

X100/303

TEISTEANAS
NÀISEANTA
2011

DICIADAIN, 18 CÈITEIN
9.00 AM – 10.30 AM

MATAMATAIG
ÀRD ÌRE
Pàipear 1
(Gun àireamhair)

Leugh na tha sgrìobhte gu h-ìosal gu faiceallach.

Chan fhaod thu àireamhair a chleachdadh.

Feumaidh oileanaich tha a' suidhe na deuchainn seo tro mheadhan na Gàidhlig na freagairtean aca air fad a chur anns an leabhar Ghàidhlig.

Earrann A – Ceistean 1–20 (40 comharraidhean)

Tha stiùireadh airson nan ceistean ann an **Earrann A** air taobh-duilleig 2.

Airson an na h-earrainn seo feumaidh tu **peansail HB** a chleachdadh.

Earrann B (30 comharraidhean)

- 1 Airson na comharraidhean fhaighinn gu lèir feumaidh tu obrachadh-a-mach a shealltainn.
- 2 Chan fhaighear comharraidhean idir airson freagairtean air an togail bho dhealbhan-sgèile.

Leugh gu faiceallach

- 1 Dèan cinnteach gu bheil an duilleag freagairtean agad airson **Matamataig Àrd Ìre (Earrann A)**.
- 2 Feumaidh tu **peansail HB** a chleachdadh anns an earrann seo, agus cuideachd rubair.
- 3 Dèan cinnteach gu bheil **t-ainm, do latha-breith, Àireamh an Tagraiche Albannaich agad agus làn ainm na sgoile no colaiste** sgrìobhte air an duilleig freagairtean agad.
Chan fhaod thu seo atharrachadh ann an dòigh sam bith.
- 4 Thèid anns a' bhad don Fhreiceadan ma tha dad dhen fhiosrachadh seo ceàrr.
- 5 Ma tha am fiosrachadh ceart, sgrìobh d-ainm **ann an litrichean mòra** anns na bogsaichean.
- 6 Is e freagairt gach ceist an dara cuid A, B, C no D. Nuair tha thu air am freagairt agad obrachadh a-mach, cuir loidhne chòmhnard leis a' pheansail anns a' bhogsa cheart (faic an eisimpleir gu h-ìosal).
- 7 Chan eil ach **aon fhreagairt cheart** airson gach ceist.
- 8 **Chan fhaodar** obrachadh-a-mach a dhèanamh air an duilleig freagairtean.
- 9 Nuair tha thu deiseil **cuir an duilleag air am bheil na freagairtean agad airson Earrann A taobh a-staigh duilleig-còmhdachaidh leabhar nam freagairtean**.

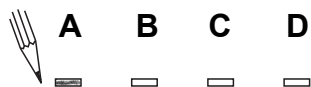
Eisimpleir

Tha an co-aontar $y = x^3 - 4x$ a' riochdachadh loidhne lùbte.

Dè an caisead a th' aig an loidhne seo far a bheil $x = 2$?

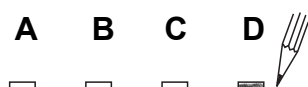
- A 8
- B 1
- C 0
- D -4

'S e **A**—8 am freagairt cheart agus chaidh **A** a chomharrachadh gu foillaiseach **le pensail** le loidhne chòmhnard (faic gu h-ìosal).



Ag atharrachadh freagairt

Ma tha thu ag iarraidh freagairt atharrachadh, dubh às a' chiad fhreagairt gu faiceallach le rubair, agus cuir loidhne chòmhnard le pensail anns an fhreagairt tha thu ag iarraidh. Chaidh an fhreagairt gu h-ìosal atharrachadh gu **D**.



FOIRMLEAN FEUMAIL

Cearcall:

Tha an co-aontar $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ a' riochdachadh cearcall le meadhan $(-g, -f)$ agus

radius $\sqrt{g^2 + f^2 - c}$.

Tha an co-aontar $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$ a' riochdachadh cearcall le meadhan (a, b) agus radius r .

