Plan wynikowy z wymaganiami edukacyjnymi przedmiotu informatyka dla klasy III liceum ogólnokształcącego i technikum w zakresie podstawowym, uwzględniający kształcone umiejętności i treści podstawy programowej .

Uwaga!

W planie pominięto podstawowe umiejętności, które uczeń powinien już posiąść wcześniej, np. zachowywanie plików projektów, wczytywanie dokumentów do edycji i posługiwanie się systemem operacyjnym.

Kryteria danej oceny opracowano, zakładając, że zostały spełnione kryteria ocen niższych.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat** | **Ocena dopuszczająca.****Uczeń:** | **Ocena dostateczna****Uczeń:** | **Ocena dobra****Uczeń:** | **Ocena bardzo dobra****Uczeń:** | **Ocena celująca****Uczeń:** |
| **I. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera w nauce i firmie** |
| Nowoczesna firma, czyli jak programy komputerowe ułatwiają pracę | – wymienia typowe dla pracy biurowej zastosowania programów komputerowych– wymienia podstawowe programy wykorzystywane w biurach: edytory tekstu, arkusze, pakiety Office i LibreOffice | – wymienia zawody, w których komputery i programy komputerowe wydatnie wpływają na poprawienie komfortu i wydajności pracy– podaje przynajmniej jeden przykład zastosowania komputerów i programów w różnych zawodach | – samodzielnie opracowuje prosty arkusz, np. cennik i omawia jego wykorzystanie w działalności gospodarczej lub firmie– podaje przykłady zastosowania programów komputerowych do prezentacji w przedsiębiorstwie i działalności gospodarczej– podaje przykład zastosowania kalendarza i innych organizerów w pracy zawodowej | – samodzielnie tworzy inny niż w podręcznikowym przykładzie arkusz wspomagający pracę, np. kalkulator kosztów itp.– samodzielnie omawia znaczenie chmur informatycznych w pracy zawodowej i nauce na podstawie przykładów | – samodzielnie, od dłuższego czasu, korzysta z niektórych programów prezentowanych na lekcji, np. kalendarza, Sway itp. |
| Kalkulujemy, czyli jak wykorzystać arkusz kalkulacyjny w zarządzaniu finansami | – umie posługiwać się prostym, gotowym arkuszem z listami rozwijanymi | – wykonuje w arkuszu listę rozwijaną na podstawie opisu z podręcznika– omawia zastosowanie symulacji w arkuszu i uzasadnia ich stosowanie– podaje przykłady zastosowania symulacji w arkuszu– tworzy arkusz z listą rozwijaną na podstawie opisu z podręcznika– samodzielnie omawia zastosowanie arkuszy z podręcznika | – uzasadnia stosowanie listy rozwijanej dla danej komórki w tabeli arkusza i modyfikuje go– omawia, na przykładzie, działanie formuły warunkowej– wie, na czym polega zagnieżdżanie formuł, np. warunkowej | – samodzielnie projektuje i tworzy arkusz z listami rozwijanymi inny niż w przykładzie w podręczniku– samodzielnie układa formułę z zagnieżdżonymi formułami warunkowymi i uzasadnia ich zastosowanie | – samodzielnie opracowuje arkusze na zadany temat, służące np. symulacji zjawisk sugerowanych przez nauczyciela lub na podstawie własnego pomysłu  |
| Z sieci do tabeli, czyli jak interpretować dane za pomocą arkusza kalkulacyjnego | – podaje przykłady stron, na których publikowane są dane w postaci tabel– umie pobrać ze strony internetowej plik z tabelą– interpretuje wizualizację danych z tabeli  | – wyszukuje w internecie tabele z danymi na dany temat, np. dotyczący rankingów szkół i uczelni– na podstawie opisu z podręcznika pobiera dane z tabel ze stron internetowych i dokumentów tekstowych– na podstawie opisu z podręcznika dobiera rodzaj wizualizacji danych w arkuszu | – omawia znaczenie przenoszenia danych z publikacji internetowych i plików tekstowych do arkusza– samodzielnie prawidłowo dobiera rodzaj wizualizacji danych z tabel i uzasadnia swój wybór– samodzielnie pobiera dane z tabel ze stron internetowych i dokumentów tekstowych– na podstawie podręcznika stosuje sortowanie w tabelach arkusza– na podstawie opisów np. z podręcznika wymienia i używa narzędzi arkusza do pobierania danych z różnych źródeł | – samodzielnie odnajduje tabele z danymi na zadany temat i ich zawartość wyświetla w arkuszu– samodzielnie przenosi dane pomiędzy arkuszami– formatuje wykresy danych, np. wyświetla dokładną wartość słupka lub plastra– samodzielnie używa narzędzi do sortowania danych w tabelach– samodzielnie stosuje narzędzia arkusza do importowania danych do tabel | – samodzielnie odnajduje, pobiera, sortuje i wizualizuje dane na zadany lub samodzielnie zaproponowany temat dotyczący przedmiotów szkolnych |
| Spośród wielu, czyli filtrowanie w arkuszu kalkulacyjnym | – na podstawie podręcznika prawidłowo uzasadnia przydatność sortowania i filtrowania danych w arkuszu – wie, jakie można wybrać kryteria sortowania danych, np. tekstów i liczb– wie, że można stosować filtrowanie przy użyciu wielu kryteriów jednocześnie– z pomocą nauczyciela wymienia parametry, wg których można filtrować dane | – podaje przykłady, w których zastosowanie filtrowania ułatwia interpretację lub wyszukiwanie danych– na podstawie opisu z podręcznika używa filtra liczb, np. Między– na przykładzie z podręcznika uzasadnia przydatność filtrowania przy użyciu wielu kryteriów jednocześnie– wie, czym jest Fragmentator– czytając definicje koniunkcji i alternatywy, umie je prawidłowo zinterpretować | – na podstawie podręcznika dobiera filtry odpowiednie do rozwiązania problemu – używa prawidłowo pojęć *koniunkcja* i *alternatywa*– na podstawie podręcznika używa różnych filtrów, w tym także tekstów i kolorów, uzasadniając ich wybór– używa filtrów zakresów danych– używa Fragmentatora na podstawie opisu z podręcznika | – samodzielnie dobiera filtry do rozwiązania konkretnego problemu z wyświetlaniem danych z tabel z wieloma komórkami– samodzielnie ocenia skuteczność zastosowanego filtra– uzasadnia zastosowanie danego filtra– samodzielnie korzysta z Fragmentatora | – samodzielnie i świadomie dobiera rodzaj filtrowania dla zadanej tabeli z danymi i prawidłowo uzasadnia wybór; używa przy tym pojęć informatycznych i matematycznych– omawia przyczynę koniunkcji filtrów we Fragmentatorze  |
