

HKDSE

Physics and CS (Physics)

SBA Annual Conference

9 Nov 2019



HKEAA & CDI(EDB)

Programme

<u>Time</u>	<u>Events</u>
10:00 a.m. – 10:05 a.m.	Registration
10:05 a.m. – 10:20 a.m.	Introduction 2019 SBA moderation 2020 + 2021 SBA requirements Mr SZETO Yuk Tong (HKEAA)
10:20 a.m. – 10:55 a.m.	Teachers' Sharing - Science Process skills through SBA Mr TAM Kai Hang & Ms LAM BONNI (Fukien Secondary School (Siu Sai Wan))
10:55 a.m. – 11:30 a.m.	Teachers' Sharing - The Use of Video Clips in SBA Mr LAW Man Wai (Po Leung Kuk Lo Kit Sing (1983) College)

[You may visit the booths managed by HKASME on G/F.]

HKDSE SBA results (2019)

Paper	Mean	SD
Physics	73.0% (2018 : 72.6%)	14.1% (2018 : 13.4%)
CS (Phy)	70.2% (2018 : 67.1%)	13.5% (2018 : 11.7%)

- **Statistical Moderation** (based on whole school) + **Professional Judgment** (DC comments: Lenient/Appropriate/Strict)
- **About 90%** adopt statistical adjustment (390 out of 437)
- **Outlining cases** followed-up by Supervisors (47 out of 437)

HKDSE SBA moderation

Paper	Candidature	No. of Schools
Physics	9943 (2018 : 10588)	437 (2018 : 432)
CS (Phy)	255 (2018 : 365)	28 (2018 : 31)

Moderation	Physics*	CS (Phy)*
lenient -12% or more	0.9%(4.1%)	3.5%(6.4%)
- (6 ~ 11)%	27.4%(20.6%)	17.9%(25.8%)
± 6% or less	53.2%(59.5%)	53.6%(58.1%)
+ (6 ~ 11)%	18.3%(11.8%)	25%(6.5%)
strict + 12% or more	0.2%(4.0%)	0%(3.2%)

*2018 data in brackets

SBA work plan for 2019-20

- Submission requirements in 2019-20 (Ref: *School circular in Oct*)

Month/Year	Events
9 Nov 2019	SBA annual conference
Sep 2019 – Jun 2020	S6 and S5 SBA activities to be conducted by schools
8 Jan – 7 Feb 2020	Online Submission of (1) SBA marks, (2) Student work samples, and (3) ‘S5 and S6 Lists of experiments’ for 2020 Exam. (Use experiment list template provided at HKEAA website: SBA 校本評核 → Forms 下載表格 → SBAMarkTemplates 校本評核記分表 → Physics 物理 → SBA-PHY-ExpList)
Mar – May 2020	Moderation of S6 SBA marks by the HKEAA
May – Jun 2020	Email ‘S5 Lists of experiments for 2021 Exam’ and ‘Blank worksheets’ to District Coordinators (DC)
Jul 2020	Release of 2020 HKDSE results
Sep – Oct 2020	Provision of feedback on the outcome of the SBA moderation of 2020 HKDSE to schools

SBA Requirements :

	Physics		CS (Physics)
S5	1 Expt (6%)		1 Expt (5%)
S6	1 Expt (6%)	1 IS/Expt* (8%)	1 Expt (5%)

Note: Over the two years of S5 and S6, at least two marks for experiment (EXPT) and one mark for investigative study (IS) **OR** an experiment with a detailed report (EXPT*).

- Expt: Max. 5 entries [max 20M each]
- IS/Expt: only 1 entry [max 20M]

HKDSE Physics/CS(Phy) SBA

List of Experiments

Examination year: → → (e.g. 2020)

Please record **ALL** the experiments done in S5 and S6 for this examination cohort. You may ADAPT the form to suit your need.

School name: → → → → → SBA Group no.: → → →

Subject Panel's name: → → → → Tel. no.: → → → Email: → → →

Experiment Title	Subject*		Year*		Type*		Submit Marks^
	Phy	CS	S5	S6	EXPT	IS/EXPT*	
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

MINIMUM:

- 8 tasks for Physics

- 4 tasks for CS (Physics)

(SBA Handbook para. 2.2)

MANDATORY

* Please tick the appropriate box.

^ You may leave this column blank when emailing this form to the District Coordinator in S5.

When uploading this form to the SBA online system in S6, please tick the experiments selected for mark submission.

Points to note

- ◆ **Marking Schemes (MS)** indicated for tracking breakdown of marks

Practical skills:	_____ / (6)
Data treatment:	_____ / (10)
Conclusion:	_____ / (4)
Total:	_____ / 20

Within 30%
for at least
ONE Expt.)

- ◆ **Group experiment** or IS accepted with **Individual Reports** (say, for parts starting from data treatment)
- ◆ **Plagiarism:**
 - **Serious cases (P cases):** Task with “P” – zero mark & Down ONE Level
 - **Less serious cases:** - Zero mark for the task or only give credit to the part done by the student

For students with Special Educational Needs (SEN)

Accommodation

- Provide necessary **assistance** to the student concerned and perform a **FAIR assessment** (e.g. assigning a technician / classmate / teacher to set up the equipment for students with physical disabilities)
- Provide **alternative task** (but **same level of difficulty**) and perform a **FAIR assessment** (e.g. making reference to School's SEN policy, soliciting advice from school management / Psychologist / Therapist)

Exemption

- Formal approval from the HKEAA required
- Application form: <https://www.hkdse.hkeaa.edu.hk>
- Apply at the beginning of school year

Supporting documents

- **School's recommendation** for exemption
- Relevant **Medical supports**
Psychologist's supports
Attendance record (such as record of extended sick leaves)

Reminder:

- **Contact the SBA Team of the HKEAA for questions related to logistical arrangements.**
- **Discuss with your District Coordinator for subject-related questions.**
- **Explain to the student the accommodation, or why accommodation is not necessary.**
- **Mark in the student work the kind of accommodation / exemption involved if being selected for submission to the HKEAA.**

Resources (SBA)

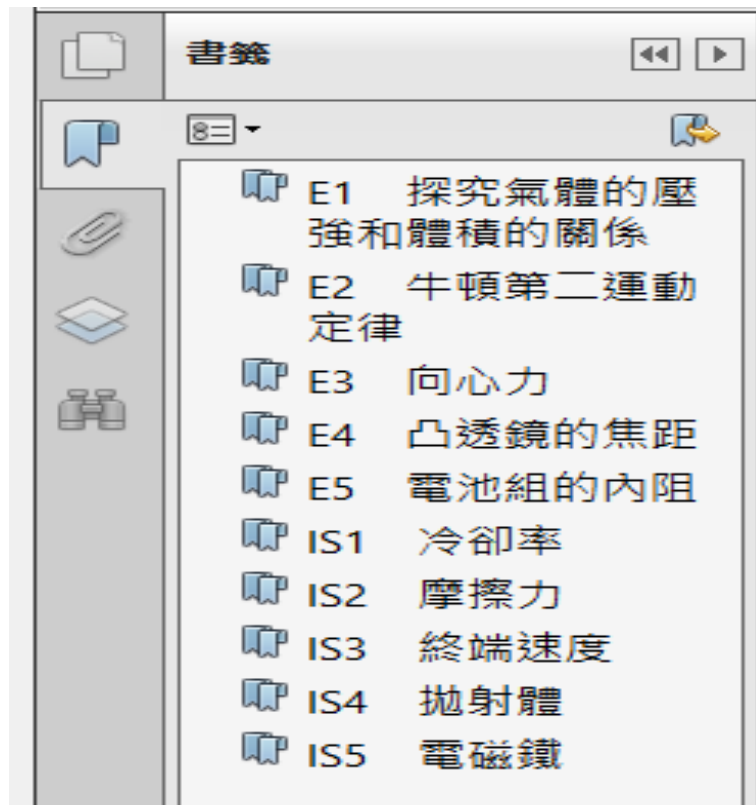


◆ SBA sample tasks 校本評核課業樣本

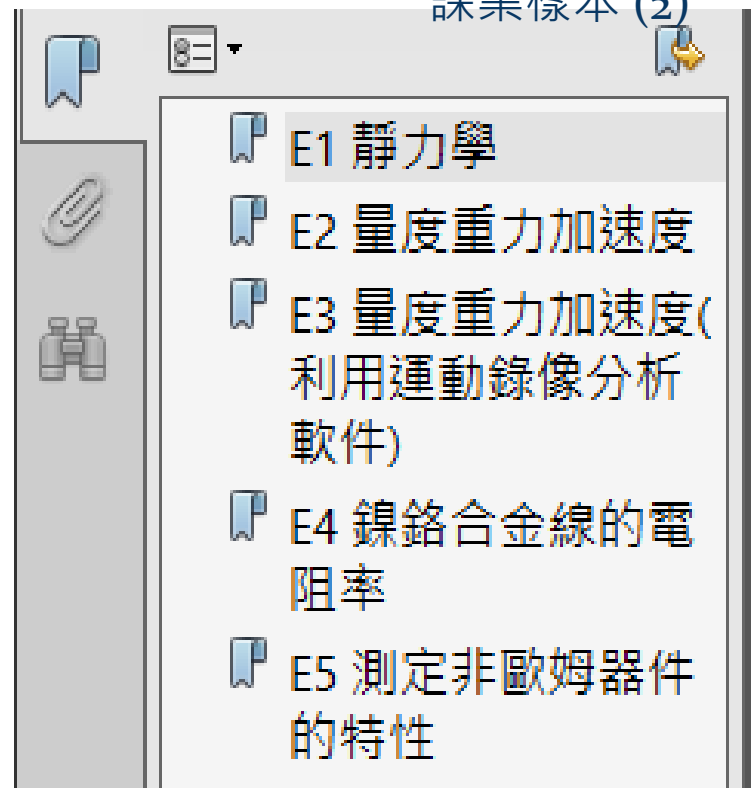
(HKEAA website: SBA 校本評核 → Subject Information on SBA

校本評核科目資訊 → Physics 物理 → SBA sample tasks 校本評核課業樣本)

http://www.hkeaa.edu.hk/tc/sba/sub_info_sba/dse_subject.html?20&3



課業樣本 (2)



Administrative Support Measures (SBA)

- User Manual available on HKEAA website
<http://www.hkeaa.edu.hk/tc/>
- SBA Enquiry
3628-8068 (Ms Tansy CHUN 秦誕沙)