An toradh scalair: $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = |\mathbf{a}| |\mathbf{b}| \cos \theta$, far a bheil θ a' riochdachadh a' cheàrn eadar $\mathbf{a}$ agus $\mathbf{b}$

no $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3$ far a bheil $\mathbf{a} = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{pmatrix}$ agus $\mathbf{b} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix}$.

Foirmlean triantanach:

$$\sin(A \pm B) = \sin A \cos B \pm \cos A \sin B$$

$$\cos(A \pm B) = \cos A \cos B \mp \sin A \sin B$$

$$\sin 2A = 2 \sin A \cos A$$

$$\cos 2A = \cos^2 A - \sin^2 A$$

$$= 2 \cos^2 A - 1$$

$$= 1 - 2 \sin^2 A$$

Deribheatan cumanta:

$f(x)$	$f'(x)$
$\sin ax$	$a \cos ax$
$\cos ax$	$-a \sin ax$

Iontagralan cumanta:

$f(x)$	$\int f(x) dx$
$\sin ax$	$-\frac{1}{a} \cos ax + C$
$\cos ax$	$\frac{1}{a} \sin ax + C$

EARRANN A

Freagair na ceistean AIR FAD.

1. Ma tha $\mathbf{p} = \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ -7 \end{pmatrix}$, $\mathbf{q} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$ agus $\mathbf{r} = \begin{pmatrix} -4 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$, cuir $2\mathbf{p} - \mathbf{q} - \frac{1}{2}\mathbf{r}$ ann an riochd pàirteil.

A $\begin{pmatrix} 1 \\ 9 \\ -15 \end{pmatrix}$

B $\begin{pmatrix} 1 \\ 11 \\ -13 \end{pmatrix}$

C $\begin{pmatrix} 5 \\ 9 \\ -13 \end{pmatrix}$

D $\begin{pmatrix} 5 \\ 11 \\ -15 \end{pmatrix}$

2. 'S e $3y + 2x = 6$ an co-aontar aig loidhne l .

Dè an caisead a th' aig loidhne sam bith tha co-shìnte le loidhne l ?

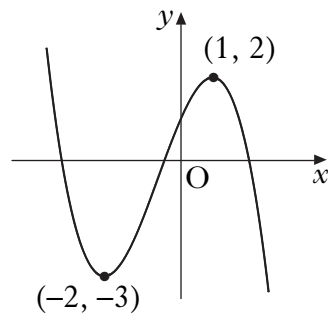
A -2

B $-\frac{2}{3}$

C $\frac{3}{2}$

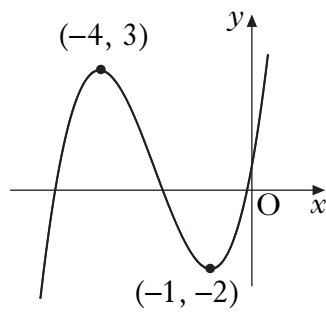
D 2

3. Tha an dealbh a' sealltainn graf $y = f(x)$.

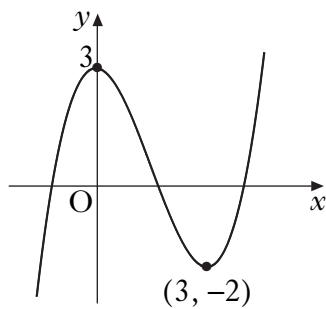


Dè an dealbh gu h-ìosal tha sealltainn graf $y = f(x + 2) - 1$?

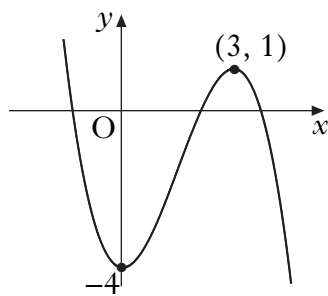
A



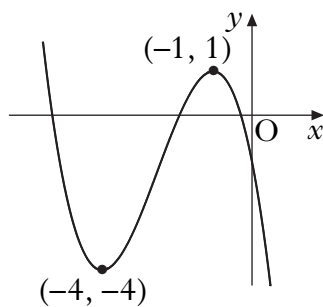
B



C



D



[Tionndaidh an duilleag

4. Tha beantan aig a' phuing $(2, 4)$ air a tharraing ris an loidhne lùbte $y = x^3 - 2x$.

Dè an caisead a th' aig a' bheantan seo?

