

Exercice 1

Calc. : ✓

Partie 1
 20 carpes sont introduites dans un lac artificiel. L'étang a des ressources limitées et la population de carpes est modélisée par la fonction N , définie par $N(t) = \frac{200}{1 + k \cdot 2^{-t}}$, où t est le temps exprimé en nombre entier d'années et k est un paramètre réel. Les carpes ne pondent leurs œufs qu'une fois tous les douze mois.

a) Sur la base des informations données dans l'introduction, **vérifier** que $k = 9$. 2 marks

b) **Déterminer** le temps nécessaire pour que la population dépasse les 90 individus. 2 marks

c) **Calculer** la population de carpes après 15 ans et après 20 ans. 3 marks
Décrire l'évolution de la population sur une longue période.

Partie 2
 La longueur moyenne des poissons tétra dans un étang d'eau douce est bien modélisée par une distribution normale de moyenne $\mu = 8$ cm et d'écart-type $\sigma = 2$ cm.

d) **Calculer** la probabilité qu'un poisson tétra choisi au hasard dans l'étang ait une longueur :

i) supérieure à 8 cm, 2 marks
 ii) comprise entre 6 cm et 8 cm. Arrondir le résultat à la troisième décimale. 2 marks

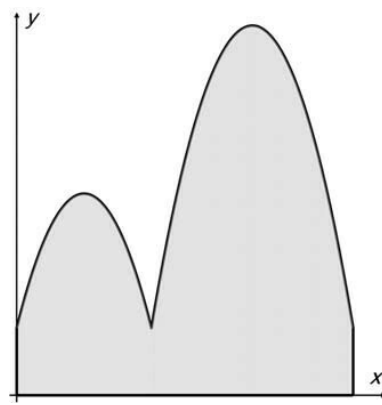
e) La probabilité qu'un poisson tétra choisi au hasard dans l'étang ait une longueur supérieure à 6 cm est de 0,84.
 Il y a actuellement 65 poissons tétra dans l'étang.
Calculer la probabilité que moins de 50 de ces poissons mesurent plus de 6 cm de long. 2 marks

Partie 3
 Le dessin de la surface d'un étang d'eau douce dans un centre d'élevage de truites est représenté par la surface ombrée de la figure. Le contour de la surface suit :

- à gauche, une parabole d'équation $y = -x^2 + 4x + 2$,
- à droite, une parabole d'équation $y = -x^2 + 14x - 38$,
- les axes de coordonnées et la droite d'équation $x = 10$.

L'unité de mesure sur les deux axes est le mètre.

f) **Déterminer** l'aire de la surface de l'étang. 4 marks



Partie 4
 Le secteur de la pêche aux coquillages en Italie a subi une baisse des captures entre 2010 et 2019, comme le montre le tableau suivant :

x : nombre d'années depuis 2010	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y : masse des coquillages capturés, en tonnes	235	230	220	200	194	190	185	177	175	172

g) **Tracer** un nuage de points représentant les données du tableau, **interpréter** le diagramme et **décrire** la corrélation. 4 marks

h) **Établir** une équation, de la forme $y = mx + b$, de la régression linéaire de y en x et utiliser ce modèle pour **estimer** la masse des coquillages capturés en 2020. 4 marks

Exercise 2

Calc. : ✓

Part 1
 20 carp are introduced into an artificial lake. The pond has limited resources and the carp population is modelled by the function N , defined by $N(t) = \frac{200}{1 + k \cdot 2^{-t}}$, where t is the time expressed as a whole number of years and k is a real number parameter. Carp only lay their eggs once every twelve months.

a) Based on the information given in the introduction, **verify** that $k = 9$. 2 marks

b) **Determine** how long it takes for the population to exceed 90 individuals. 2 marks

c) **Calculate** the carp population after 15 years and after 20 years. 3 marks
Describe how the population is developing over a long period.

Part 2
 The average length of tetra fish in a freshwater pond is well modelled by a normal distribution of mean $\mu = 8$ cm and standard deviation of $\sigma = 2$ cm.

d) **Calculate** the probability, that a tetra fish chosen at random from the pond has a length:

i) greater than 8 cm, 2 marks
 ii) between 6 cm and 8 cm. Round your result to three decimal places. 2 marks

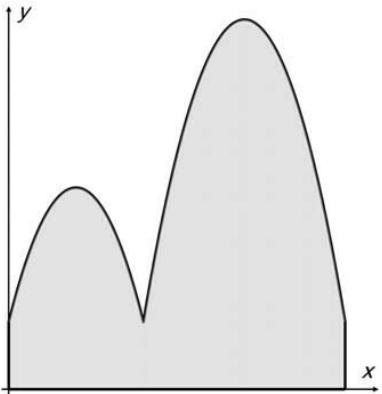
e) The probability a tetra fish chosen at random from the pond has a length of more than 6 cm is given as 0.84.
 There are currently 65 tetra fish in the pond.
Calculate the probability that fewer than 50 of these fish are more than 6 cm long. 2 marks

Part 3
 The design for the surface of a freshwater pond at a trout breeding centre is represented by the shaded region in the figure. The edges of the region follow:

- a parabola, on the left, with equation $y = -x^2 + 4x + 2$,
- a parabola, on the right, with equation $y = -x^2 + 14x - 38$,
- the x and y -axes and the line $x = 10$.