| Z eksperymentu do arkusza, czyli analiza danych z doświadczenia | – uzasadnia zasadność stosowania symulacji komputerowych różnych zjawisk i procesów– omawia przydatność symulacji dla przykładów z podręcznika– uzasadnia przydatność umieszczania danych z wyników doświadczeń, np. pomiarów do arkusza kalkulacyjnego | – odtwarza w arkuszu przykłady z podręcznika i omawia ich przydatność, np. wizualizację wyników | – rozumie sens wykonania doświadczenia z rzucaniem kostką do gdy i tłumaczy wpływ liczby rzutów na wyniki – wie, jakie znaczenie w symulacji może mieć generator liczb pseudolosowych– na podstawie podręcznika interpretuje wyniki doświadczenia symulującego rzut kostką wykonanego w arkuszu– porównuje wykres i wyniki doświadczenia ze wzorami prawa Ohma | – samodzielnie tworzy arkusz do symulacji rzutu kostką– bada wpływ liczby rzutów kostką na wyniki symulacji– samodzielnie omawia wyniki doświadczenia z obwodem elektrycznym i uzasadnia zastosowanie wykresu liniowego | – tworzy symulację zdarzeń rzutu kilkoma kostkami i interpretuje wyniki– podaje przykład doświadczenia fizycznego i projektuje dla niego arkusz pomagający w interpretacji wyników– doświadczalnie określa próg liczby rzutów kostką, powyżej którego wyniki dla poszczególnych oczek są zbliżone z zadaną dokładnością |
| Edytor grafiki w pracy zawodowej, czyli tworzymy reklamę | – wie, na czym polega stosowanie warstw i co można dzięki nim osiągnąć– wymienia kilka nazw edytorów grafiki oferujących mechanizm warstw | – zna przeznaczenie podstawowych narzędzi edycyjnych – posługuje się podstawowymi narzędziami edycyjnymi edytora grafiki, np. GIMP | – na podstawie opisu z podręcznika umie utworzyć ulotkę reklamową – wykorzystuje warstwy do wklejania elementów graficznych i tekstu– na podstawie podręcznika przeprowadza podstawową korektę zdjęcia | – samodzielnie tworzy estetyczną ulotkę reklamową z wykorzystaniem warstw i mechanizmów opisanych w podręczniku– samodzielnie koryguje niektóre wady zdjęć | – biegle posługuje się edytorem grafiki rastrowej i tworzy grafikę wg własnego projektu |
| Reklama jest ważna, czyli jak wykonać atrakcyjną prezentację | – zna znaczenia dobrze zaplanowanej prezentacji– umie uruchamiać prezentację– zna znaczenie scenariusza prezentacji dla jej skuteczności | – na podstawie gotowego grafu, np. z podręcznika, omawia czynniki wpływające na jakość scenariusza prezentacji– wie, że prezentacje można wykonać za pomocą różnych programów, w tym w chmurze, np. prezi.com– wie, jak znaleźć i importować szablony prezentacji | – na podstawie opisu umie założyć darmowe konto w prezi.com i wie, do jakich zastosowań może je wykorzystać– układa scenariusz prezentacji na zadany temat, np. dotyczący zawodu, w którym się kształci– z niewielką pomocą, na podstawie scenariusza, tworzy prezentacje w programie LibreOffice Impress z wykorzystaniem różnych elementów medialnych– na podstawie opisu tworzy nieskomplikowaną prezentacje w chmurze prezi.com | – samodzielnie tworzy scenariusz prezentacji na dany temat i na jego podstawie prezentacje w programie Impress lub prezi.com | – samodzielnie tworzy szablony w prezi.com i Impress |
| Prezentacja wideo, czyli jak przygotować prezentację filmową | – na podstawie opisów i ilustracji z podręcznika omawia podstawowe zasady filmowania, np. zachowanie osi filmowej i podaje przykłady– umie opisać plany filmowe na podstawie ilustracji z podręcznika– używa aplikacji ze swojego telefonu zapisującej zawartość wyświetlacza  | – samodzielnie omawia znaczenie poszczególnych zasad obowiązujących w trakcie filmowania– rejestruje filmy za pomocą telefonu i umie pobrać je na dysk komputera– umie nazwać plany w oglądanej scenie filmowej– na podstawie opisu rejestruje zawartość ekranu komputera i podaje przykłady zastosowania takich filmów | – rejestruje ujęcia krótkiej sceny filmowej z prawidłowym zastosowaniem planów filmowych i z zachowaniem osi– na podstawie opisu ustawia parametry telefonu lub aplikacji w zależności od przeznaczenia rejestrowanego ujęcia | – samodzielnie dobiera parametry rejestrowanego ujęcia w zależności od przeznaczenia pliku– samodzielnie, prawidłowo stosuje zasady filmowania– uzasadnia wybór planu filmowego dla danego ujęcia– samodzielnie rejestruje zawartość okna lub ekranu prawidłowo dobierając „filmowane” treści do tematu zadania | – podaje przykłady, np. z filmów, w których celowo złamano zasady filmowania i kadrowania, oraz interpretuje intencje operatora kamery– samodzielnie opracowuje scenariusz filmu – tutoriala omawiającego wskazane przez nauczyciela lub obmyślane samodzielnie problemy informatyczne, np. montaż filmu |
| Multimedia w prezentacji, czyli dźwięk i film na slajdach | – podaje przykłady prezentacji lub ich tematy, w których zasadne jest użycie multimediów– omawia zalety stosowania multimediów w prezentacjach | – na podstawie opisu z podręcznika rejestruje dźwięk i zapisuje go w postaci pliku – wymienia podstawowe formaty plików zawierających dźwięk lub film– na podstawie opisu umieszcza w prezentacji dźwięk lub film | – trafnie dobiera elementy multimedialne do tematyki prezentacji lub slajdu– na podstawie opisu z podręcznika rejestruje i zapisuje dźwięk oraz umieszcza go w slajdach lub prezentacji– wie, od czego zależy jakość dźwięku zapisanego w pliku | – sprawnie i trafnie dobiera ustawienia programu rejestrującego dźwięk w kontekście jakości i dopasowania do potrzeb prezentacji– wyjaśnia, na czym polega wpływ na jakość zarejestrowanego dźwięku takich parametrów jak częstotliwość próbkowania i rozdzielczość bitowa (liczba bitów dla pojedynczego pomiaru)– sprawnie i trafnie samodzielnie dobiera parametry zapisu– trafnie dopasowuje dźwięk do prezentowanych slajdów  | – samodzielnie opracowuje scenariusz prezentacji, z góry uwzględniający rolę dźwięku i video– samodzielnie realizuje nagrania audio lub wideo |