- A 2
- B 3
- C 4
- D 10

5. Ma tha $x^2 - 8x + 7$ air a sgrìobhadh anns an riochd $(x - p)^2 + q$, dè an luach a th' aig q ?

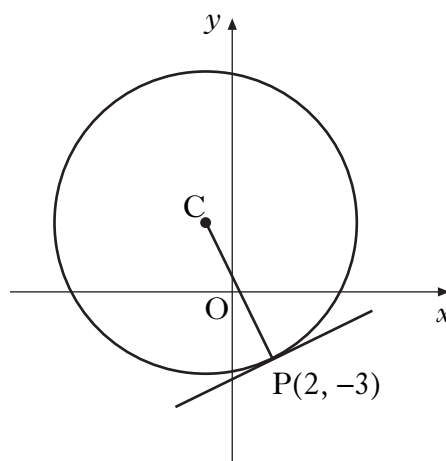
- A -9
- B -1
- C 7
- D 23

6. Tha a' phuing $P(2, -3)$ na laighe air a' chearcall le meadhan C anns an dealbh seo.

'S e -2 an caisead aig CP.

Dè an co-aontar a th' aig a' bheantan aig P?

- A $y + 3 = -2(x - 2)$
- B $y - 3 = -2(x + 2)$
- C $y + 3 = \frac{1}{2}(x - 2)$
- D $y - 3 = \frac{1}{2}(x + 2)$

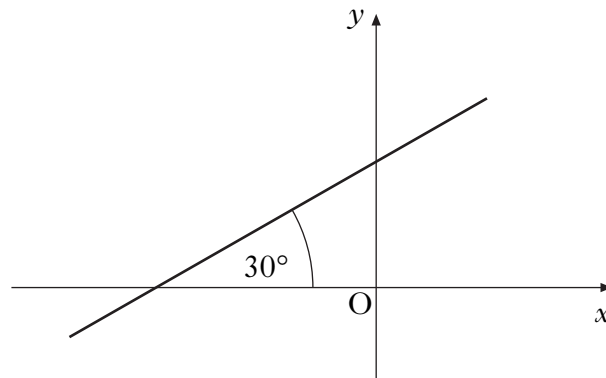


7. Tha fuincsean f anns an seat fìor àireamhan far a bheil $f(x) = x^3 - x^2 + x + 3$.

Dè an còrr a th' ann nuair thèid $f(x)$ a roinn le $(x - 1)$?

- A 0
- B 2
- C 3
- D 4

8. Tha an loidhne a' dèanamh ceàrn 30 leis an taobh dhearbhte dhen x -axis mar a tha an dealth a' sealltainn.



Dè an caisead a th' aig an loidhne seo?

- A $\frac{1}{\sqrt{3}}$
- B $\frac{1}{\sqrt{2}}$
- C $\frac{1}{2}$
- D $\frac{\sqrt{3}}{2}$
9. 'S e 23 an discriomanant aig co-aontar cheàrnanach.
Seo dà aithris mun cho-aontar cheàrnanach seo.
- (1) 's e fìor àireamhan a th' anns na freumhan.
- (2) 's e àireamhan reusanta th' anns na freumhan.

Dè an seantans a tha ceart?

- A Cha eil aithris (1) no (2) ceart.
- B Tha aithris (1) a-mhàin ceart.
- C Tha aithris (2) a-mhàin ceart.
- D Tha an dà aithris ceart.

