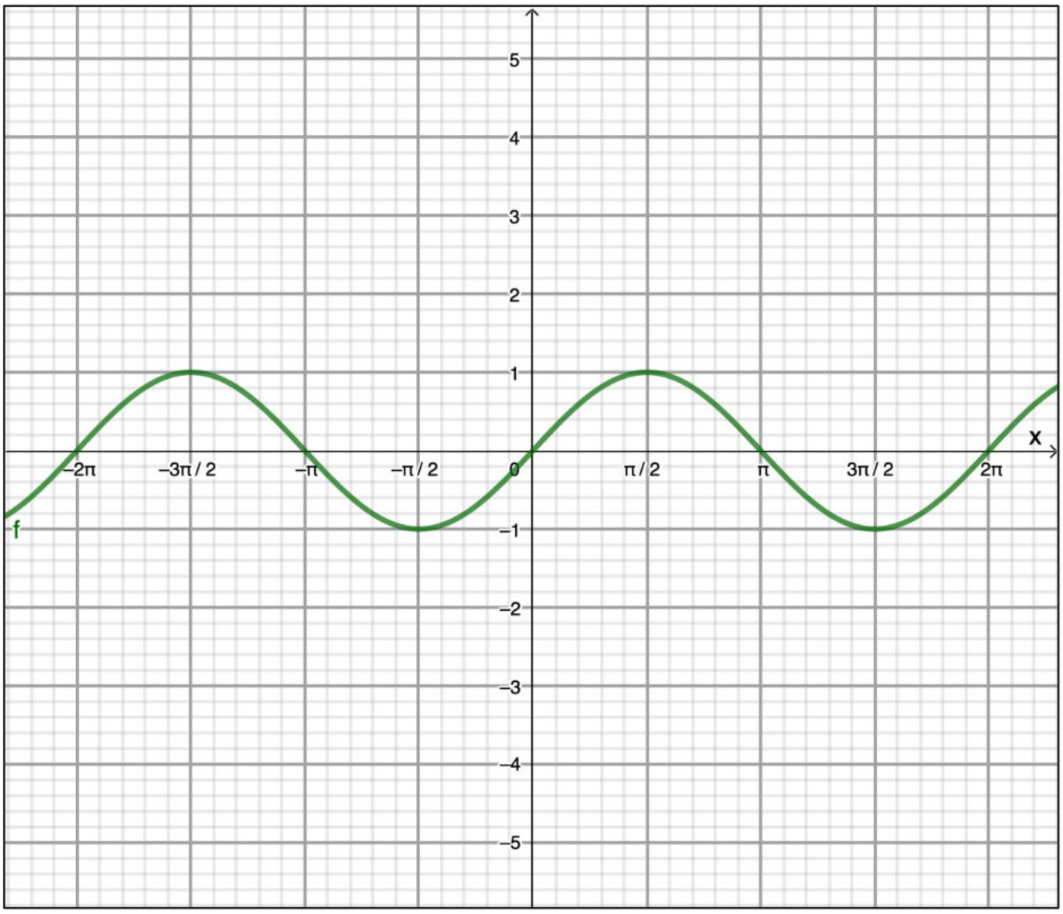
Exercise 1 Calc. : ✓

La température mensuelle d'une région est modélisée par la fonction : $$T(x) = 19,5\cos\left(\frac{\pi}{6}(x-7)\right) + 0,5$$ où x est le rang du mois dans l'année (en janvier, $x = 1$).	
1. Montrer que la période de cette fonction est 12.	2 marks
2. Déterminer la température mensuelle minimale.	1 mark
3. Déterminer la température mensuelle en décembre.	3 marks

Exercise 2 Calc. : ✗

Given the function $f(x) = \sin(x)$.