Thank you

Most Favourable Distractor (HKDSE)

2012.				2013.				2014.				2015.			
Paper 1A.		Paper 2.		Paper 1A.		Paper 2.		Paper 1A.		Paper 2.		Paper 1A.		Paper 2.	
1.	D (21%)	1.1.	B (36%)	1.	D (37%)	1.1.	A (10%)	1.	A (10%)	1.1.	A (24%)	1.	B (28%)	1.1.	B (29%)
2.	B (12%)	1.2.	D (26%)	2.	C (24%)	1.2.	C (29%)	2.	D (24%)	1.2.	B (32%)	2.	B (23%)	1.2.	D (26%)
3.	B (33%)	1.3.	C (18%)	3.	A (28%)	1.3.	C (21%)	3.	A (11%)	1.3.	D (24%)	3.	C (27%)	1.3.	B (20%)
4.	C (17%)	1.4.	B (20%)	4.	A (20%)	1.4.	C (43%)	4.	C (20%)	1.4.	B (28%)	4.	B (23%)	1.4.	C (26%)
5.	D (28%)	1.5.	D (30%)	5.	D (23%)	1.5.	C (39%)	5.	D (34%)	1.5.	D (29%)	5.	B (16%)	1.5.	A (33%)
6.	C (24%)	1.6.	D (26%)	6.	B (22%)	1.6.	A (21%)	6.	B (33%)	1.6.	A (21%)	6.	C (22%)	1.6.	D (16%)
7.	B (17%)	1.7.	A (22%)	7.	D (34%)	1.7.	D (19%)	7.	B (36%)	1.7.	A (50%)	7.	A (19%)	1.7.	B (21%)
8.	B (26%)	1.8.	A (17%)	8.	B (37%)	1.8.	A (24%)	8.	A (28%)	1.8.	D (37%)	8.	C (24%)	1.8.	B (20%)
9.	C (7%)			9.	C (14%)			9.	C (5%)			9.	B (30%)		
10.	A (18%)	2.1.	A (25%)	10.	B (22%)	2.1.	A (25%)	10.	C (18%)	2.1.	D (15%)	10.	A (31%)	2.1.	C (32%)
11.	C (16%)	2.2.	D (23%)	11.	A (30%)	2.2.	A (26%)	11.	D (37%)	2.2.	B (33%)	11.	D (14%)	2.2.	C (35%)
12.	D (19%)	2.3.	D (27%)	12.	D (20%)	2.3.	D (23%)	12.	D (19%)	2.3.	D (21%)	12.	D (22%)	2.3.	C (16%)
13.	B (19%)	2.4.	B (21%)	13.	C (43%)	2.4.	C (28%)	13.	C (21%)	2.4.	A (25%)	13.	C (17%)	2.4.	A (14%)
14.	C (18%)	2.5.	B (23%)	14.	D (8%)	2.5.	D (21%)	14.	B (8%)	2.5.	A (23%)	14.	A (30%)	2.5.	A (28%)
15.	A (14%)	2.6.	B (9%)	15.	A (14%)	2.6.	D (17%)	15.	B (11%)	2.6.	A (30%)	15.	A (18%)	2.6.	B (28%)
16.	B (12%)	2.7.	C (27%)	16.	D (10%)	2.7.	A (34%)	16.	B (12%)	2.7.	D (24%)	16.	C (22%)	2.7.	C (24%)
17.	A (11%)	2.8.	A (22%)	17.	C (18%)	2.8.	D (36%)	17.	C (21%)	2.8.	A (17%)	17.	B (28%)	2.8.	D (34%)
18.	C (18%)			18.	B (23%)			18.	B (31%)			18.	C (20%)		
19.	C (12%)	3.1.	D (10%)	19.	D (26%)	3.1.	B (28%)	19.	B (11%)	3.1.	B (21%)	19.	B (24%)	3.1.	D (27%)
20.	C (17%)	3.2.	B (26%)	20.	D (15%)	3.2.	A (11%)	20.	B (29%)	3.2.	D (19%)	20.	B (30%)	3.2.	B (22%)
21.	B (28%)	3.3.	C (34%)	21.	C (23%)	3.3.	A (11%)	21.	B (28%)	3.3.	B (24%)	21.	C (10%)	3.3.	A (17%)
22.	C (25%)	3.4.	D (14%)	22.	A (23%)	3.4.	C (18%)	22.	C (17%)	3.4.	A (30%)	22.	C (30%)	3.4.	A (58%)
23.	D (23%)	3.5.	C (7%)	23.	C (24%)	3.5.	A (19%)	23.	A (25%)	3.5.	D (19%)	23.	C (33%)	3.5.	C (26%)
24.	C (7%)	3.6.	C (12%)	24.	C (20%)	3.6.	C (52%)	24.	B (63%)	3.6.	C (39%)	24.	C (26%)	3.6.	A (40%)
25.	D (30%)	3.7.	A (11%)	25.	B (20%)	3.7.	C (12%)	25.	C (24%)	3.7.	D (27%)	25.	D (32%)	3.7.	D (19%)
26.	C (18%)	3.8.	D (38%)	26.	B (29%)	3.8.	A (18%)	26.	D (17%)	3.8.	B (30%)	26.	C (31%)	3.8.	B (40%)
27.	C (19%)			27.	A (17%)			27.	A (34%)			27.	B (14%)		
28.	D (30%)	4.1.	B (23%)	28.	A (23%)	4.1.	C (30%)	28.	A (14%)	4.1.	C (29%)	28.	B (22%)	4.1.	D (24%)
29.	A (21%)	4.2.	A (35%)	29.	C (26%)	4.2.	B (24%)	29.	A (34%)	4.2.	B (29%)	29.	C (21%)	4.2.	C (28%)
30.	D (24%)	4.3.	A (26%)	30.	C (31%)	4.3.	B (30%)	30.	A (16%)	4.3.	D (16%)	30.	D (27%)	4.3.	C (31%)
31.	D (22%)	4.4.	D (41%)	31.	B (29%)	4.4.	B (26%)	31.	B (20%)	4.4.	A (22%)	31.	B (23%)	4.4.	C (34%)
32.	C (26%)	4.5.	A (22%)	32.	D (24%)	4.5.	B (38%)	32.	B (21%)	4.5.	B (29%)	32.	D (36%)	4.5.	A (18%)
33.	A (40%)	4.6.	B (23%)	33.	D (31%)	4.6.	D (26%)	33.	D (19%)	4.6.	B (32%)	33.	B (18%)	4.6.	D (18%)
34.	B (24%)	4.7.	A (21%)	34.	C (10%)	4.7.	D (34%)			4.7.	D (21%)			4.7.	D (19%)
35.	A (16%)	4.8.	C (38%)	35.	A (23%)	4.8.	C (12%)			4.8.	C (20%)			4.8.	D (25%)
36.	B (23%)			36.	C (16%)										

Most Favourable Distractor (HKDSE)

2016		2017		2018		2019	
Paper 1A	Paper 2	Paper 1A	Paper 2	Paper 1A	Paper 2	Paper 1A	Paper 2
1.	D (16%)	1.1.	D (11%)	1.	A (5%)	1.1.	A (18%)
2.	A (26%)	1.2.	D (21%)	2.	D (5%)	1.2.	D (26%)
3.	A (33%)	1.3.	D (18%)	3.	B (11%)	1.3.	B (21%)
4.	B (11%)	1.4.	D (20%)	4.	C (14%)	1.4.	A (25%)
5.	C (76%)	1.5.	C (13%)	5.	B (14%)	1.5.	A (16%)
6.	B (35%)	1.6.	C (24%)	6.	B (14%)	1.6.	C (21%)
7.	D (10%)	1.7.	D (30%)	7.	A (30%)	1.7.	C (19%)
8.	B (33%)	1.8.	B (30%)	8.	A (12%)	1.8.	C (16%)
9.	D (45%)	1.9.	A (16%)	9.	B (20%)	1.9.	C (20%)
10.	B (20%)	2.1.	B (40%)	10.	B (40%)	2.1.	D (14%)
11.	B (33%)	2.2.	A (33%)	11.	D (25%)	2.2.	B (51%)
12.	C (26%)	2.3.	B (18%)	12.	D (5%)	2.3.	B (17%)
13.	A (29%)	2.4.	A (24%)	13.	B (24%)	2.4.	A (16%)
14.	D (16%)	2.5.	A (22%)	14.	D (30%)	2.5.	D (20%)
15.	C (8%)	2.6.	C (28%)	15.	C (15%)	2.6.	C (18%)
16.	D (18%)	2.7.	B (26%)	16.	C (5%)	2.7.	B (12%)
17.	D (37%)	2.8.	B (30%)	17.	A (31%)	2.8.	B (15%)
18.	B (33%)	2.9.	A (14%)	18.	D (12%)	2.9.	D (12%)
19.	C (29%)	3.1.	C (17%)	19.	B (17%)	3.1.	A (21%)
20.	A (27%)	3.2.	C (32%)	20.	A (13%)	3.2.	D (5%)
21.	B (21%)	3.3.	A (16%)	21.	A (21%)	3.3.	C (12%)
22.	D (22%)	3.4.	C (33%)	22.	A (19%)	3.4.	A (19%)
23.	A (14%)	3.5.	D (48%)	23.	B (19%)	3.5.	B (37%)
24.	A (34%)	3.6.	A (22%)	24.	B (15%)	3.6.	B (15%)
25.	C (11%)	3.7.	A (28%)	25.	B (29%)	3.7.	C (11%)
26.	A (37%)	3.8.	B (35%)	26.	D (14%)	3.8.	C (11%)
27.	A (32%)	3.9.	D (9%)	27.	D (26%)	3.9.	C (33%)
28.	C (11%)	4.1.	B (31%)	28.	B (32%)	4.1.	D (24%)
29.	-	4.2.	C (22%)	29.	B (16%)	4.2.	A (18%)
30.	C (33%)	4.3.	C (22%)	30.	C (19%)	4.3.	B (19%)
31.	B (21%)	4.4.	D (16%)	31.	C (12%)	4.4.	A (26%)
32.	B (10%)	4.5.	C (21%)	32.	C (15%)	4.5.	C (26%)
33.	B (25%)	4.6.	D (24%)	33.	C (32%)	4.6.	C (13%)
-	-	4.7.	B (26%)	34.	A (12%)	4.7.	A (22%)
-	-	4.8.	C (24%)	35.	C (29%)	4.8.	A (15%)
-	-	-	-	36.	A (36%)	-	C (15%)
-	-	-	-	37.	A (19%)	-	C (15%)
-	-	-	-	38.	B (11%)	-	D (21%)
-	-	-	-	39.	B (18%)	-	D (21%)
-	-	-	-	40.	C (19%)	-	C (15%)
-	-	-	-	41.	C (17%)	-	C (15%)
-	-	-	-	42.	-	-	-