[Tionndaidh an duilleag

10. Fuasgail $2 \cos x = \sqrt{3}$, ma tha $0 \leq x < 2\pi$.

A $\frac{\pi}{3}$ agus $\frac{5\pi}{3}$

B $\frac{\pi}{3}$ agus $\frac{2\pi}{3}$

C $\frac{\pi}{6}$ agus $\frac{5\pi}{6}$

D $\frac{\pi}{6}$ agus $\frac{11\pi}{6}$

11. Obraich a-mach $\int \left(4x^{\frac{1}{2}} + x^{-3} \right) dx$, far a bheil $x > 0$.

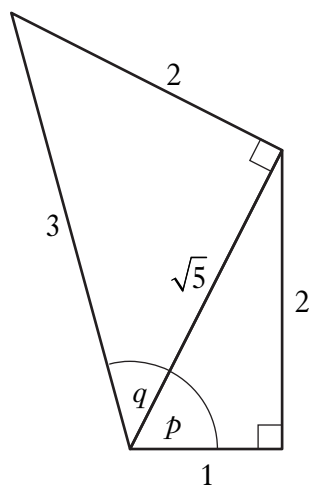
A $2x^{-\frac{1}{2}} - 3x^{-4} + c$

B $2x^{-\frac{1}{2}} - \frac{1}{2}x^{-2} + c$

C $\frac{8}{3}x^{\frac{3}{2}} - 3x^{-4} + c$

D $\frac{8}{3}x^{\frac{3}{2}} - \frac{1}{2}x^{-2} + c$

12. Tha an dealbh a' sealltainn dà thriantan ceart-cheàrnach le na taobhan agus na ceàrnan air an comharrachadh.



Dè an luach a th' aig $\sin(p + q)$?

- A $\frac{2}{\sqrt{5}} + \frac{2}{3}$
- B $\frac{2}{\sqrt{5}} + \frac{\sqrt{5}}{3}$
- C $\frac{2}{3} + \frac{2}{3\sqrt{5}}$
- D $\frac{4}{3\sqrt{5}} + \frac{1}{3}$
13. Ma tha $f(x) = 4 \sin 3x$, obraich a-mach $f'(0)$.
- A 0
- B 1
- C 12
- D 36

[Tionndaidh an duilleag

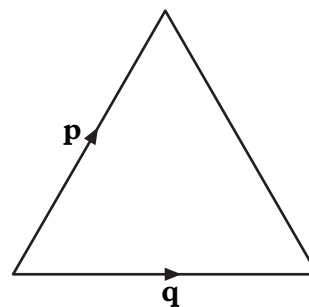
14. Tha an dealbh a' sealltainn triantan ionann-thaobhach le gach taobh fad 3 aonadan. Tha na bheactaran $\mathbf{p}$ agus $\mathbf{q}$ air an comharrachadh anns an dealbh. Dè an luach a th' aig $\mathbf{p} \cdot \mathbf{q}$?

A 9

B $\frac{9}{2}$

C $\frac{9}{\sqrt{2}}$

D 0



15. Ma tha na puingeann $S(-4, 5, 1)$, $T(-16, -4, 16)$ agus $U(-24, -10, 26)$ co-shreathach, obraich a-mach an co-mheas anns a bheil T a' roinneadh SU .

A 2 : 3

B 3 : 2

C 2 : 5

D 3 : 5

16. Obraich a-mach $\int \frac{1}{3x^4} dx$, far a bheil $x \neq 0$.

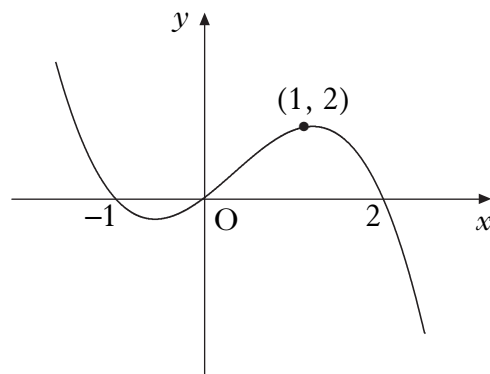
A $-\frac{1}{9x^3} + c$

B $-\frac{1}{x^3} + c$

C $\frac{1}{x^3} + c$

D $\frac{1}{12x^3} + c$

17. Tha an dealbh a' sealltainn graf de chiùbach.



Dè an co-aontar a th' aig an loidhne chiùbaich seo?