| Skuteczne wsparcie, czyli jak przygotować pokaz prezentacji | – wie, że można zmieniać parametry odtwarzania multimediów w prezentacji PowerPoint– umie drukować materiały informacyjne wspomagające prelegenta dla gotowej prezentacji– wie, które opcje służą do zmiany parametrów multimediów na slajdach PowerPoint | – na odstawie opisu z podręcznika umie zmieniać niektóre parametry odtwarzania multimediów, np. miejsce wyświetlania filmu, m.in. wybór momentu jego startu– wie, czym jest konspekt prezentacji i omawia jego znaczenie– wie, jak odnaleźć opcje do formatowania multimediów na slajdach PowerPoint | – na podstawie opisu z podręcznika zmienia wskazane parametry odtwarzania multimediów– przygotowuje materiały pomocnicze do prelekcji– ustala sposób wyświetlania slajdów– eksportuje prezentacje do różnych formatów | – samodzielnie i trafnie dobiera parametry odtwarzania multimediów na slajdach PowerPoint– samodzielnie wybiera rodzaj materiałów promocyjnych projektu prezentacji– pamięta o osadzaniu czcionek podczas zapisu prezentacji do użytku na różnych komputerach i objaśnia taką konieczność | – posługuje się biegle także innymi edytorami prezentacji  |
| Atrakcyjnie i wygodnie, czyli jak upowszechniać prezentację | – wyjaśnia, w jakim celu prezentacje zapisuje się w różnych formatach– wymienia urządzenia, na których można odtwarzać prezentacje zapisane w różnych formatach | – uruchamia prezentacje na telefonach i innych urządzeniach mobilnych– objaśnia różnice pomiędzy różnymi formatami zapisu prezentacji– wyjaśnia cel eksportowania prezentacji do innych formatów, np. graficznych (jpg) lub tekstowych (pdf) – wie, które opcje pozwalają na ustawienia automatycznego pokazu, np. z chronometrażem | – samodzielnie ustala chronometraż pokazu slajdów– eksportuje pokaz slajdów do formatów filmowych z zastosowaniem przejść między slajdami– łączy komputer z projektorem multimedialnym– wyświetla bezprzewodowo prezentacje z telefonu na ekranie telewizora lub projektora– korzystając z podręcznika, przygotowuje pokaz wg opisanych przez nauczyciela warunków  | – samodzielnie dobiera sposób prezentacji– samodzielnie i trafnie ustala czas w chronometrażu– samodzielnie i trafnie dobiera format zapisu prezentacji w zależności od sposobu i miejsca jej pokazu– samodzielnie łączy urządzenia bezprzewodowe do prezentacji slajdów | – samodzielnie i trafnie określa wszystkie parametry i sposoby użycia prezentacji zgodnie z jej przeznaczeniem i miejscem wyświetlania |
| Utrzymujemy kontakt z klientami, czyli korespondencja seryjna | – omawia istotę korespondencji seryjnej i podaje przykłady jej wykorzystania | – wymienia źródła danych do korespondencji seryjnej– umie posłużyć się gotowym dokumentem przygotowanym do korespondencji seryjnej, np. w celu drukowania kopert | – na podstawie opisów z podręcznika tworzy dokument tekstowy z polami korespondencji seryjnej i dołącza do niego dane – omawia znaczenie reguł w korespondencji seryjnej | – samodzielnie tworzy dokumentu z polami korespondencji seryjnej i dołącza do nich dane– samodzielnie używa reguł– używa korespondencji seryjnej do adresowania kopert | – samodzielnie projektuje dokumentu z polami korespondencji seryjnej w różnych edytorach |
| **II. Linux i inne systemy operacyjne** |
| Różne sposoby instalacji, czyli przygotowujemy miejsce dla systemu Linux | – omawia funkcję wirtualnej maszyny i cel jej użycia– wie, w jakim celu instaluje się Linux na nośniku zewnętrznym | – wymienia przykłady zastosowania systemu Linux– definiuje jądro systemu Linux w kontekście jego wykorzystania  | – samodzielnie instaluje wirtualną maszynę, np. VirtualBox– wymienia i omawia sposoby instalacji Linux w komputerze PC– omawia opcje programów do instalacji systemu na nośniku zewnętrznym | – wymienia i omawia znaczenie innych niż w komputerze PC zastosowań dystrybucji Linux– wyjaśnia potrzebę uruchomienia opcji wirtualizacji w UEFI lub BIOS | – instaluje różne programy do wirtualizacji i omawia opcje oraz różnice pomiędzy nimi |
| Wiele wersji, czyli wybieramy dystrybucje Linux | – umie określić, czym jest dystrybucja systemu i odróżnia to pojęcie od rozpowszechniania i sprzedaży– wie, czym jest GUI i omawia znaczenie takiego interfejsu | – pozyskuje wskazaną dystrybucję Linux– na podstawie podręcznika instaluje system Linux w maszynie wirtualnej | – samodzielnie pobiera wybraną dystrybucję Linux– instaluje Linux w maszynie wirtualnej – na podstawie opisu instaluje Linux na nośniku zewnętrznym | – samodzielnie i prawidłowo dobiera ustawienia w VirtualBox dla danej dystrybucji Linux– samodzielnie instaluje Linux na nośniku zewnętrznym, np. pendrivie | – samodzielnie charakteryzuje różne dystrybucje Linux i opisuje ich przeznaczenie |
| Bez kosztów, czyli programy w Linux | – wymienia podstawowe programy instalowane wraz z daną dystrybucją Linux (używaną na zajęciach) i dzieli je na grupy ze względu na ich przeznaczenie– posługuje się menu w danym GUI w celu odnalezienia wskazanych programów  | – samodzielnie odnajduje i uruchamia programy w danej dystrybucji Linux | – na podstawie opisu z podręcznika odnajduje w sieci programy dla Linux i instaluje je za pomocą Menadżera oprogramowania | – samodzielnie odnajduje i instaluje programy z wybranej grupy oprogramowania, np. edytor graficzny, w Linux za pomocą Menadżera oprogramowania | – samodzielnie instaluje programy w Linux bez korzystania z Menadżera oprogramowania |