1. Determine amplitude, period and midline of the function $$g(x) = 2 \cdot \sin\left(\frac{5}{2}x\right) - 1$$	1.5 marks
2. On the diagram above, draw the graph of g.	2.5 marks

Exercise 3 Calc. : ✓

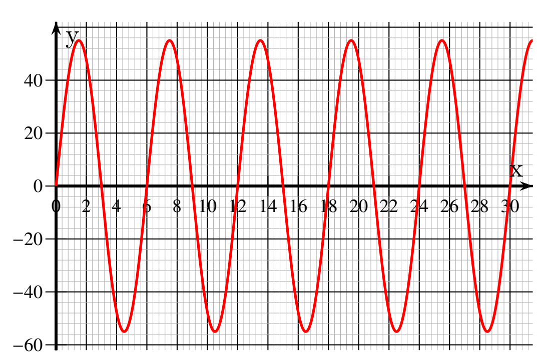
Rimini's Ferris wheel has 42 transparent capsules that reach an altitude of 55 m from where you can see the Romagna coast, from Gabicce to Cesenatico.
The ticket costs 9 and the trip lasts 30 minutes, during which the wheel completes 5 turns.
The motion of a capsule is described by the function

$$h(t) = 28 - 27 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$$

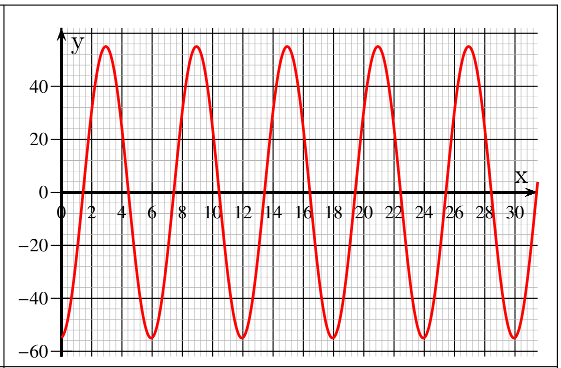
where $h(t)$ is the altitude of the capsule in metres and t is time in minutes, with $t = 0$ when the trip starts.

1. Determine the time taken for a complete turn and explain the meaning of the coefficient $\frac{\pi}{3}$ in the equation of $h(t)$. — 2 marks
2. Check that the maximum altitude is 55 m and determine after how many minutes is attained. — 3 marks
3. Determine the altitude of the capsule when the trip starts, hence determine the radius of the wheel. — 2 marks

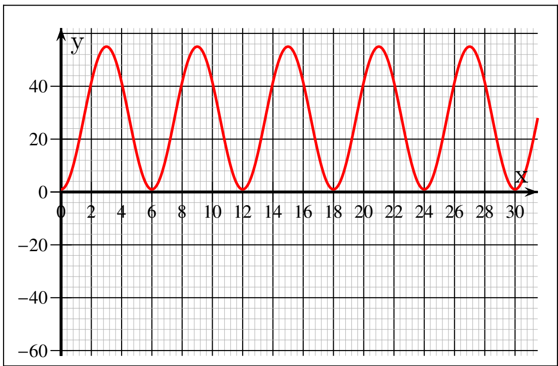
4. Among the following diagrams, find the one that represents the graph of the function h. Justify your answer.	3 marks



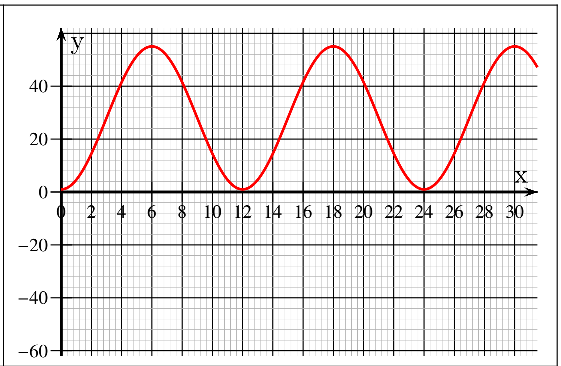
A



B



C



D

5. Determine the altitude of the capsule after 2 minutes.	2 marks
6. Determine the time in minutes when the capsule reaches an altitude of 14.5 m from the ground.	3 marks

Exercise 4 Calc. : ✗

La fonction représentant le mouvement oscillatoire d'un objet en fonction du temps en secondes est donnée par $y(t) = 3\sin\left(\frac{2\pi}{5}t - \frac{\pi}{2}\right)$.