福建中學 (小西灣)
FUKIEN SECONDARY SCHOOL (SIU SAI WAN)

發展校本的 科學過程技能

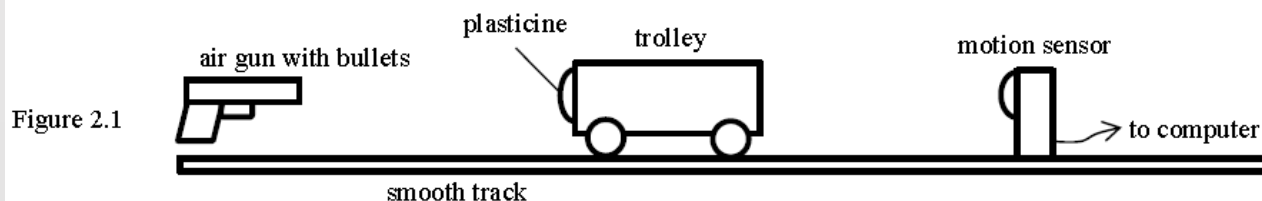
2019-11-09

福建中學(小西灣) - 理科組

2. The following experimental items are provided to set up an experiment to estimate the speed of a bullet fired from an air gun.

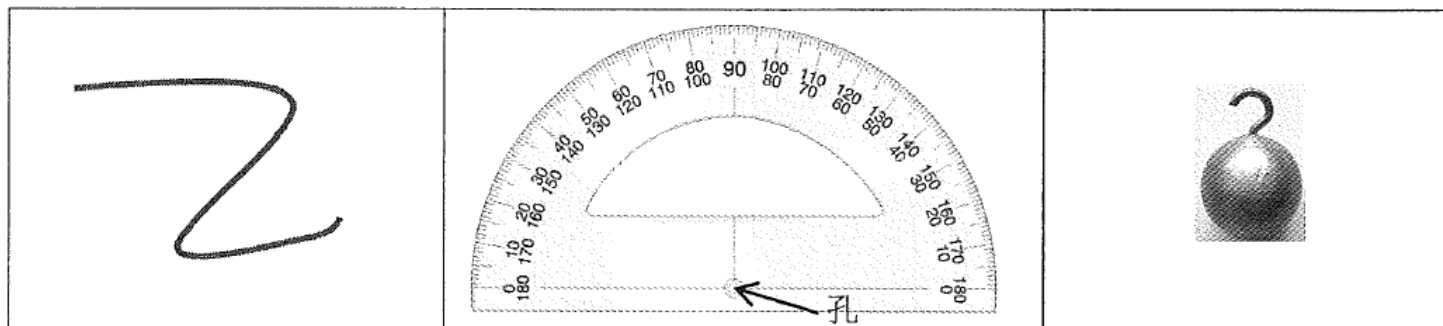
a smooth track
a trolley
a motion sensor used to measure the speed of the trolley
some plasticine
an air gun and bullets
an electronic balance

The set-up is shown in Figure 2.1.



Describe the procedures of the experiment. State the physical quantities to be measured and an equation for finding the speed of the bullet. Write down ONE precaution for getting a more accurate result. (5 marks)

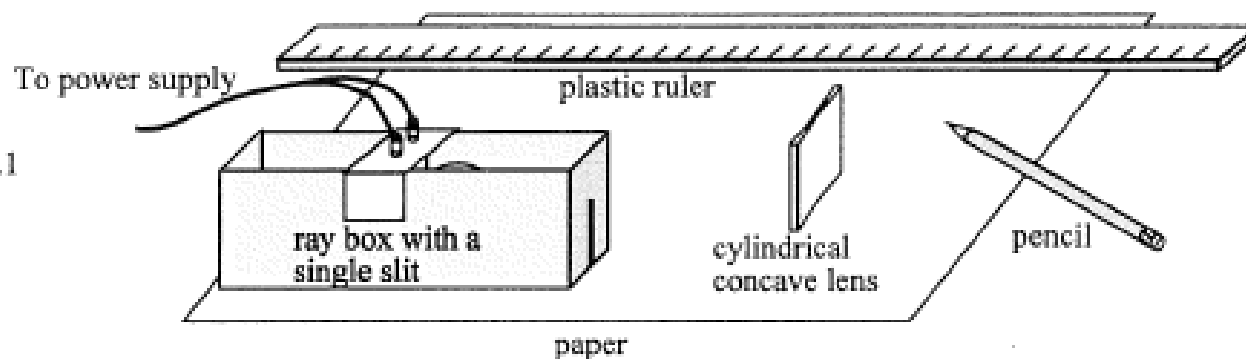
5. 現提供給你一條輕的長繩、一個量角器及一個附有小鉤的金屬球。



假設你身處初始時為靜止的一列火車上，稍後火車沿筆直的水平路軌以恆定加速度移動。輔以圖示，描述如何測量火車的加速度，顯示你的步驟並包括數學推導。 (6分)

6. (a) You are given a ray box with a single slit (producing a fine light beam), a cylindrical concave lens, a plastic ruler, a pencil and a piece of paper as shown in Figure 6.1.

Figure 6.1



Describe how you would use the above apparatus to find the focal length of the lens and state **ONE** possible source of error in the experiment. (5 marks)

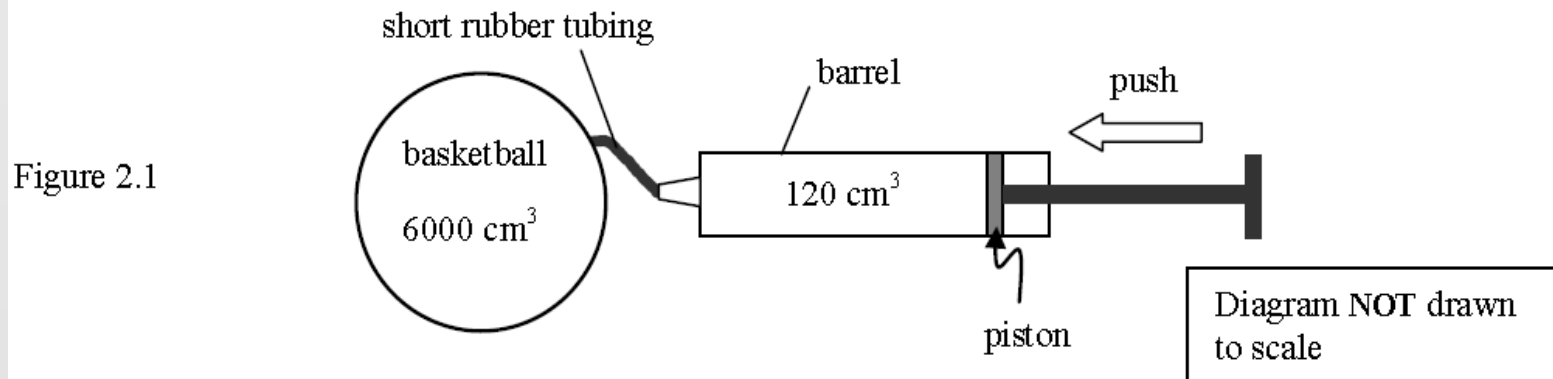
1. 現提供下列實驗用品以估算青銅的比熱容 c_b :

一個處於室溫 T_0 下質量為 0.80 kg 的青銅球以繩子懸掛着
 一隻聚苯乙烯杯盛着 0.50 kg 處於室溫 T_0 的水
 一個維持在 80°C 的水槽
 一支溫度計
 一根攪棒
 一條毛巾

- (a) 試描述實驗的步驟並指出兩個在實驗中須採取的預防措施。寫出可求得 c_b 的等式。
 已知：水的比熱容 = $4200 \text{ J kg}^{-1} ^\circ\text{C}^{-1}$

(6 分)

- *2. Figure 2.1 shows a basketball connected to an air pump via a short rubber tubing. By pushing the piston inward, the pump can compress 120 cm^3 of air inside its barrel at atmospheric pressure and room temperature into the basketball for each stroke.



- (b) Use kinetic theory of an ideal gas to explain the increase of pressure inside the basketball when air is pumped into it. (2 marks)

(b) Using kinetic theory, the pressure p is given by

$$pV = \frac{Nmc^2}{3} = \frac{2N}{3} \cdot \frac{mc^2}{2}$$

As the volume and the temperature ($\propto$ kinetic energy of the air molecules) remain unchanged,
the increase in pressure is due to the increase of number of air molecules hitting the wall of the container per unit time.

Or Frequency of collision with the wall of container increases.

1A✓

1A✓

1A✓

1. 圖 1.1 中的實線曲線顯示金屬電阻溫度計的電阻怎樣隨着溫度變化，在標準大氣壓強下該溫度計以冰的熔點及沸水的汽化點校準。倘電阻-溫度關係假設為線性，圖中以虛線顯示的校準線代表溫度計的電阻如何隨溫度而改變。曲線偏離線性關係在圖中被略為誇大。

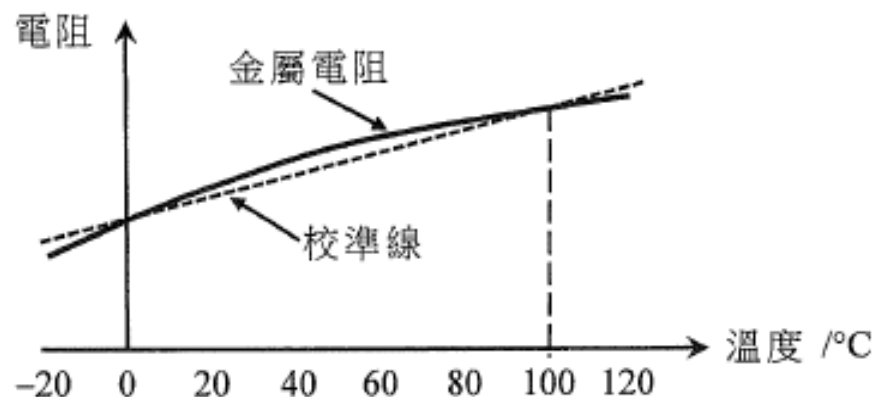


圖 1.1

- (b) 在一個測量水的比熱容 c_w 的實驗中，志明用該已校準的電阻溫度計量度水從 0°C 加熱至 60°C 的溫度。當該溫度計的電阻達到 (a)(i) 部所求得的值時便停止加熱。假設跟周圍環境的熱交換可忽略，而所量度的能量供應和水的質量亦沒有誤差，解釋所得的 c_w 實驗值比實際數值是較大、較小還是相同？ (2分)