| Tryb tekstowy jest ważny, czyli poznajemy konsolę Linux | – definiuje rolę konsoli i terminala w systemie Linux– na podstawie opisu uruchamia Terminal | – wyjaśnia pojęcie powłoki systemowej– samodzielnie uruchamia Terminal systemu | – na podstawie opisu z podręcznika świadomie ustawia preferencje Terminala– na podstawie podręcznika dodaje nowe konto użytkownika, usuwa je, nadaje hasło  | – samodzielnie wykonuje czynności opisane dla oceny dobrej | – biegle posługuje się Konsolą systemu Linux |
| Okienka nie są potrzebne, czyli używamy konsoli Linux | – wymienia podstawowe czynności, jakie można wykonać za pomocą Konsoli | – na podstawie podręcznika omawia znaczenie uprawnień do plików lub katalogów | – korzystając z Konsoli i na podstawie podręcznika, tworzy, usuwa i kopiuje katalogi– na podstawie podręcznika wyświetla w konsoli zawartość wskazanego katalogu i określa uprawnienia dla nich danego użytkownika | – samodzielnie wykonuje czynności z oceny dobrej– nadaje uprawnienia plikom i folderom– samodzielnie porusza się po drzewie katalogów za pomocą poleceń w Konsoli | – biegle posługuje się Konsolą systemu Linux w czasie wykonywania ćwiczenia na ocenę bardzo dobrą |
| Komputer w kieszeni, czyli jak wykorzystać system Android w nauce i pracy | – wyjaśnia genezę systemu Android– wymienia przykłady aplikacji pomocnych w nauce | – instaluje wskazane aplikacje w systemie Android – rozumie wymagania aplikacji i postępuje ostrożnie z ich akceptacją | – instaluje aplikacje wskazane w podręczniku i samodzielnie uczy się ich obsługi– wyjaśnia, na czym polega proces integracji urządzenia mobilnego pracującego pod kontrolą Androida z komputerem PC | – samodzielnie wyszukuje i instaluje programy służące do nauki i pomagające w życiu codziennym– ocenia przydatność aplikacji– konfiguruje ustawienia systemu Android | – samodzielnie ocenia jakość i przydatność aplikacji– biegle korzysta z systemu Android |
| Był pierwszym z okienkami, czyli macOS i jego właściwości | – wyjaśnia przeznaczenie systemu macOS– przedstawia genezę systemu macOS | – omawia warunki kompatybilności plików i formatów plików w macOS, Linux i Windows | – korzystając z podręcznika lub zasobów internetowych, wymienia i charakteryzuje aplikacje macOS będące odpowiednikami znanych z Windows i Linux– wymienia cechy charakterystyczne dla macOS, w tym integrację z innymi urządzeniami Apple | – samodzielnie charakteryzuje macOS– wymienia dziedziny, w których najlepiej sprawuje się macOS– wymienia i charakteryzuje aplikacje, które tworzone są dla macOS i jednocześnie innych systemów, w tym Office.– charakteryzuje złącza komputerów Apple, w tym Thunderbolt | – samodzielnie posługuje się systemem macOS |
| **III. Programowanie i rozwiązywanie problemów za pomocą komputera** |
| Przypomnij sobie, czyli wracamy do środowiska programistycznego | – definiuje środowisko programistyczne i jego najważniejsze elementy– na podstawie podręcznika definiuje proces kompilacji kodu programu  | – korzystając z podręcznika lub zasobów internetowych, instaluje środowisko programistyczne, np. Eclipse wraz z pakietem MinGW | – samodzielnie instaluje środowisko programistyczne, np. Eclipse wraz z pakietem MinGW– korzystając z podręcznika lub zasobów internetowych, testuje poprawność działania środowiska programistycznego | – samodzielnie wykonuje czynności opisane dla oceny dobrej– omawia działanie debuggera i proces kompilacji z uwzględnieniem modułów związanych ze środowiskiem systemu operacyjnego | – płynnie posługuje się środowiskiem programistycznym i konfiguruje je samodzielnie  |
| Przypomnij sobie, czyli podstawy języka programowania | – definiuje kod źródłowy– korzystając z podręcznika lub zasobów internetowych, nazywa i definiuje operatory w języku C++ | – omawia znaczenie zmiennych w programie– korzystając z podręcznika lub zasobów internetowych, omawia działanie instrukcji warunkowej– korzystając z podręcznika lub zasobów internetowych, omawia działanie pętli– omawia znaczenie funkcji w programie komputerowym | – samodzielnie spełnia wymagania oceny dostatecznej– korzystając z podręcznika lub zasobów internetowych, podaje przykłady wykorzystania zmiennych, funkcji, instrukcji warunkowych i pętli | – samodzielnie spełnia wymagania oceny dobrej– wyjaśnia różnice pomiędzy typami danych w C++ oraz podaje przykłady ich stosowania | – wykorzystuje informacje z lekcji w prostych programach C++  |
| Czy litery to liczby, czyli kod ASCII i porównanie tekstów | – definiuje kod ASCII | – omawia znaczenie kodu ASCII – definiuje plagiat i odnosi tę definicję także do rzeczywistości szkolnej, np. do kopiowania prac domowych | – wykorzystuje klawiaturę numeryczną do wprowadzania znaków za pomocą kodów ASCII | – interpretuje przepisy dotyczące plagiatów– wie, czym jest JSA i jakie ma znaczenie w zwalczaniu kopiowania prac naukowych | Nie przewiduje się oceny celującej w tym temacie |
| Metoda naiwna, czyli szukamy wzorca w tekście | – na podstawie podręcznika opisuje istotę metody naiwnej | – na podstawie ilustracji z podręcznika omawia działanie algorytmu wyszukiwania wzorca w tekście | – samodzielnie omawia działanie algorytmu i metodę naiwną wyszukiwania wzorca w tekście– wizualizuje metodę naiwną na przykładzie krótkiego tekstu– na podstawie podręcznika testuje działanie algorytmu | – samodzielnie testuje działanie algorytmu | – samodzielnie tworzy lub modyfikuje algorytm wyszukiwania wzorca metodą naiwną |
| Realizacja algorytmu, czyli program szuka wzorca | – rozumie działanie algorytmu wyszukiwania wzorca metodą naiwną | – na podstawie podręcznika interpretuje i omawia działanie programu wyszukiwania wzorca  | – samodzielnie omawia działanie programu z podręcznika i testuje go dla różnych danych | – omawia znaczenie pętli w programie z podręcznika | – samodzielnie układa program różny od programu z podręcznika |