a) Montrer que la période d'oscillation est $T = 5$ s.	2 marks
b) Calculer la hauteur atteinte par ce même objet oscillant au temps $t = \frac{5}{2}$ s.	3 marks
c) Interpréter le résultat obtenu dans la question b).	2 marks

Exercise 5 Calc. : ✓

La population d'insectes d'une haie de jardin est enregistrée à différents moments de l'année. Un entomologiste suggère que la population $P(x)$ peut être modélisée par une fonction sinusoïdale transformée (donnée en degré), comme ci-dessous.

$$P(x) = 40\sin(x - 90) + 45$$

où x représente le nombre de jours à partir du début de l'observation ($0 \leq x \leq 360$).

1. Détermine en quels instants la population atteint son minimum et son maximum et précise la valeur du minimum et du maximum. — 4 marks

2. Recopie et complète le tableau de valeurs ci-dessous en arrondissant tes réponses à l'unité près — 4 marks

x	60	120	180	300	360
$P(x)$	25				

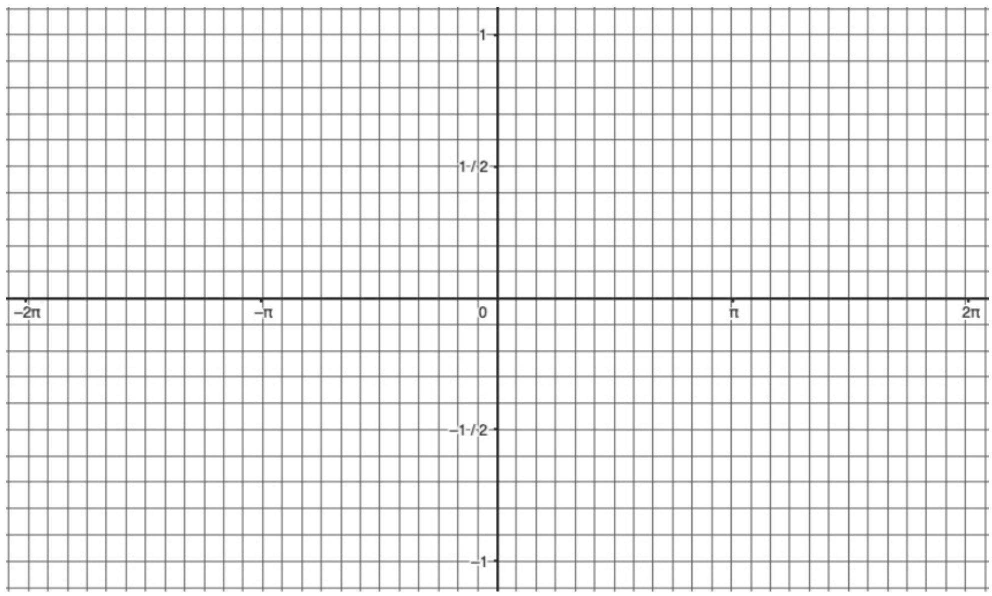
3. Considère la modélisation. Au bout de combien de jours (à partir du début de l'observation) la population atteindra-t-elle 50 insectes ? — 3 marks

Exercise 6 Calc. : ✗

1. **Compléter** le tableau suivant : 4 marks

x	$-\pi$	$\dfrac{-3\pi}{4}$	$\dfrac{-\pi}{3}$	$\dfrac{-\pi}{4}$	0	$\dfrac{\pi}{6}$	$\dfrac{\pi}{2}$	$\dfrac{2\pi}{3}$
$\sin(x)$								