(b) 比熱容 = $\frac{\text{提供的熱}}{\text{水的質量} \times \text{溫度上升}}$ $\left[c = \frac{E}{m\Delta T} \right]$

當停止加熱時因實際的末溫度低於 60°C ，或真實溫度改變 $\Delta T < 60^\circ\text{C}$ ，

或所提供的熱實際上少於當真正達到 60°C 時應有的值
比熱容的值比應有的為少。

1A

1A

1A

$$P = IR^2$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

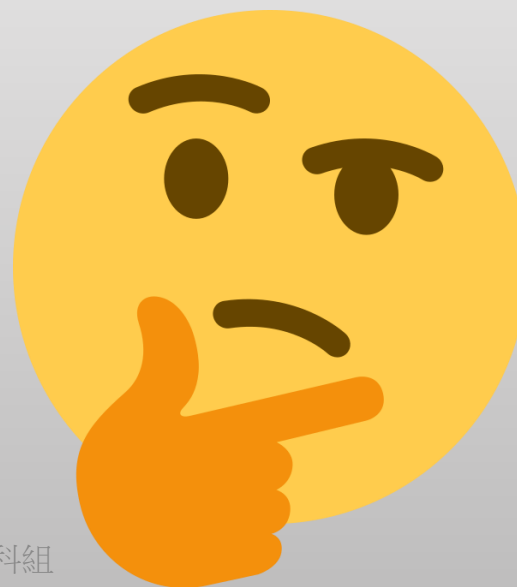
$$P = VI$$

$$Pt = mc\Delta T$$

$$\Delta y = \frac{\lambda D}{a}$$

$$? \uparrow ?$$

$$v = f\lambda$$





福建中學 (小西灣)
FUKIEN SECONDARY SCHOOL (SIU SAI WAN)



發展目標

- 強化學生的科學過程技能
- 發展學生綜合運用知識的能力

2.1.2 技能和過程

學生應能：

- 仔細觀察、作出適當的提問、辨識和設定問題；
- 正確地使用儀器和設備進行實驗；
- 擬定假說作出探究、控制變量、計畫和進行探究；
- 作出準確的量度、使用圖像和圖表顯示實驗結果、收集和分析數據來作出結論；
- 運用基本科學語言與他人交流意見；
- 以科學化、明辨性和具創意的思維思考；
- 綜合運用知識與技能來與人協作解決實際生活情境的問題；
- 積極參與小組討論，並有效地與組員合作；
- 培養分辨事實、迷思和想法的能力，以作出明智決定。

2.2.2 科學過程技能

主要的科學過程技能：

- 觀察
- 分類
- 設計探究實驗
- 進行實驗
- 推論
- 傳意

以上每項科學過程技能的簡要說明如下表所示：

科學過程技能	說明
觀察	• 說出特徵 • 明智和準確地量度 • 記錄數據
分類	• 比較相似與差異 • 分組和排序 • 製作檢索表 • 說出關係(包括說出因果關係)
設計探究實驗	• 提出問題 • 預測結果 • 提出假說 • 辨識變項 • 考慮公平測試，提出可行的步驟
進行實驗	動手操作，包括 • 選擇儀器 • 運用儀器 • 採取預防措施
推論	• 分析和解釋數據 • 評鑑數據 • 估算誤差 • 提出解說 • 作出結論
傳意	• 使用多種方法表達資料和意念 • 邏輯地提出科學論據



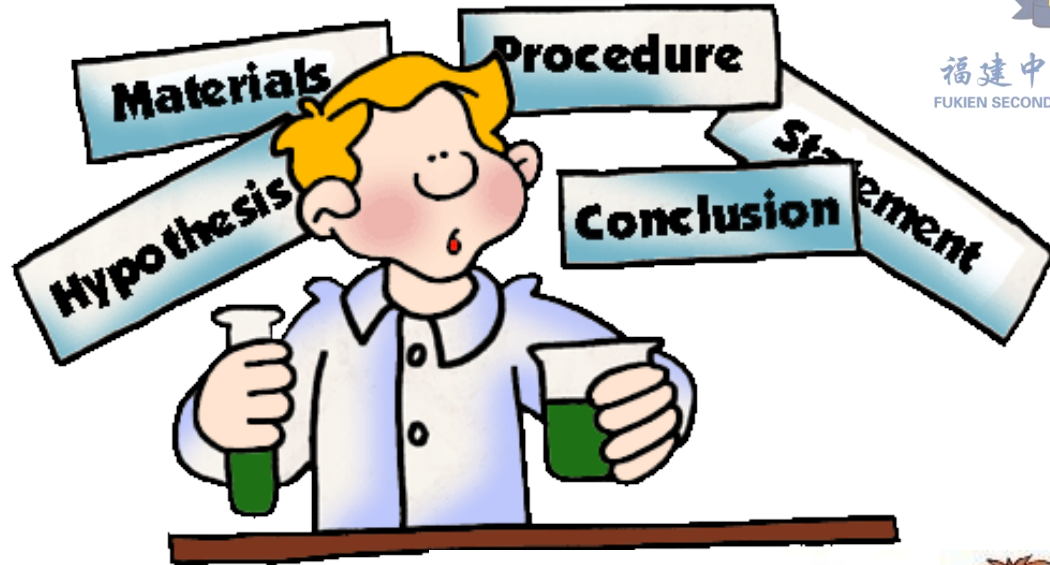
福建中學 (小西灣)
FUKIEN SECONDARY SCHOOL (SIU SAI WAN)



福建中學(小西灣) - 理科組

發展目標

- 公平測試
- 實驗步驟
- 繪畫圖像
- 繪畫線圖



公平測試

目標：辨識公平測試中的各個變量

- Level 1: 能辨識實驗是否公平及寫出原因能在提供的實驗步驟中辨識各個變量 / 在要提供選擇的情況下辨識各個變量
- Level 2: 能就一個實驗主題完成變數表
- Level 3: 能就一個實驗主題完成變數表，當中的變數會涉及數學處理能分辨因變數和其量度方法



實驗步驟

目標：能清楚有條理描述各類實驗

- Level 1: 能正確排序實驗步驟 / 能填上詞語完成實驗步驟的描述 / 能運用正確的儀器進行實驗
- Level 2: 能完整描述課堂上進行過的實驗 / 能清楚描述需要量度的項目 / 能提出有效的預防和安全措施
- Level 3: 能就一個實驗主題設計及描述實驗步驟 / 能選擇合適的儀器進行實驗，並描述需要量度的項目 / 如有需要，能考慮公平測試的條件



ICAS
International Competitions
and Assessments for Schools



香港中學
文憑考試
HKDSE



雙向細目表-科學科 S3 UT1 2018-19



檔案 編輯 查看 插入 格式 資料 工具 外掛程式 說明 上次編輯時間：2018年11月14日

100% HK\$ % .0 .00 123 新細明體 11 B I S A

fx

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	雙向細目表 - 科學科								
2	年度：2018-2019								
3	測考：								
4	擬卷人：						問答題 (請填上分數)		
5			MC (請填上題號)	1	2	3			
6	知識和理解	基本概念掌握	2, 3, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 19		5				
7		應用知識解決問題	1, 4, 6, 8, 14, 20	2	2				
8	科學過程技能	觀察							
9		分類							
10		設計探究實驗 - 辨識變量	21			4			
11		設計探究實驗 - 實驗步驟				2			
12		設計探究實驗 - 其他							
13		進行實驗							
14		推論	5, 15, 16, 17, 18, 22	3		4			
15		傳意 - 繪圖*				3			
16		傳意 - 繪畫線圖*				5			
17		傳意 - 其他							
18									
19									

5. 焊錫為兩種金屬的合金，其中一種是錫，另一種是金屬 X。小強進行實驗以找出焊錫的熔點跟其所含錫的百分比之關係。(共 15 分)

(a) 根據下表的資料，試繪一曲線圖以顯示焊錫的熔點跟其所含錫的百分比之關係。(5 分)

錫的百分比 (%)	0	20	40	60	80	100
焊錫的熔點 (°C)	330	280	240	190	80	230

(b) 寫出小強進行實驗的應變項(因變項)。(1 分)

(c) 試描述如何利用以下儀器及材料製造含 40%錫，總質量為 50g 的焊錫。(3 分)

- 1 電子磅
- 2 錫粉末
- 3 金屬 X 粉末
- 4 焊槍

(d) 除了錫外，焊錫中另一種是金屬 X 是

(e) 根據曲線圖，試描述錫的百分比如何

(f) 根據曲線圖，甚麼成分的焊錫擁有最

(g) 試解釋為甚麼焊接兩塊金屬時通常會

3. (a) 試利用以下儀器或部分儀器，設計一個實驗以比較食物 A 和食物 B 每單位質量的食物所含的(相對)能量值。於空格中繪一標註圖以顯示此實驗的設計，並於適當位置附加文字闡述：[7 分]