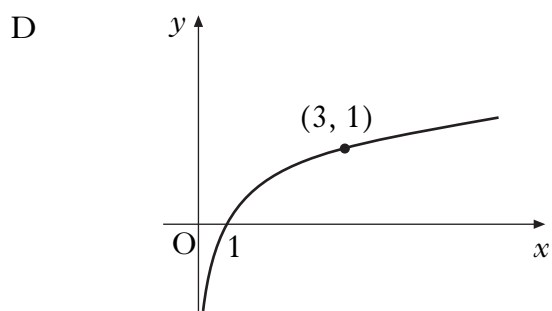
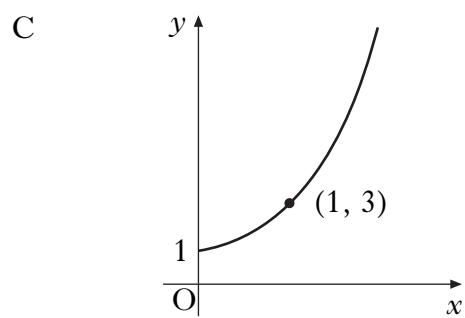
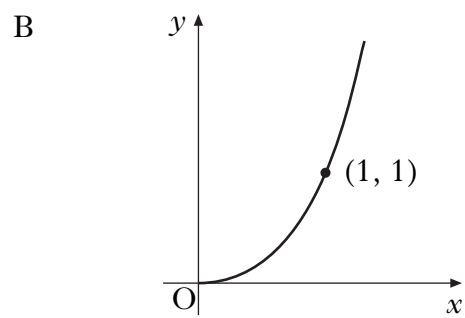
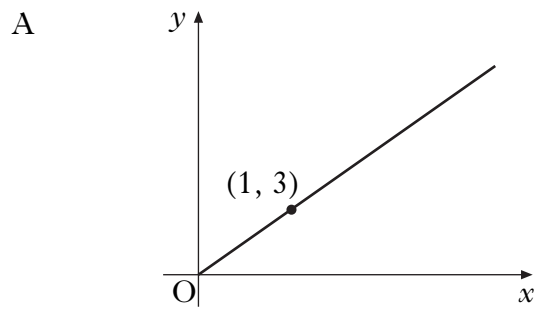
- A $y = -x(x + 1)(x - 2)$
- B $y = -x(x - 1)(x + 2)$
- C $y = x(x + 1)(x - 2)$
- D $y = x(x - 1)(x + 2)$

18. Ma tha $f(x) = (x - 3)(x + 5)$, dè na luachan aig x aig a bheil an graf $y = f(x)$ os cionn an x -axis?

- A $-5 < x < 3$
- B $-3 < x < 5$
- C $x < -5, x > 3$
- D $x < -3, x > 5$

[Tionndaidh an duilleag

19. Dè an dealbh a tha a' sealltainn graf an co-aontar $\log_3 y = x$?



20. Ann an raon freagarrach, D tha fuincsean g air a mhìneachadh leis a' cho-aontar $g(x) = \sin^2 \sqrt{x-2}$.

Dè dhiubh seo a tha a' sealltainn fìor luach x ann an D agus na luachan co-fhreagarrach aig $g(x)$?

- A $x \geq 0$ agus $-1 \leq g(x) \leq 1$
B $x \geq 0$ agus $0 \leq g(x) \leq 1$
C $x \geq 2$ agus $-1 \leq g(x) \leq 1$
D $x \geq 2$ agus $0 \leq g(x) \leq 1$