| Przybliżona wartość, czyli komputer oblicza wartość pierwiastka kwadratowego | – rozumie, na czym polega proces szacowania wartości pierwiastka– wie, do czego służy funkcja pow | – na podstawie podręcznika lub z pomocą nauczyciela szacuje wartość pierwiastka na osi liczbowej.– biegle używa strumieni cin i cout oraz prawidłowo stosuje funkcję pow | – samodzielnie układa prosty program obliczający wartość pierwiastka, używając funkcji pow – program jest funkcjonalny i pozwala na wprowadzanie danych i wyświetlanie wyniku,– na podstawie podręcznika omawia znaczenie liczby kolejnych przybliżeń na wynik– rozumie działanie algorytmu obliczającego wartość pierwiastka kwadratowego i na podstawie tabeli z podręcznika testuje jego działanie | – samodzielnie układa algorytm obliczania pierwiastka kwadratowego– wykazuje na przykładach wpływ liczby przybliżeń na dokładność wyniku działania programu | – samodzielnie układa program obliczający wartość pierwiastka trzeciego stopnia bez użycia funkcji pow |
| Zbiór Cantora, czyli najprostsze tworzenie fraktali | – wie, czym jest fraktal i podaje przykłady, np. z natury, zachowujące się jak fraktale, np. liście | – przedstawia w formie graficznej istotę zbioru Cantora | – samodzielnie układa algorytm tworzący zbiór Cantora– testuje algorytm dla różnych stopni zbioru Cantora– za pomocą podręcznika testuje i rozumie działanie programu kreślącego graficzne przedstawienie zbioru Cantora | – samodzielnie układa i modyfikuje program z wykorzystaniem biblioteki turtle ilustrujący zbiór Cantora | – samodzielnie układa program ilustrujący zbiór Cantora w języku C++ |
| Drzewo binarne, czyli hierarchiczna struktura danych | – na podstawie podręcznika kreśli przykładową strukturę drzewa binarnego  | – na podstawie przykładów z podręcznika omawia zastosowanie binarnego drzewa poszukiwań– zna i omawia istotę regularnego drzewa binarnego | – tworzy BST (binarne drzewo poszukiwań) i omawia mechanizm szukania danego elementu, np. liczby– tłumaczy działanie programu wstawiającego element do kopca  | – samodzielnie układa funkcję wstawiającą element do kopca– samodzielnie omawia metodę szukania wartości w BST– podejmuje próbę ułożenia algorytmu i programu wyszukującego element metodą drzewa poszukiwań | – samodzielnie układa algorytm i program wyszukujący element metodą drzewa poszukiwań |
| Trójkątny fraktal, czyli trójkąt Sierpińskiego | – wie, jak powstaje trójkąt i dywan Sierpińskiego i umie to zilustrować, np. na tablicy | – na podstawie przykładów z podręcznika omawia działanie algorytmu tworzącego fraktale Sierpińskiego | – tłumaczy istotę trójkąta i dywanu Sierpińskiego– omawia znaczenie liczby kroków i możliwość nieograniczonej ich liczby | – samodzielnie układa program z użyciem biblioteki turtle kreślący trójkąt lub dywan Sierpińskiego | – samodzielnie układa program kreślący fraktale Sierpińskiego z możliwością wybrania liczby kolejnych podziałów |
| Krzywa fraktalna, czyli płatek Kocha | – na przykładzie z podręcznika tłumaczy, jak powstaje krzywa Kocha | – tłumaczy, na czym polega efekt samopodobności w płatku Kocha– omawia algorytm powstawania płatka Kocha | – tłumaczy, na czym polega cecha płatka Kocha mówiąca tym, że brzeg płatka ma nieskończoną długość, a pole wartość skończoną– na podstawie podręcznika omawia działanie programu używającego biblioteki turtle kreślącego płatek Kocha | – samodzielnie układa program kreślący płatek Kocha, np. z użyciem biblioteki turtle, i testuje jego działanie  | – samodzielnie modyfikuje program kreślący płatek Kocha, np. dodaje możliwość wprowadzania liczby poziomów |
| **IV. Wykorzystanie algorytmów w rozwiązywaniu problemów i programowaniu** |
| Jak to zapisać, czyli zamiana systemów liczbowych z ósemkowego na szesnastkowy | – charakteryzuje liczby szesnastkowe i ósemkowe– wie, jak są zbudowane pozycyjne systemy liczbowe | – na przykładzie z podręcznika omawia działanie algorytmów zamiany postaci liczby dziesiętnej na ósemkową, dziesiętnej na szesnastkową i ósemkowej na szesnastkową– na przykładzie z podręcznika omawia działanie funkcji zamieniających postaci liczb | – na podstawie opisu i algorytmów z podręcznika układa funkcje zamieniające prezentację liczb z dziesiętnej na ósemkową i szesnastkową oraz z ósemkowej na szesnastkową | – samodzielnie układa programy (funkcje) zamieniające prezentacje liczb– układa programy wykorzystujące funkcje zamieniające prezentacje liczb | – samodzielnie układa uniwersalne programy oparte o funkcje zamieniające prezentacje liczb na wiele postaci |
| Mniej lub więcej ósemek, czyli dodawanie i odejmowanie w systemie ósemkowym | – wskazuje podobieństwo pomiędzy pisemnym dodawaniem i odejmowaniem liczb dziesiętnych i liczb ósemkowych | – na podstawie podręcznika omawia algorytm dodawania i odejmowania liczb ósemkowych | – na podstawie algorytmu i przykładu z podręcznika układa program dodający lub odejmujący liczby w postaci ósemkowej | – samodzielnie układa funkcjonalny program dodający i odejmujący liczby podane w systemie ósemkowym | – samodzielnie opracowuje program typu kalkulator wykonujący dodawanie lub odejmowanie liczb w systemach ósemkowym, szesnastkowym i dziesiętnym, wyświetlając wyniki w każdym z nich |
| Iloczyn i iloraz oktalny, czyli mnożenie i dzielenie w systemie ósemkowym | – wskazuje podobieństwo pomiędzy pisemnym mnożeniem i dzieleniem liczb dziesiętnych i liczb ósemkowych | – na podstawie podręcznika omawia algorytm mnożenia i dzielenia liczb ósemkowych | – na podstawie algorytmu i przykładu z podręcznika układa program mnożący lub dzielący liczby w postaci ósemkowej | – samodzielnie układa funkcjonalny program mnożący i dzielący liczby podane w systemie ósemkowym | – samodzielnie opracowuje program typu kalkulator wykonujący cztery podstawowe działania w systemach ósemkowym, szesnastkowym i dziesiętnym, wyświetlając wyniki w każdym z nich |