- 食物 A
- 食物 B
- 燃燒匙
- 本生燈
- 大試管
- 鐵架及夾子
- 溫度計
- 電子磅
- 蒸餾水
- 量筒

(b) 小明分別以 5g 的食物 A 及 5g 的食物 B 進行以上實驗，並同以食物 A 及食物 B 分別加熱 10g 的蒸餾水，下表顯示此實驗的實驗結果：

時間 (分鐘)		0	1	2	3	4	5
溫度 (°C)	食物 A	30	33	36	40	44	44
	食物 B	30	32	35	37	39	39

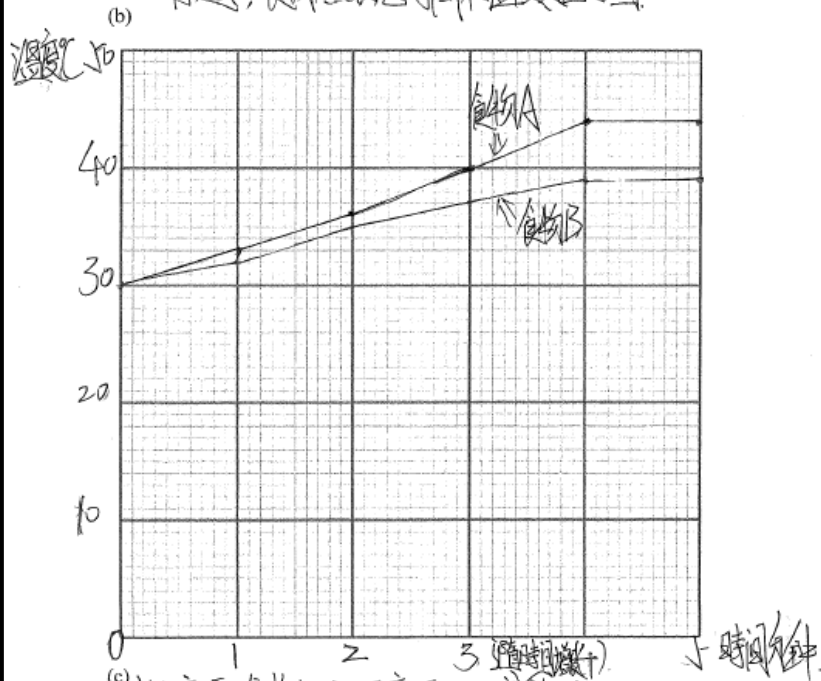
繪畫一附有標題的曲線圖以顯示燃燒食物 A 和食物 B 加熱蒸餾水的溫度變化。[5 分]

(c) 試分別寫出本實驗的獨立變項及因變項。[2 分]

(d) 試描述燃燒食物 A 時不同時段內蒸餾水溫度的變化。[2 分]

(e) 試比較食物 A 和食物 B 的相對能量值，並利用曲線圖的差異解釋你的答案。[2 分]

標題, 食物燃燒時間和溫度變化圖



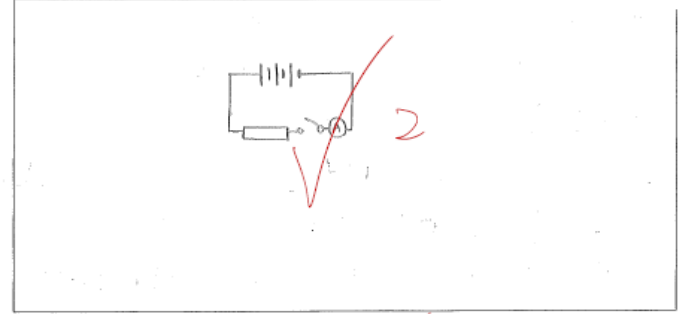
(c) 自變項: 食物A, B, 因變項: 溫度變化

(d) 前~4分鐘內水溫隨時間的增加而逐漸上升, 在4~5分鐘時水溫保持不變

(e) 食物A的能量值高于食物B, 因為在相同時間內食物A燃燒所釋放的热量均高於B, 由曲線圖可看出, 食物A在0分鐘外, 其餘點均高於食物B。

全卷完

6. (a)(i)



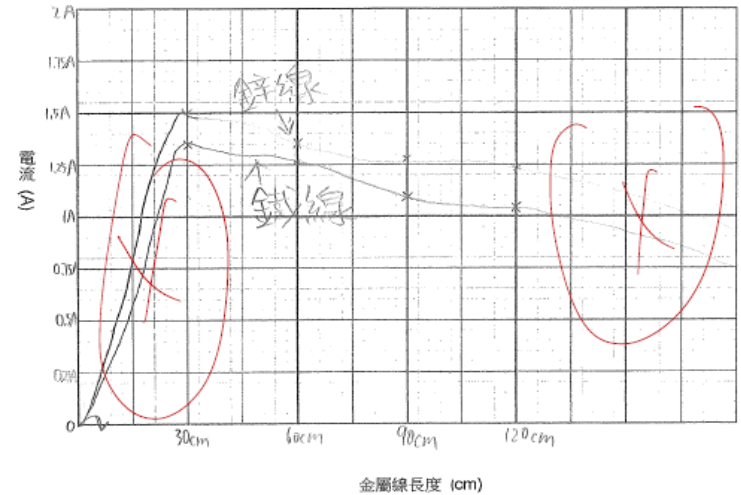
(ii) 第1, 把開關閉合。

第2, 記錄秒表計讀數。

第3, 把不同長度的金線和金線換上, 然後重複以上步驟。(3分)

(b)

標題: 不同長度的導體對它的電阻的影響 (1分)



(4分)

3A Score

https://docs.google.com/

教師員內聯網

3 4 5 6 7 8 9

○ ○ ○ ● ○ ○ ○

3 4 5 6 7 8 9

○ ● ○ ○ ○ ○ ○

3 4 5 6 7 8 9

○ ○ ○ ○ ● ○ ○

3 4 5 6 7 8 9

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

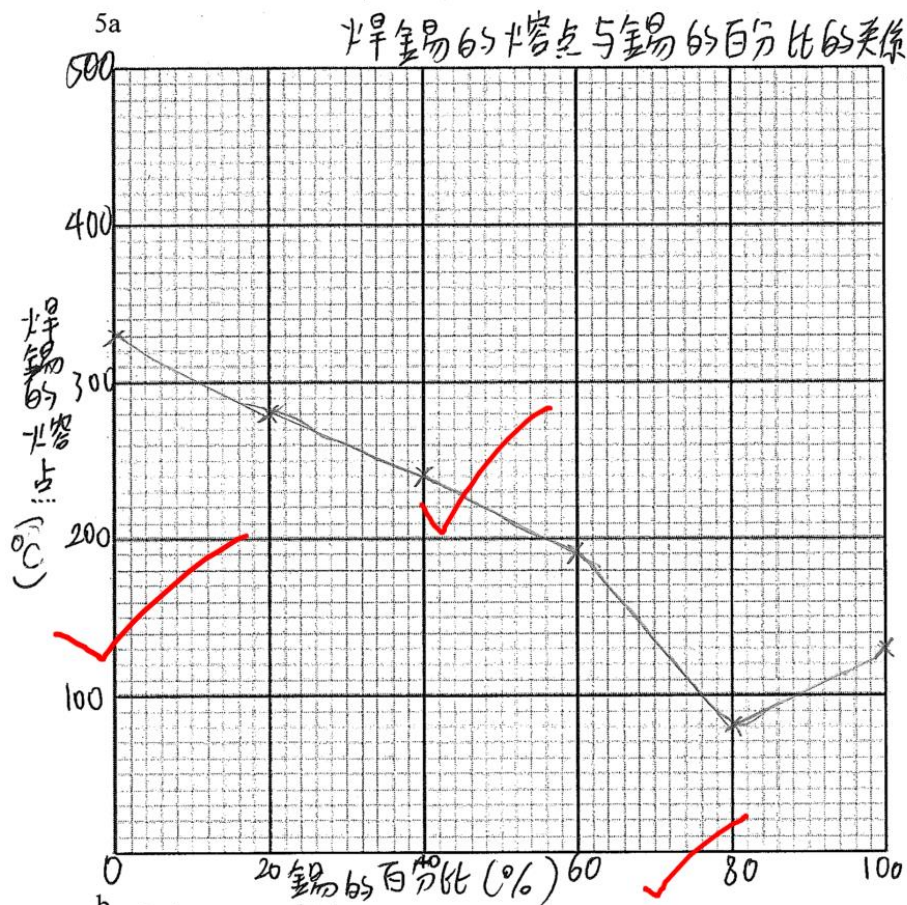
3 4 5 6 7 8 9

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

3 4 5 6 7 8 9

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

3A_page3.pdf - Drawboard PDF



中二級科學科實驗試(下學期)

*必填

工作提示：利用實驗桌上的部份儀器和材料，找出中和錐形瓶內稀氯酸所需要鹼溶液體積。(提示：你只有一支針筒份量的鹼溶液，即是實驗只能進行一次。)