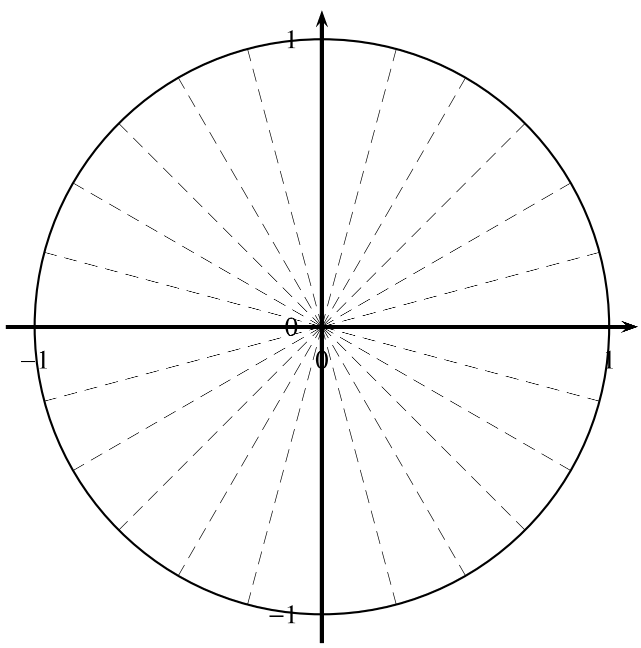
2. **Représenter** graphiquement la fonction sinus sur $[-\pi;\pi]$ dans le repère ci-dessous sachant que : $\dfrac{\sqrt{2}}{2} \approx 0,7$ et $\dfrac{\sqrt{3}}{2} \approx 0,9$. 2 marks



3. **Expliquer** sans la représenter comment étendre le tracé de la fonction sinus sur $\mathbb{R}$. 2 marks

4. Soient les angles suivants : $\widehat{A} = \dfrac{28\pi}{3}$; $\widehat{B} = \dfrac{29\pi}{4}$; $\widehat{C} = \dfrac{-9\pi}{2}$.

   Donner la mesure des angles $\widehat{A}$, $\widehat{B}$ et $\widehat{C}$ appartenant à $]-\pi;\pi]$ modulo 2π et les **placer** sur le cercle trigonométrique ci-dessous. 4 marks



Exercise 7 Calc. : ✗

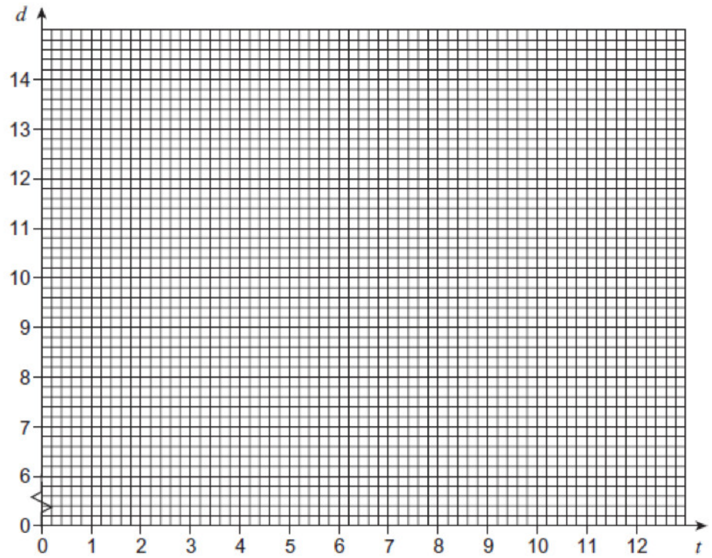
The depth of water, d metres, in a harbour at a time, t hours after midnight, is given by

$$d = 4\cos\left(\frac{\pi}{6}t + \pi\right) + 10$$

a) **Fill out** the missing values in the table below — 3 marks

t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
d	6	6.5	8	10	12	13.5		13.5	12	10		6.5	

b) On the grid below, **draw** the graph of $d = 4\cos\left(\frac{\pi}{6}t + \pi\right) + 10$ — 2 marks



c) The depth of water must be at least 9 metres for a ship to enter the harbour. At midnight a ship is waiting to enter the harbour.

Use the graph to **estimate** the earliest time the ship can enter. — 3 marks

Exercise 8 Calc. : ✓

A trigonometric function is given by

$$y = \frac{\pi}{3}\sin\left(\frac{\pi}{2}x\right) - 3.5$$

a) **Find** the amplitude, period and principal axis. — 2 marks

b) **Find** the intersection with the y-axis. — 2 marks

c) **Transform** the given function such that the period is $\frac{3\pi}{2}$. — 3 marks