline{n}|i}^{(m)}] = (1-d)^{\overline{n-1}|i} (Ia)_{\overline{n}|i}$$

Rys. 10. Przykładowe zadanie dodatkowe

4. WNIOSKI KOŃCOWE

Będąc świadomymi zalet i wad zdalnego nauczania, każdy, jeśli tylko podjął wyzwanie, nauczył się czegoś nowego. Tylko praktyka buduje doświadczenie. Z semestru na semestr proces przekazywania wiedzy przebiegał sprawniej. Analizując wszystkie narzędzia i metody wykorzystane do pracy w tym trudnym dla wszystkich okresie, nasuwa się nam taka refleksja: nasza MIŁOŚĆ W CZASACH ZARAŻY, miłość do matematyki, nauczania, a szczególnie do studentów, dała nam siłę na te trzy semestry pracy zdalnej. Podjęliśmy ten wysiłek i można chyba powiedzieć, że w czasie pandemii jakość nauczania wzrosła, ponieważ ilość i różnorodność metod, po które sięgano w celu ożywienia atmosfery, nadania tempa, podtrzymywania motywacji, a także wywołania interakcji pomiędzy odizolowanymi od siebie i nas studentami była imponująca [5]. Przewrotnie zadamy na koniec pytanie „czy wzrosła też jakość uczenia się?” Na to i wiele innych wątpliwości odpowiemy zapewne wkrótce, gdy wrócimy na uczelnie i ponownie zaczniemy uczyć w formie stacjonarnej.

5. BIBLIOGRAFIA

- <https://port.edu.p.lodz.pl/course/view.php?id=22#section-5> [22.08.2021] – szkolenia organizowane przez PŁ
- https://docs.moodle.org/2x/pl/Strona_główna [16.07.2021]
- <https://caseteaching.org/karolina-mikolajczak/#> – szkolenie z Case Teaching organizowane przez PŁ [16.07.2021]
- <http://edu.cegra.pl> [14.08.2021] – szkolenie z gamifikacji organizowane przez PŁ
- <https://drive.pg.edu.pl/s/MFC10Am0yqh2WgK> – szkolenie organizowane przez PG [02.09.2021]