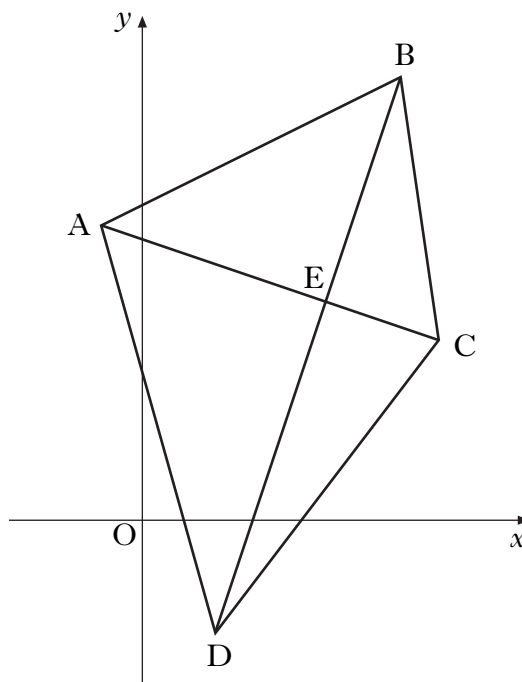
[CRÌOCH EARRANN A]

[Tionndaidh chun na h-ath duilleig airson EARRANN B]

EARRANN B

Freagair na ceistean seo AIR FAD

21. Tha an dealbh a' sealltainn ceithir-cheàrnach le goban aig $A(-1, 8)$, $B(7, 12)$, $C(8, 5)$ agus $D(2, -3)$.



- (a) Oobraich a-mach co-aontar an trastain BD. 2
- (b) Tha an co-aontar $x + 3y = 23$ a' riochdachadh an trastain AC.
Oobraich a-mach co-chomharran puing E far a bheil an dà thrastan a' coinneachadh. 3
- (c) (i) Oobraich a-mach co-aontar an lethadair ceart-cheàrnach aig AB.
(ii) Dearbh gu bheil an loidhne seo a' dol tron phuing E. 5

22. Tha fuincsean f anns an seat fìor àireamhan far a bheil $f(x) = (x - 2)(x^2 + 1)$.

(a) Lorg far a bheil graf $y = f(x)$ a' gearradh:

(i) an x -axis;

(ii) an y -axis.

2

(b) Lorg na puingeann tionndaidh aig a' cho-aontar $y = f(x)$ agus obraich a-mach nàdar gach puinge tionndaidh.

8

(c) Tarraing dà dhealbh eadar-dhealaichte dhe na grafaichean:

(i) $y = f(x)$;

(ii) $y = -f(x)$.

3

23. (a) Fuasgail $\cos 2x^\circ - 3 \cos x^\circ + 2 = 0$ far a bheil $0 \leq x < 360$.

5

(b) Cleachd freagairt (a) airson an co-aontar seo fhuasgladh:

$$\cos 4x^\circ - 3 \cos 2x^\circ + 2 = 0 \text{ far a bheil } 0 \leq x < 360.$$

2

[CRÌOCH EARRANN B]

[CRÌOCH A' PHÀIPEIR]

[DUILLEAG FHALAMH]

Briathrachas (Pàipear 1—Glossary (Paper 1))

Gàidhlig	Beurla
Àireamh reusanta	Rational number
Caisead	Gradient
Co-aontar ceàrnach	Quadratic equation
Co-shreathach	Collinear
Discriminant	Discriminant
Fìor àireamh	Real number
Lethadair	Bisector
Lethadair ceart-cheàrnach	Perpendicular bisector
Loidhne lùbte	Curve (Curved line)
Puing tionndaidh	Turning (Stationary point)
Raon freagarrach	Suitable domain
Riochd pàirteil	Component form

[DUILLEAG FHALAMH]

X100/304

TEISTEANAS
NÀISEANTA
2011

DICIADAIN, 18 CÈITEIN
10.50 AM – 12.00 NOON

MATAMATAIG
ÀRD ÌRE
Pàipear 2

Leugh na tha sgrìobhte gu h-ìosal gu faiceallach.

- 1 **Faodaidh tu àireamhair a chleachdadh anns a' phàipear seo.**
- 2 Airson na comharraidhean fhaighinn gu lèir feumaidh tu obrachadh-a-mach a shealltainn.
- 3 Chan fhaighear comharraidhean idir airson freagairtean air an togail bho dhealbhan-sgèile.

FOIRMLEAN FEUMAIL

Cearcall:

Tha an co-aontar $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ a' riochdachadh cearcall le meadhan $(-g, -f)$ agus

radius $\sqrt{g^2 + f^2 - c}$.