| Nie tylko dwójkowy i dziesiętny, czyli suma i różnica w systemie innym niż dziesiętnym | – wie, jak są zbudowane pozycyjne systemy liczbowe– umie przedstawić liczbę w dowolnym systemie pozycyjnym, np. siódemkowym | – formułuje ogólną zasadę budowy pozycyjnych systemów liczbowych | – omawia ogólne wzory podane w podręczniku dotyczące dodawania i odejmowania liczb w systemach pozycyjnych | – układa algorytm na podstawie wzorów z podręcznika dodający lub odejmujący liczby w dowolnym liczbowym systemie pozycyjnym | – układa program dodający lub odejmujący liczby w dowolnym liczbowym systemie pozycyjnym |
| Iloczyn i iloraz w systemie innym niż dziesiętnym, czyli wielokrotności w systemach pozycyjnych | – wie, jak są zbudowane pozycyjne systemy liczbowe– na podstawie wiedzy z poprzedniej lekcji i podręcznika formułuje zasady mnożenia i dzielenia liczb w różnych systemach liczbowych | – umie utworzyć tabliczkę mnożenia w dowolnym systemie pozycyjnym, opierając się na przykładzie z podręcznika | – formułuje algorytm w postaci listy kroków, dzielący i mnożący liczby w dowolnym pozycyjnym systemie liczbowym  | – układa program dzielący i mnożący liczby w dowolnym pozycyjnym systemie liczbowym | – modyfikuje wcześniej ułożony program typu kalkulator, dodając do niego inne liczbowe systemy pozycyjne  |
| Wyciąganie elementów z listy, czyli znajdowanie najdłuższego spójnego podciągu niemalejącego | – na podstawie podręcznika objaśnia pojęcie najdłuższego podciągu rosnącego | – samodzielnie odnajduje najdłuższy podciąg rosnący w przykładowym ciągu | – samodzielnie bada, czy dany podciąg jest najdłuższym podciągiem rosnącym danego ciągu– tworzy algorytm sprawdzania, czy dany podciąg jest rosnący– omawia algorytm wyszukujący najdłuższy podciąg rosnący | – samodzielnie tworzy algorytm wyszukujący najdłuższy podciąg rosnący i omawia istotę jego działania | – układa program wyszukujący w zbiorze najdłuższy podciąg rosnący |
| Elementy występujące kolejno po sobie, czyli znajdowanie najdłuższego spójnego podciągu o największej sumie | – na podstawie podręcznika objaśnia pojęcie najdłuższego spójnego podciągu o największej sumie | – samodzielnie odnajduje najdłuższy spójny podciąg o największej sumie w podanym ciągu– omawia istotę metody naiwnej– na podstawie opisu z podręcznika objaśnia istotę sum prefiksowych | – na podstawie podręcznika omawia metodę naiwną lub z zastosowaniem sum prefiksowych wyszukiwania najdłuższego spójnego podciągu o największej sumie | – samodzielnie tworzy algorytm i program wyszukujący najdłuższy spójny podciąg o największej sumie na podstawie metody naiwnej lub stosując sumy prefiksowe | – samodzielnie układa programy dla obu metod |
| Ta sama kolejność, czyli szukanie najdłuższego wspólnego podciągu | – omawia istotę metod opartych na rekurencji– umie znaleźć w przykładzie najdłuższy wspólny podciąg | – samodzielnie odnajduje najdłuższy wspólny podciąg dla przykładowych ciągów– na podstawie podręcznika omawia algorytm dynamiczny i oparty na rekurencji rozwiązujący problem odnajdowania najdłuższego wspólnego podciągu | – samodzielnie bada, czy dany podciąg jest najdłuższym wspólnym podciągiem dwóch ciągów– na podstawie podręcznika omawia zastosowanie metody rekurencyjnej i dynamicznej | – układa program wyszukujący NWP metodą rekurencyjną | – układa programy, stosując obie metody – rekurencyjną i dynamiczną |
| Z której strony, czyli położenia punktów względem prostej | – określa położenie punktu na płaszczyźnie dla przykładowych danych– umie w układzie współrzędnych wykreślić prostą podaną wzorem | – samodzielnie określa definicje dotyczące punktów i prostych w układzie w spółrzędnych dotyczące ich wzajemnego położenia | – na podstawie podręcznika tłumaczy wzory opisujące wzajemne położenie punktów i prostych na płaszczyźnie | – samodzielnie omawia na przykładach zależności pomiędzy prostymi a punktami na płaszczyźnie | – określa metody badania wzajemnego położenia punktów i prostych w przestrzeni trójwymiarowej |
| Algorytmy badające własności geometryczne, czyli przynależności punktu do odcinka | – określa położenie punktu na płaszczyźnie dla przykładowych danych– umie wykreślić odcinek w układzie współrzędnych na podstawie podanych danych | – samodzielnie określa definicje dotyczące punktów i odcinków w układzie w spółrzędnych dotyczące ich wzajemnego położenia | – na podstawie podręcznika tłumaczy wzory opisujące wzajemne położenie punktów i odcinków na płaszczyźnie– na podstawie podręcznika tłumaczy działanie algorytmu i programu badającego przynależność punktu do odcinka na płaszczyźnie | – samodzielnie układa algorytm i program badający przynależność punktu do odcinka na płaszczyźnie | – układa program badający przynależność punktu do odcinka w przestrzeni trójwymiarowej  |
| Skrzyżowanie dróg, czyli badanie przecinania się odcinków | – umie wskazać na płaszczyźnie punkt przecięcia odcinków i określić jego współrzędne– objaśnia różne możliwe przypadki przecięcia się odcinków | – na podstawie podręcznika lub z pomocą nauczyciela objaśnia pojęcie iloczynu wektorowego | – objaśnia warunki, jakie muszą spełniać odcinki, by można było powiedzieć, że się przecinają na płaszczyźnie– na podstawie podręcznika omawia algorytm badający przecinanie się odcinków | – samodzielnie układa algorytm badający przecinanie się odcinków w postaci pseudokodu | – układa program badający przecinanie się odcinków  |
| Wewnątrz czy na zewnątrz, czyli badanie przynależności punktu do trójkąta | – definiuje trójkąt jako figurę geometryczną umieszczoną na płaszczyźnie– definiuje figurę geometryczną wypukłą | – na podstawie podręcznika omawia metodę polegającą na podziale trójkąta na trzy trójkąty | – na podstawie podręcznika objaśnia działanie algorytmu badającego przynależność punktu do wnętrza trójkąta na płaszczyźnie | – samodzielnie układa algorytm w postaci pseudokodu badający przynależność punku do wnętrza trójkąta | – samodzielnie układa program badający przynależność punku do wnętrza trójkąta |