The units of measure for both x and y are metres.

f) **Determine** the area of the surface of the pond. 4 marks



Part 4
 The shellfish fishing sector in Italy suffered a decline in catches between 2010 and 2019, as recorded in the following table:

x : number of years since 2010	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y : mass of shellfish caught, in tonnes	235	230	220	200	194	190	185	177	175	172

g) **Draw** a scatter diagram representing the data in the table, **interpret** the diagram and **describe** the correlation. 4 marks

h) **Determine** an equation, in the form $y = mx + b$ of the linear regression of y on x and use this model to **estimate** the mass of shellfish caught in 2020. 4 marks

Exercise 3

Calc. : ✓

Teil 1

20 Karpfen werden in einen künstlichen See eingesetzt. Der Teich verfügt über begrenzte Ressourcen und die Karpfenpopulation wird durch die Funktion N modelliert, gegeben durch

$$N(t) = \frac{200}{1 + k \cdot 2^{-t}},$$

wobei t die Zeit ist, ausgedrückt als ganze Zahl von Jahren und k ein reeller Zahlenparameter ist. Karpfen legen ihre Eier nur einmal alle zwölf Monate.

- a) **Überprüfen** Sie anhand der in der Einleitung gegebenen Informationen, dass $k = 9$ gilt. 2 marks
- b) **Ermitteln** Sie, wie lange es dauert, bis die Population 90 Individuen überschreitet. 2 marks
- c) **Berechnen** Sie die Karpfenpopulation nach 15 Jahren und nach 20 Jahren. 3 marks
- Beschreiben** Sie, wie sich die Population über einen langen Zeitraum entwickelt.

Teil 2

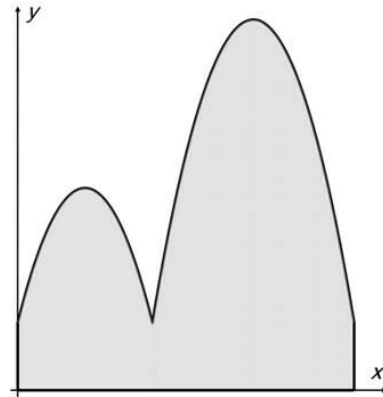
Die durchschnittliche Länge von Salmlern in einem Süßwasserteich wird durch eine Normalverteilung mit einem Erwartungswert von $\mu = 8$ cm und einer Standardabweichung von $\sigma = 2$ cm gut modelliert.

- d) **Berechnen** Sie die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig aus dem Teich ausgewählter Salmler eine Länge
- i) größer als 8 cm hat, 2 marks
- ii) zwischen 6 cm und 8 cm hat. Runden Sie Ihr Ergebnis auf drei Dezimalstellen. 2 marks
- e) Die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig aus dem Teich ausgewählter Salmler eine Länge von mehr als 6 cm hat, wird mit 0,84 angegeben.
- Derzeit befinden sich 65 Salmler in dem Teich.
- Berechnen** Sie die Wahrscheinlichkeit, dass weniger als 50 dieser Fische mehr als 6 cm lang sind. 2 marks

Teil 3

Der Entwurf für die Oberfläche eines Süßwasserteichs in einer Forellenzuchtanlage wird durch den schattierten Bereich in der Abbildung dargestellt. Die Ränder des Flächenstücks folgen:

- auf der linken Seite, einer Parabel mit der Gleichung $y = -x^2 + 4x + 2$,
- auf der rechten Seite, einer Parabel mit der Gleichung $y = -x^2 + 14x - 38$,
- der x -Achse und der y -Achse sowie der Geraden mit der Gleichung $x = 10$.



Die Maßeinheiten für x und y sind Meter.

- f) **Bestimmen** Sie den Inhalt der Oberfläche des Teiches.

4 marks

Teil 4

Wie die folgende Tabelle zeigt, musste die Muschelfischerei in Italien zwischen 2010 und 2019 einen Rückgang der Fangmengen hinnehmen:

x : Anzahl der Jahre seit 2010	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y : Masse der gefangenen Muscheln, in Tonnen	235	230	220	200	194	190	185	177	175	172

- g) **Zeichnen** Sie ein Streudiagramm, das die Daten der Tabelle darstellt, **interpretieren** Sie das Diagramm und **beschreiben** Sie die Korrelation.

4 marks

- h) **Bestimmen** Sie eine Gleichung in der Form $y = mx + b$ für die lineare Regression von y auf x und verwenden Sie dieses Modell, um die Masse der im Jahr 2020 gefangenen Muscheln zu **schätzen**.

4 marks