Q6 中和錐形瓶內的稀氯酸，需要多少立方厘米鹼溶液?(只需輸入整數。)*

您的答案

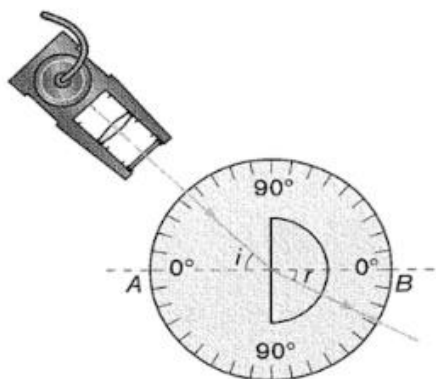
工作提示：請緊記按「繼續」/「下一個」鍵，否則你的全部答案可能不計分

返回

下一個

請勿透過 Google 搜尋

Q5. 根據下圖和提供的實驗材料裝置實驗。圖中的半圓形容器盛載了某種溶液。如果光線由空氣進入溶液而入射角 i 為 50° ，則反射角是多少?(不需要輸入單位)*

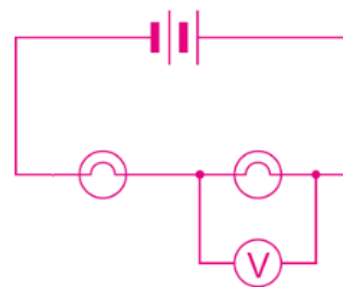


您的答案



工作提示：利用實驗桌上的部份儀器接駁各題電路圖的電路，找出安培計或伏特計的各項讀數。

電路圖一



請根據電路圖一接駁電路並回答Q1至Q4。

Q1 電路圖一所用的「V」錶是用作量度什麼？*

- ☐ 電流
- ☐ 電壓
- ☐ 電阻
- ☐ 電費

Q2 開關閉合後「V」錶顯示什麼數值？(請不要輸入空格。)*

您的答案

Q3 兩個燈泡的亮度是否一樣？*

- ☐ 是
- ☐ 否



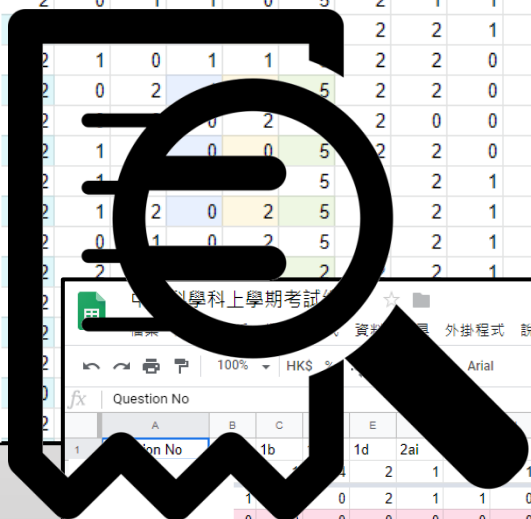
2018-2019_Science_T1A1_ScoreSummary ☆

檔案 編輯 查看 插入 格式 資料 工具 外掛程式 說明 上次編輯時間：2018年11月15日

100% HK\$ % .0 .00 123 Arial 10 B I S A

fx

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1	Question no.:(eg	1a	1bc	1de(f)	1e	2ab	2cde	3a	3c	3b	4a	4bc	5a	5bc	6	7abc	7d		LQ	MC	Total	Total %
2	Full Marks:	2	2	2	2	2	5	2	2	1	2	4	2	3	4	4	1		40	20	60	100.00%
		2	2	2	0	2	5	1	2	1	2	4	2	3	3	4	1		36	15	51	85.00%
		0	0	0	0	2	4	2	2	1	2	3	0	3	3	3	1		26	12	38	63.33%
		2	2	2	0	2	5	2	2	0	2	4	0	3	4	3	0		33	14	47	78.33%
		2	0	1	1	0	5	2	1	1	2	2	0	3	3	3	0		26	13	39	65.00%
								2	2	1	2	3	0	3	2	4	1		28	16	44	73.33%
		2	1	0	1	1		2	2	0	2	1	0	3	0	3	0		23	9	32	53.33%
		2	0	2			5	2	2	0	2	3	0	0	3	1	1		26	11	37	61.67%
		2			0	2		2	0	0	2	1	0	3	2	2	0		21	9	30	50.00%
		2	1		0	0	5	2	2	0	2	2	0	3	4	3	1		28	13	41	68.33%
		2	1				5	2	1	2	3	2	3	3	3	3	1		36	14	50	83.33%
		2	1	2	0	2	5	2	1	2	4	2	3	4	3	0		35	13	48	80.00%	
		2	0	1	0	2	5	2	1	2	1	0	3	4	3	1		28	8	36	60.00%	
		2	2				2	2	1	2	2	0	3	4	4	1		32	16	48	80.00%	



科學科上學期考試 ☆

檔案 編輯 查看 插入 格式 資料 工具 外掛程式 說明 上次編輯時間：2月15日 (編輯者：黃健樂Siu Kin Lok)

100% HK\$ % .0 .00 123 Arial 10 B I S A

Question No		A	B	C	D		E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23</						

福建中學(小西灣)
中二級 綜合科學工作紙

姓名: _____ 班別: 2D 學號: 6 分數: A-

中和作用實驗

目的: 找出中和作用發生時的 pH 值變化

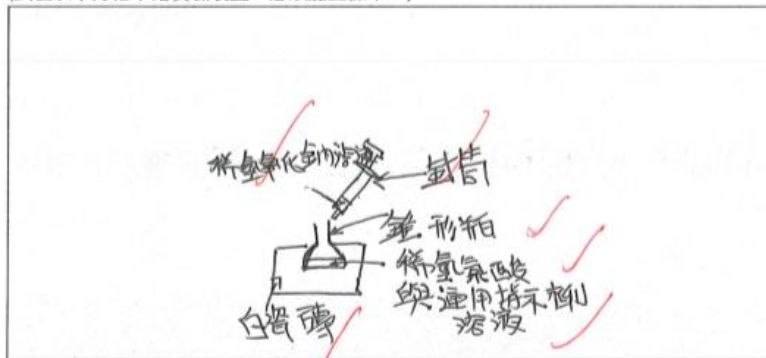
所需儀器及材料

錐形瓶 (100 cm ³)	1	滴定管	1
白瓷磚	1	支架和夾	2
針筒 (除去針嘴)	2	通用指示劑溶液	
燒杯 (100 cm ³)	1	稀氫氯酸	
pH 顏色圖表	1	稀氫氧化鈉溶液	
接駁至 pH 感應器的數據收集儀	1		

使用通用指示劑

實驗裝置:

(試在以下方格草繪實驗裝置, 必須加上標示。)



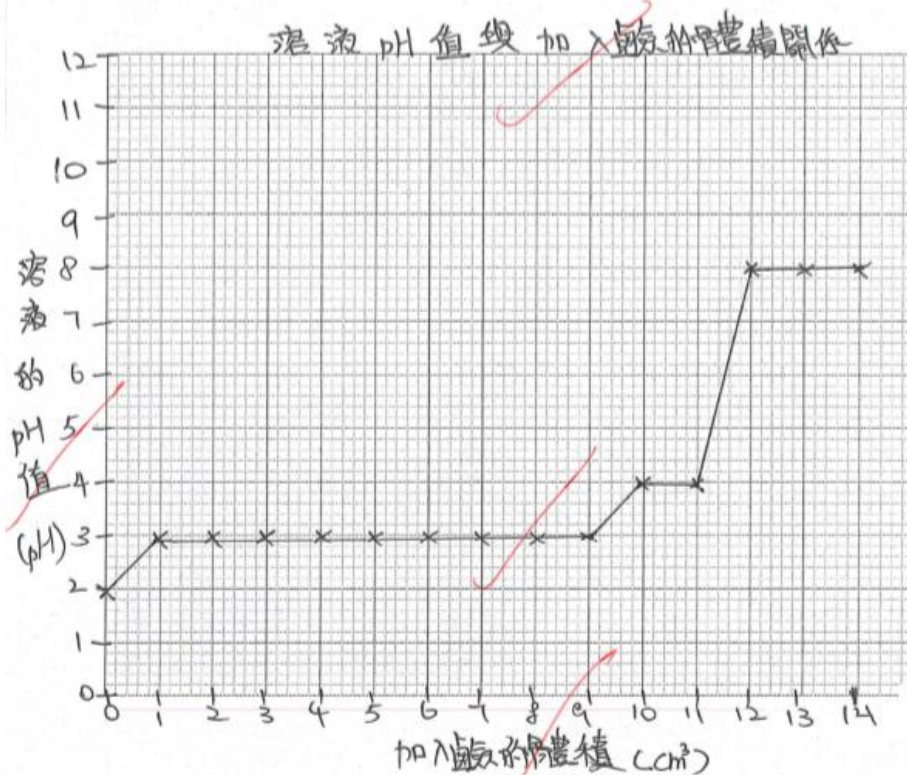
步驟:

- 把錐形瓶放在白瓷磚上, 然後用針筒把 10cm³ 的稀氫氯酸注入錐形瓶。
- 把兩滴通用指示劑溶液加入稀氫氯酸中, 並充分搖勻瓶內的溶液。
- 觀察溶液的顏色, 並與 pH 顏色圖表對照。
- 在表 1 內記錄溶液的 pH 值。
- 用另一支針筒把 1cm³ 的稀氫氧化鈉加入錐形瓶中, 並充分搖勻瓶內的溶液。

- 觀察溶液的顏色, 並與 pH 顏色圖表對照。在表 1 記錄溶液的 pH 值。
- 重複步驟 4 和 5, 直至在瓶內加入 14cm³ 的稀氫氧化鈉溶液為止。
- 在下頁的方格紙, 繪畫圖表以顯示下表記錄的變化。

加入的鹼的體積(cm ³)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
溶液的 pH 值	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	8	8	8

表 1



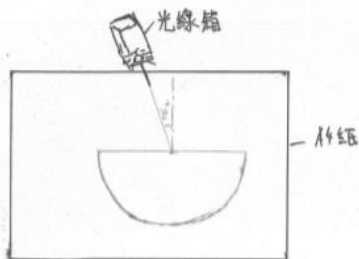
實驗：探究光的折射

目的：找出入射角和折射角的關係。

所需儀器及材料	A4 紙	1
半圓形玻璃塊	低壓電源	1
量角器	光線箱	1

實驗裝置：

(試在以下方格草繪實驗裝置，必須加上標示。)



步驟：

1. (實驗裝置及裝置時注意事項) 將半圓形玻璃塊於 A4 紙中央。用鉛筆描繪玻璃塊的外形。

後在半圓形玻璃塊平的一邊的中心畫上 法線 及 4 條代表入射角由 20° 至 50° 的光線，標號光線 1 至 4。

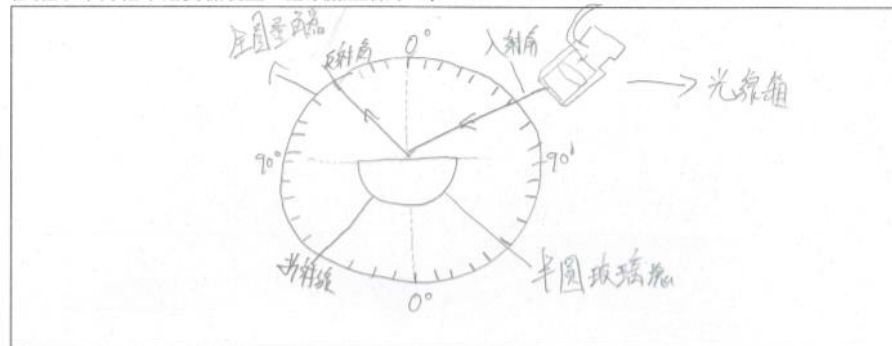
2. (步驟) 小心將玻璃磚放回原來的位置。把光線沿 入射 線從玻璃塊的 水平一邊 射入，並射到玻璃塊的 半圓的邊。

3. (量度物理量) 量度入射角和反射角。

4. (改變參數並重複實驗) 改變角 i 的大小並重複以上步驟

實驗裝置：

(試在以下方格草繪實驗裝置，必須加上標示。)



步驟：

1. (實驗裝置及裝置時注意事項)

將 A4 紙固定於書板上，再把半圓形玻璃塊放在紙的中央，用鉛筆描繪玻璃塊的外形，換回玻璃塊，並於中央畫下法線 $90^\circ - 90^\circ$ 。

2. (步驟)

將半圓形玻璃塊放回原來的位置，開啟光線箱由入射角射向中心點，觀察折射線的角度，記錄下來。

3. (量度物理量)

量度入射角及折射角，記錄數據

4. (改變參數並重複實驗)

改變入射角的角度，重複步驟 2-3。

變數表

獨立變數	因變數	對照變數
入射角的角度	折射角的角度	法線一致 半圓玻璃塊的角度

硬幣含鐵成份探究—硬幣分類器製作

目的：製作硬幣分類器，探究硬幣含鐵的成份

所需儀器及材料

木尺/米尺 1

硬幣

三腳架 1

2形鋁架 1

燒杯 1

膠紙 1

磁石 2

變數表

獨立變數	因變數	對照變數
不同的硬幣	硬幣由出發點 至降落點的水平距離	硬幣釋放的位置 硬幣的質量 斜台的高度/角度



Remarks

實驗裝置



量度位置

步驟：

1. 如圖所示裝置實驗
2. 把硬幣放在裝置實驗上，並令硬幣在軌道滑下。
3. 量度硬幣由出發點至降落點的水平距離。
4. 用不同硬幣重複2-3步

紀錄結果：

硬幣的種類	掉下位置與桌子之間的距離
美分銀五角	70 cm
港一元	55

原理：

含鐵成份較多的硬幣，經過磁石會受磁力影響，從而減速，因此掉下的距離較近。
含鐵成份較少的硬幣，經過磁石不受磁力影響，因此掉下的距離較遠。

結論：

含鐵成份越多，掉下的距離越近。相反含鐵成份越少，掉下的距離越遠。

Please do not write in the margin.