| Wyznaczanie pola ograniczonego wykresem funkcji, czyli całkowanie numeryczne metodą prostokątów | – na podstawie podręcznika objaśnia definicję całki oznaczonej i nieoznaczonej w kontekście obliczania pola ograniczonego wykresem funkcji w danym przedziale | – na podstawie podręcznika omawia istotę metody prostokątów– omawia różnice pomiędzy metodą prostokątów z nadmiarem i z niedomiarem | – objaśnia algorytm opisujący metodę obliczania pola obszaru ograniczonego funkcją metodą prostokątów | – samodzielnie układa opisujący metodę obliczania pola obszaru ograniczonego funkcją metodą prostokątów | – samodzielnie układa program obliczający pole obszaru ograniczonego funkcją metodą prostokątów |
| Wyznaczanie pola ograniczonego wykresem funkcji, czyli całkowanie numeryczne metodą trapezów | – na podstawie podręcznika objaśnia definicję całki oznaczonej i nieoznaczonej w kontekście obliczania pola ograniczonego wykresem funkcji w danym przedziale i wskazuje na ilustracji w podręczniku różnice pomiędzy metodą prostokątów a trapezów | – na podstawie podręcznika omawia istotę metody prostokątów– omawia różnice pomiędzy metodą prostokątów a trapezów | – objaśnia algorytm opisujący metodę obliczania pola obszaru ograniczonego funkcją metodą trapezów | – samodzielnie układa opisujący metodę obliczania pola obszaru ograniczonego funkcją metodą trapezów | – samodzielnie układa program obliczający pole obszaru ograniczonego funkcją metodą trapezów |
| Znajdowanie elementów w zbiorze, czyli wyszukiwanie liniowe | – omawia istotę metody naiwnej w zastosowaniu do wyszukiwania elementów w zbiorze | – na podstawie podręcznika omawia istotę metody wyszukiwania liniowego | – omawia algorytm w postaci pseudokodu wyszukiwania liniowego– tworzy algorytm dla metody naiwnej | – samodzielnie tworzy algorytm w postaci pseudokodu wyszukiwania liniowego | – układa program dla metody liniowej |
| Szukanie połówek, czyli wyszukiwanie elementów poprzez połowienie | – na podstawie podręcznika omawia istotę metody wyszukiwania przez połowienie i podaje przykłady | – omawia istotę sortowania i jej znaczenie w metodzie szukania elementów metodą binarną (połowienie) | – omawia algorytm w postaci pseudokodu wyszukiwania binarnego | – samodzielnie tworzy algorytm w postaci pseudokodu wyszukiwania binarnego | – układa program dla metody wyszukiwania binarnego |
| Ustawianie kart, czyli sortowanie przez wstawianie | – na podstawie podręcznika lub innych wiarygodnych źródeł omawia istotę sortowania „przez wstawianie” | – na podstawie podręcznika lub innych wiarygodnych źródeł analizuje działanie algorytmu sortowania bąbelkowego w postaci listy kroków i schematu „przez wstawianie”– analizuje przykład sprawdzający poprawność działania algorytmu | – samodzielnie na przykładzie omawia istotę metody sortowania „przez wstawianie”– omawia działanie przykładowego algorytmu opartego na metodzie sortowania „przez wstawianie”– sprawdza działanie algorytmu na przykładach | – samodzielnie układa algorytm sortowania „przez wstawianie” w postaci listy kroków i schematu blokowego– samodzielnie weryfikuje poprawność działania programu na przykładach | – samodzielnie układa program sortujący metoda „przez wstawianie” w innym języku niż C++, np. Java |
| Reguła falsi, czyli przybliżone rozwiązywanie równań | – omawia zagadnienie określoności i ciągłości funkcji | – na podstawie podręcznika omawia istotę metody falsi w kontekście szukania miejsca zerowego funkcji– omawia znaczenie twierdzenie Talesa w obliczaniu miejsca zerowego funkcji | – samodzielnie na przykładzie omawia istotę metody falsi do obliczania miejsca zerowego funkcji– omawia działanie przykładowego algorytmu opartego ona metodzie falsi– sprawdza działanie algorytmu na przykładach | – samodzielnie układa algorytm znajdowania miejsca zerowego funkcji metoda falsi | – układa program znajdowania miejsca zerowego funkcji metoda falsi |
| Geometria obliczeniowa, czyli sprawdzanie przynależności punktu do wielokąta wypukłego | – omawia różnice między figurami wypukłymi a wklęsłymi | – omawia na przykładzie pojęcie przynależności punktu do figury wypukłej i wklęsłej | – na podstawie podręcznika wyjaśnia działanie algorytmu badania przynależności punktu do wielokąta wypukłego i wklęsłego | – samodzielnie układa i omawia algorytm badania przynależności punktu do wielokąta wypukłego i wklęsłego | – układa program badający przynależność punktu do wielokąta wypukłego i wklęsłego |
| Algorytm wyszukujący, czyli liniowe przeszukiwanie ciągu w poszukiwaniu żądanego elementu z wykorzystaniem wartownika | – omawia zagadnienie i specyfikę algorytmu naiwnego– na podstawie podręcznika omawia pojęcie przestrzeni poszukiwań | – na podstawie podręcznika omawia istotę wyszukiwania liniowego z wartownikiem | – na podstawie podręcznika wyjaśnia działanie algorytmu wyszukiwania liniowego z wartownikiem | – samodzielnie układa i omawia algorytm wyszukiwania liniowego z wartownikiem | – układa program wyszukiwania liniowego z wartownikiem |
| Podejście zachłanne, czyli problem plecakowy | – wyjaśnia istotę metody zachłannej– na podstawie podręcznika wyjaśnia, na czym polega problem plecakowy | – samodzielnie omawia zastosowanie metody zachłannej w kontekście problemu plecakowego | – na podstawie podręcznika wyjaśnia działanie algorytmu rozwiązującego problem plecakowy | – samodzielnie układa algorytm rozwiązujący problem plecakowy metodą zachłanną | – układa program rozwiązujący problem plecakowy metodą zachłanną |