Tha an co-aontar $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$ a' riochdachadh cearcall le meadhan (a, b) agus radius r .

An toradh scalair: $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = |\mathbf{a}| |\mathbf{b}| \cos \theta$, far a bheil θ a' riochdachadh a' cheàrn eadar $\mathbf{a}$ agus $\mathbf{b}$

no $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3$ far a bheil $\mathbf{a} = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{pmatrix}$ agus $\mathbf{b} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix}$.

Foirmlean triantanach:

$$\sin(A \pm B) = \sin A \cos B \pm \cos A \sin B$$

$$\cos(A \pm B) = \cos A \cos B \mp \sin A \sin B$$

$$\sin 2A = 2 \sin A \cos A$$

$$\cos 2A = \cos^2 A - \sin^2 A$$

$$= 2 \cos^2 A - 1$$

$$= 1 - 2 \sin^2 A$$

Deribheatan cumanta:

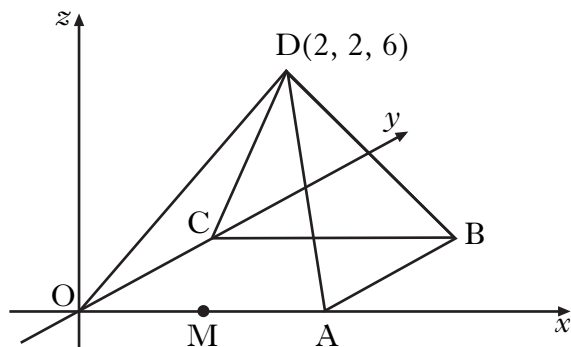
$f(x)$	$f'(x)$
$\sin ax$	$a \cos ax$
$\cos ax$	$-a \sin ax$

Iontagralan cumanta:

$f(x)$	$\int f(x) dx$
$\sin ax$	$-\frac{1}{a} \cos ax + C$
$\cos ax$	$\frac{1}{a} \sin ax + C$

Freagair na ceistean seo AIR FAD.

1. Tha an dealbh a' sealltainn pioramaid le bonn ceàrnagach D,OABC.



Is e O a' phuing (0, 0, 0), D a' phuing (2, 2, 6) agus tha fad $OA = 4$ aonadan.
Is e M puing mheadhanach OA.

- (a) Sgrìobh sìos co-chomharran puing B. 1
- (b) Sgrìobh $\overrightarrow{DB}$ agus $\overrightarrow{DM}$ ann an riochd pàirteil. 3
- (c) Obraich a-mach meud ceàrn BDM. 5
2. Tha na fuincseanan f , g agus h anns an t-seat fìor àireamhan far a bheil

- $f(x) = x^3 - 1$
- $g(x) = 3x + 1$
- $h(x) = 4x - 5$.

- (a) Obraich a-mach $g(f(x))$. 2
- (b) Dearbh gu bheil $g(f(x)) + xh(x) = 3x^3 + 4x^2 - 5x - 2$. 1
- (c) (i) Dearbh gu bheil $(x - 1)$ na fhactar aig $3x^3 + 4x^2 - 5x - 2$.
(ii) Factaraich gu h-iomlan $3x^3 + 4x^2 - 5x - 2$. 5
- (d) Leis an fhiosrachadh seo fuasgail an co-aontar $g(f(x)) + xh(x) = 0$. 1

[Tionndaidh an duilleag

3. (a) Tha $u_{n+1} = -\frac{1}{2}u_n$ far a bheil $u_0 = -16$ a' riochdachadh sreath.

Sgrìobh sìos luach u_1 agus u_2 .

1

- (b) Seo sreath eile 4, 5, 7, 11,

Tha e air a chruthachadh leis an dàimh tillteachais $v_{n+1} = pv_n + q$ far a bheil $v_1 = 4$.

Obraich a-mach luach p agus q .

3

- (c) Tha crìoch aig an dara cuid sreath (a) no sreath (b).

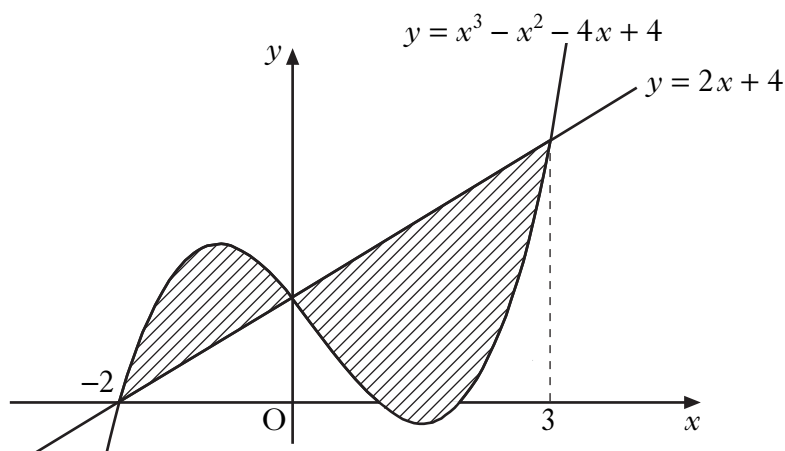
(i) Obraich a-mach luach na crìche seo.

(ii) Carson nach eil crìoch idir aig an t-sreath eile?

3

4. Tha an dealbh a' sealltainn lùb le co-aontar $y = x^3 - x^2 - 4x + 4$ agus loidhne dhìreach le co-aontar $y = 2x + 4$.

Tha an lùb agus an loidhne a' coinneachadh aig na puingeann $(-2, 0)$, $(0, 4)$ agus $(3, 10)$.



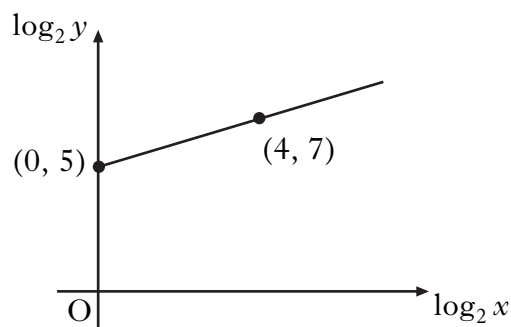
Obraich a-mach farsaingeachd a' phìos dhathte.

10

5. Tha an co-aontar $y = kx^n$ a' sealltainn an dàimh eadar x agus y .

Tha an graf aig $\log_2 y$ an aghaidh $\log_2 x$ a' dol tro na puingean $(0, 5)$ agus $(4, 7)$, mar a chì thu anns an dealbh.

Oobraich a-mach luach k agus n .



5

6. (a) Faodar $3 \sin x - 5 \cos x$ a sgrìobhadh mar $R \sin(x + a)$ far a bheil $R > 0$ and $0 \leq a < 2\pi$.

Oobraich a-mach luach R agus a .

4

- (b) Leis an fhiosrachadh seo obraich a-mach luach t , anns a' cho-aontar seo, far a bheil $0 \leq t \leq 2$,

$$\int_0^t (3 \cos x + 5 \sin x) dx = 3.$$

7

7. 'S e $(x + 1)^2 + (y - 1)^2 = 121$ an co-aontar a th' aig cearcall C_1

The cearcall eile, C_2 le co-aontar $x^2 + y^2 - 4x + 6y + p = 0$ air a tharraing taobh a-staigh C_1 .

Chan eil na cearcaill a' beantainn ri chèile idir aig puing sam bith.

Dè an raon luachan anns a bheil p ?

9

[CRÌOCH A' PHÀIPEIR]

[DUILLEAG FHALAMH]

[DUILLEAG FHALAMH]

[DUILLEAG FHALAMH]

Briathrachas (Pàipear 2—Glossary (Paper 2))

Gàidhlig	Beurla
Crìoch	Limit
Dàimh tillteachais	Recurrence relationship
Deribheataibh	Derivative
Fìor àireamh	Real Number
Iontagral	Integral
Loidhne lùbte	Curve (curved line)
Riochd pàirteil	Component form

[DUILLEAG FHALAMH]