| Z miasta A do miasta B, czyli szukanie najkrótszej drogi metodą zachłanną | – omawia istotę metody zachłannej i podejścia iteracyjnego w rozwiązywaniu problemów– wyjaśnia, na czym polega problem znalezienia najkrótszej drogi | – na podstawie podręcznika wyjaśnia podstawy i założenia algorytmu Dijkstry | – samodzielnie na przykładzie wyjaśnia działanie algorytmu Dijkstry | – samodzielnie układa algorytm Dijkstry i wyjaśnia jego działanie | – układa program rozwiązujący problem poszukiwania najkrótszej drogi pomiędzy punktami |
| Pakowanie plecaka, czyli programowanie dynamiczne | – przypomina założenia problemu pakowania plecaka– na podstawie podręcznika wyjaśnia założenia programowania dynamicznego– opisuje zastosowanie zmiennych tablicowych | – wyjaśnia działanie metody zstępującej i wstępującej– objaśnia zastosowanie metodą programowania dynamicznego w rozwiązywaniu problemu plecakowego | – samodzielnie, na przykładzie wyjaśnia działanie algorytmu rozwiązującego problem plecakowy z zastosowaniem programowania dynamicznego | – samodzielnie układa algorytm rozwiązujący problem plecakowy z zastosowaniem programowania dynamicznego | – układa program rozwiązujący problem plecakowy z zastosowaniem programowania dynamicznego |
| Metoda haszowania, czyli wyszukiwanie wzorca w tekście | – wyjaśnia i definiuje pojęcie haszowania– omawia znaczenie wyszukiwania wzorca w tekście | – na podstawie podręcznika opisuje metodę haszowania w kontekście wyszukiwania wzorca w tekście– omawia znaczenie zmiennych tablicowych w programowaniu metodą haszowania | – omawia istotę tablicy haszującej na podstawie funkcji przedstawionej w podręczniku– na podstawie podręcznika omawia zastosowanie metody haszowania do wyszukiwania wzorca w tekście | – samodzielnie omawia istotę tablicy haszującej i przedstawia przykładową implementację programową– omawia zastosowanie metody haszowania do wyszukiwania wzorca w tekście | – układa program rozwiązujący problem wyszukiwania wzorca w tekście z zastosowaniem metody haszowania |
| Metoda Monte Carlo, czyli symulacja ruchów Browna | – wie, czym jest modelowanie matematyczne– omawia istotę metody Monte Carlo  | – na podstawie podręcznika omawia przykład stosowania metody Monte Carlo w wyznaczaniu wartości liczby pi – na podstawie podręcznika omawia zjawisko ruchów Browna | – omawia algorytm i program przedstawiony w podręczniku wyznaczający wartość liczby pi metodą Monte Carlo– omawia przedstawiony w podręczniku problem symulacji ruchów Browna | – samodzielnie omawia metodę Monte Carlo w kontekście zastosowania do wyznaczania wartości liczby pi– samodzielnie omawia zastosowanie metody Monte Carlo do symulacji ruchów Browna | – układa program wizualizujący symulacje ruchów Browna |
| **V. Komputer pomaga w nauce** |
| Korzystamy z office.com, czyli jak wykorzystać aplikacje chmury w nauce | – opisuje proces tworzenia darmowego konta OneDrive lub prezentuje własne konto– wie, do czego służą aplikacje ToDo i Sway | – na podstawie podręcznika korzysta z ToDo w PC lub telefonie– na podstawie podręcznika tworzy niewielkie prezentacje w Sway | – samodzielnie wykonuje czynności przewidziane dla oceny dostatecznej | – korzysta z ToDo i Sway w sposób twórczy i samodzielny– tworzy samodzielnie ciekawe prezentacje w Sway | – posługuje się wieloma aplikacjami chmury Microsoft  |
| Nie tylko w firmie, czyli wykorzystanie aplikacji komunikacyjnych w nauczaniu | – definiuje i charakteryzuje e-pracę | – na podstawie ilustracji z podręcznika omawia organizację e-pracy w firmie– wymienia zalety i wady Teams– omawia cechy firmy prowadzącej pracę zdalną | – charakteryzuje nauczanie zdalne za pośrednictwem różnych narzędzi, w tym komunikatorów, np. Teams | – samodzielnie organizuje spotkania zespołu, np. w celu wspólnego odrabiania pracy domowej | – tworzy biznesplan firmy informatycznej opartej na e-pracy |
| Każdy ma notatki, czyli jak wykorzystać chmurę do wspólnej nauki | – omawia cechy chmury, która mogłaby być wykorzystana do wspólnej nauki do egzaminów lub pracy klasowej | – udostępnia pliki w chmurze | – omawia strukturę chmury wykorzystywanej do wspólnej nauki | – organizuje wsparcie informatyczne w chmurze dla zespołu przygotowującego się do egzaminu | – zarządza zespołami w chmurze |
| Walidacja, czyli sprawdzamy wyniki swojej pracy | – na podstawie podręcznika definiuje pojęcie walidacji | – na podstawie podręcznika omawia zasadę 1-10-100 | – omawia rolę World Wide Web Consortium w tworzeniu standardów | – na podstawie podręcznika umie skorzystać z internetowych narzędzi walidacyjnych | – samodzielnie korzysta z usług walidacyjnych |
| Matura, czyli jak komputery wspomagają przygotowanie do egzaminu | – korzysta z gotowych opracować w programie GeoGebra– umie znaleźć aplikacje pomagające w przygotowaniach do matury | – na podstawie podręcznika wykonuje wykresy podstawowych funkcji, np. kwadratowej– odnajduje w sieci przykłady ciekawych projektów, np. kreślenia fraktali | – samodzielnie wykonuje wykresy funkcji w GeoGebrze– samodzielnie odnajduje, instaluje i korzysta z aplikacji pomagających w przygotowaniach do matury, np. z tablic lub lektur  | – samodzielnie przeprowadza doświadczenia z programem GeoGebra | – wykonuje ciekawe symulacje w programie GeoGebra |
| Rozwiązywanie testów pomaga w nauce, czyli jak aplikacje testują wiedzę | – na podstawie podręcznika umie dotrzeć w internecie do oficjalnych informacji dotyczących egzaminów, np. maturalnych lub zawodowych | – na podstawie opisu z podręcznika odnajduje schematy punktowe dla konkretnych egzaminów– używa aplikacji z testami maturalnymi zarówno w PC, jak i w urządzeniach mobilnych | – samodzielnie odnajduje oficjalne materiały dotyczące egzaminów i korzysta z nich– samodzielnie odnajduje zadania egzaminacyjne lub maturalne z lat poprzednich  | – samodzielnie proponuje inne niż w podręczniku, wiarygodne materiały dotyczące egzaminów lub matury w tym rozwiązania z lat ubiegłych, sylabusy i testy | Nie przewiduje się oceny celującej dla tego tematu |