福建中學 (小西灣)
FUKIEN SECONDARY SCHOOL (SIU SAI WAN)

科學過程技能的學與教

光學實驗例子

中三光學實驗—反射



福建中學(小西灣)
中三級 綜合科學工作紙

姓名：_____ 班別： 3C 學號： 2

實驗：探究光的反射

目的： 探究光的反射定律

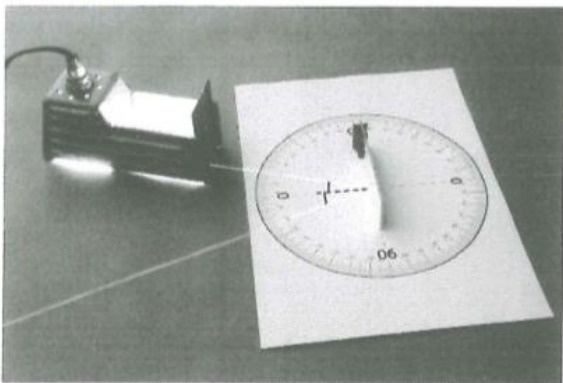
實驗 A

所需儀器及材料

附有夾子的平面鏡	1
裝有單狹縫板的光線箱	1
全圖量角器	1
低壓電源	1

步驟：

1. 把平面鏡放置在全圖量角器上。平面鏡的反射面應在全圖量角器的 90° – 90° 線上。



(請在上圖標示各項儀器名稱。)

2. 拉下窗簾和關上實驗室的燈。
3. 把一條光線由光線箱射向量角器的中心點，並把入射角 i 調整至 20° 。量度反射角 r ，並在量角器紙上用鉛筆繪畫入射線和反射線的位置。再在步驟 4 的表格記錄實驗結果。
4. 改變 角 i 的大小，重複步驟 3。

入射角 i	<u>20</u>	<u>30</u>	<u>40</u>	<u>50</u>	<u>60</u>
反射角 r	<u>20</u>	<u>30</u>	<u>40</u>	<u>50</u>	<u>60</u>

實驗 B

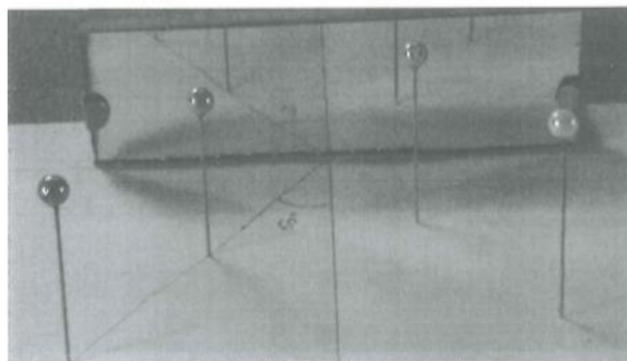
所需儀器及材料

附有夾子的平面鏡	1	針	4
裝有單狹縫板的光線箱	1	畫板	1
全圖量角器紙	1		

注意事項

步驟：

1. 將全圖量角器紙固定於畫板上。再將平面鏡的反射面應在全圖量角器的 90° – 90° 線上。在全圖量角器紙上繪畫入射角 i 為 20° 的人射線 1。



(請在上圖標示各項儀器名稱。)

2. 垂直將兩支針插在入射線 1 上。以最少兩個不同方向用量角器檢查針是否垂直於紙面。
3. 從平面鏡的另一邊觀察兩支針，然後插上另外兩支針，所以 2 支針與鏡中的 2 支成直線成一條直線。完成入射線 1 的反射線。繪畫反射線在量角器紙上。
4. 量度鏡子的反射角 r 。記錄於表 1。

入射角 i	<u>30</u>	<u>50</u>	<u>60</u>
反射角 r	<u>30</u>	<u>50</u>	<u>60</u>

表 1

寫出實驗 B 的原理。

因為光線是直線前進，當兩針重疊時就能形成一條光線

不同量度方法



福建中學 (小西灣)
FUKIEN SECONDARY SCHOOL (SIU SAI WAN)



福建中學(小西灣) - 理科組

中三光學實驗——折射

實驗：探究光的折射

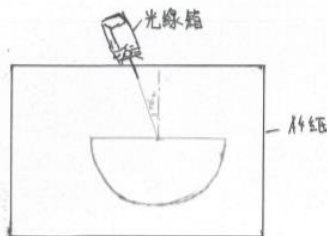
目的：找出入射角和折射角的關係。

所需儀器及材料

A4 紙	1
半圓形玻璃塊	1
量角器	1
低壓電源	1
光線箱	1

實驗裝置：

(試在以下方格草繪實驗裝置，必須加上標示。)



實驗步驟

步驟：

1. (實驗裝置及裝置時注意事項) 將半圓形玻璃塊於 A4 紙中央。用鉛筆描繪玻璃塊的外形。

後在半圓形玻璃塊平的一邊的中心畫上 法線 及 4 條代表入射角由 20° 至 50° 的光線，標籤光線 1 至 4。

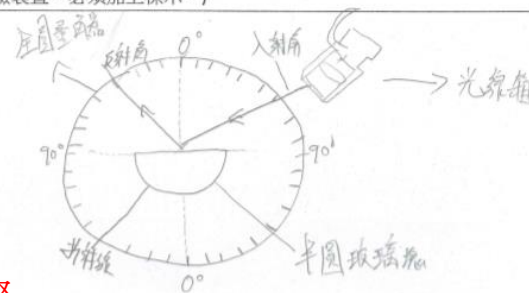
2. (步驟) 小心將玻璃磚放回原來的地方。把光線沿 入射 線從玻璃塊的 水平一邊 射入，並射到玻璃塊的 半圓的邊。

3. (量度物理量) 量度入射角和反射角。

4. (改變參數並重複實驗) 改變入射角的大小並重複以上步驟

實驗裝置：

(試在以下方格草繪實驗裝置，必須加上標示。)



實驗步驟

步驟：

1. (實驗裝置及裝置時注意事項)

將 A4 紙固定在書板上，再將半圓形玻璃塊放在紙的中央，用鉛筆描繪玻璃塊的外形。將玻璃塊，並于中央畫下法線 $90^\circ - 90^\circ$ 。

2. (步驟)

小心把玻璃磚放回原位置，開啟光線箱由入射角射向中心點，觀察折射线，的角度，記錄下來。

3. (量度物理量)

量度入射角及折射线，記錄數據

4. (改變參數並重複實驗)

改變入射角的角度，重複步驟 2-3。

變數表

獨立變數	因變數	對照變數
入射角的角度	折射角的角度	法線一致 半圓玻璃塊的角度

變數表

中三光學實驗—折射

Incident angle i against refracted angle r

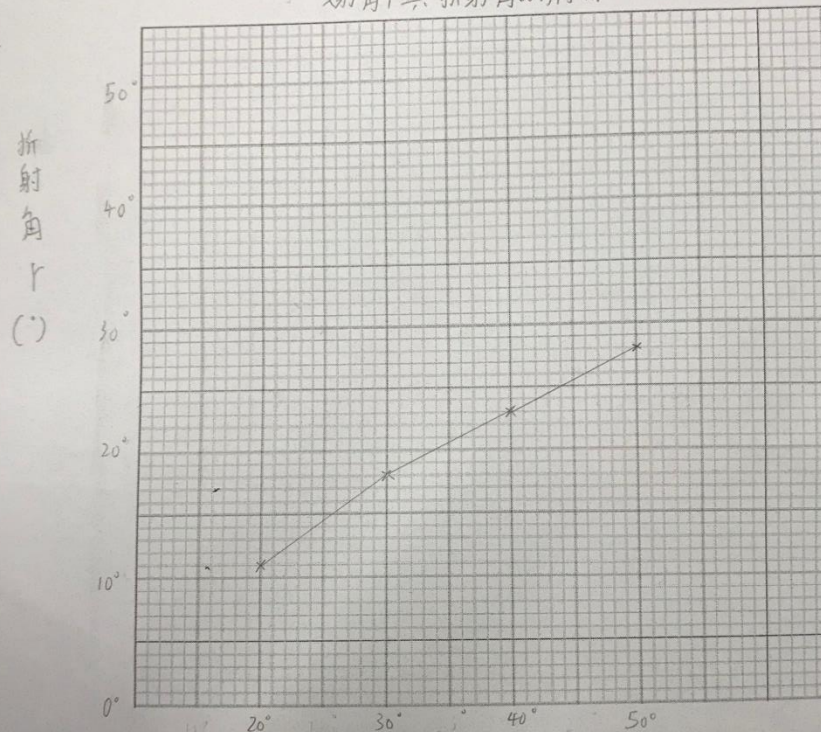
實驗結果:

入射角 i	20°	30°	40°	50°
折射角 r	11°	18°	23°	28°

表 1 19.5° 25.4° 30.7°

根據表 1 的數據，繪畫線圖以找出入射角 i 與折射角 r 的關係。

入射角 i 與折射角 r 的關係



描述入射角 i 與折射角 r 的趨勢。

線圖持續上升，入射角愈大，折射角也愈大。
趨勢

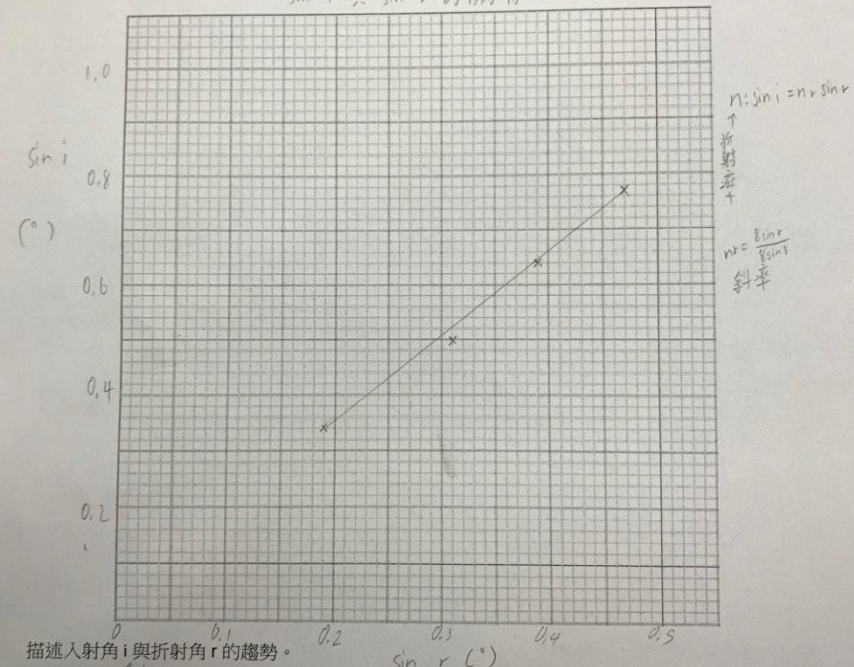
$\sin i$ against $\sin r$

入射角 i	20°	30°	40°	50°
折射角 r	11°	18°	23°	28°
$\sin i$	0.34	0.5	0.64	0.77
$\sin r$	0.19	0.31	0.39	0.47

表 2

根據表 2 的數據，繪畫線圖以找出 $\sin i$ 與折射角 $\sin r$ 的關係。

$\sin i$ 與 $\sin r$ 的關係



描述入射角 i 與折射角 r 的趨勢。

線圖趨勢為直線持續上升， $\sin i$ 愈大， $\sin r$ 愈大。

總結：

入射角和折射角成正比，所以折射率等於 $n = \sin i / \sin r$

中三光學實驗——凸透鏡成像



實驗 14.12

SPS: OB, PA, IF

實驗準備

- 用米尺來進行實驗，因為成像與光線箱的距離可以超過0.5 m。
- 不要把透鏡放得太接近光線箱 (相距不可少於焦距)，否則會形成虛像，不能投射在屏幕上。

實驗影片

e-aristo.hk/rl
isxptu14i12.c



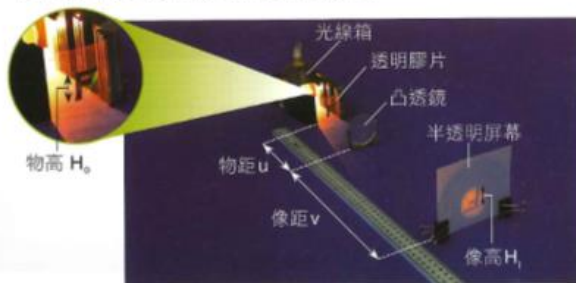
凸透鏡成像的大小怎樣變化？

所需儀器及材料

球面凸透鏡 (焦距 = 15 cm)	1	光線箱	1	電筒	1
半透明屏幕	1	有字母「F」的膠片	1		
低壓電源	1	直尺	1		

步驟 (在第55頁的「結果」記錄你的量度所得。)

- (a) 量度膠片上字母「F」的高度 H_o (物高)。
(b) 依照下圖所示，把膠片裝在光線箱中。
- (a) 依照下圖裝置儀器。
(b) 拉下窗簾和關上實驗室的燈。



注意

接通電源一段時間後，光線箱會變得很熱，切勿觸摸。



提示

你可用电筒照着直尺，以便進行量度。

- 移動透鏡至距離字母「F」20 cm的位置。這個距離便是物距 u 。
- (a) 調節半透明屏幕的位置，直至屏幕上可看到清晰的字母「F」的像。
(b) 量度凸透鏡和屏幕之間的距離，把這個距離記錄為像距 v 。
- 量度屏幕上字母「F」的像的高度 H_i (像高)。
- 把物距 u 分別改為25 cm、30 cm、35 cm和40 cm，重複步驟3至5。

結果

物高 $H_o =$ (可有不同的答案。)

物距 u (cm)	像距 v (cm)	$\frac{v}{u}$ 的比例	像高 H_i (cm)	$\frac{H_i}{H_o}$ 的比例
20	~60	~3		~3
25	~37.5	~1.5		~1.5
30	~30	~1	(可有不同的答案。)	~1
35	~26	~0.74		~0.74
40	~24	~0.6		~0.6

(以上結果基於15 cm的焦距。)

討論

- 在上表中，計算像距與物距的比例 $\frac{v}{u}$ ，以及像高與物高的比例 $\frac{H_i}{H_o}$ 。
- 根據以上結果， $\frac{H_i}{H_o}$ 的比例與成像的大小有甚麼關係？

假如成像是放大的，這個比例便 大於1 (大於1 / 小於1 / 等於1)。
假如成像的大小與物體相同，這個比例便 等於1 (大於1 / 小於1 / 等於1)。
假如成像是縮小的，這個比例便 小於1 (大於1 / 小於1 / 等於1)。

- 以上每組數據中， $\frac{H_i}{H_o}$ 的比例和 $\frac{v}{u}$ 的比例相等嗎？

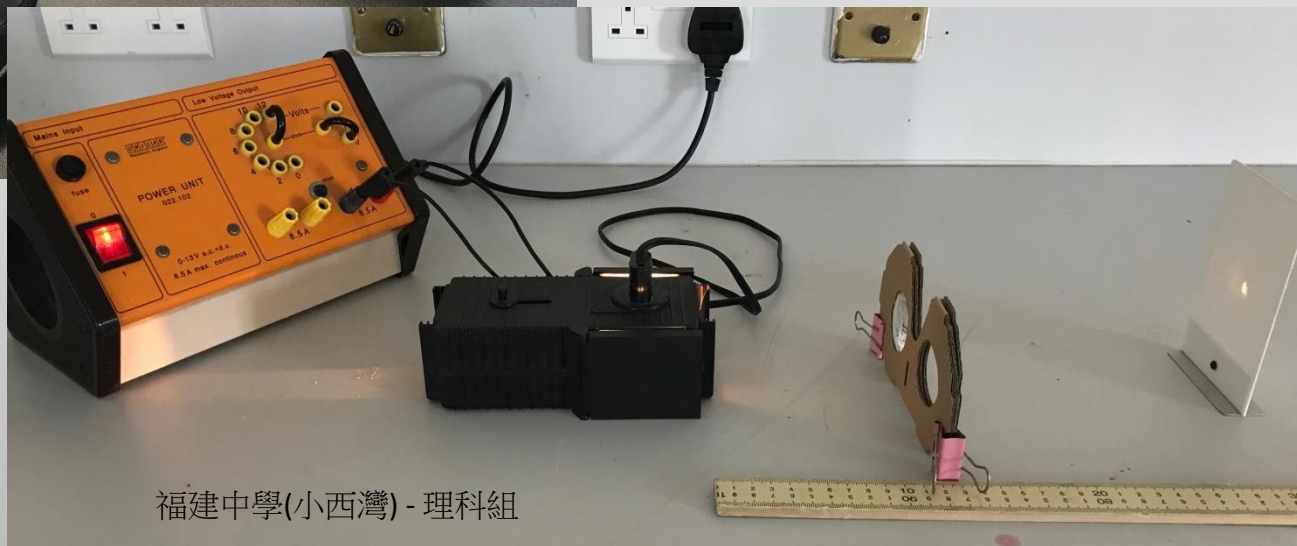
相等

中三光學實驗—凸透鏡成像



福建中學 (小西灣)
FUKIEN SECONDARY SCHOOL (SIU SAI WAN)

VR 眼鏡探究



福建中學(小西灣) - 理科組

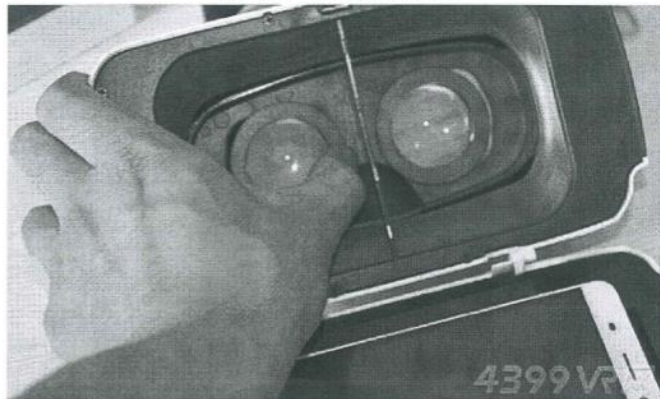
中三光學實驗——凸透鏡成像

VR 眼鏡探究



福建中學 (小西灣)
FUKIEN SECONDARY SCHOOL (SIU SAI WAN)

VR 眼鏡探究
第一部份：VR 眼鏡的原理



1. 根據上文，左右眼要看見什麼影像才能令大腦分析成立體影像？

根據上文，左右眼要角度不同才能令大腦分析成立體影像。

2. VR 眼鏡主要的部份是兩片凸透鏡，估計兩片凸透鏡應該有什麼分別才能產生立體影像？

兩片凸透鏡厚度不同才能產生立體影像，所以焦距不一樣。

3. 兩片凸透鏡片的厚度分別為 1.34cm 和 1.32cm，哪一片的焦距較短？

厚度為 1.34 cm 的凸透鏡的焦距較短。

人的眼睛如何看到立體影像？

看到 3D 的方式為讓螢幕輸出的訊號與眼鏡同步，使每一瞬間都只有一眼看得到影像，在腦中整合，產生立體影像。時間多工是利用特殊的光分機制，在不同的時間點使用背光元件(我們稱為微位像差膜)來控制光線的方向將左右眼影像以很快頻率交替投影至觀察者的左右眼，然而，當切換時間短於視覺暫留的時間，大腦並不會感受到影像的切換，但會因左右眼的角度不同而形成立體影像，以達到立體的效果。

VR 眼鏡的結構和原理

一般的 VR 眼鏡主要的配置就是內含的兩片凸透鏡。由於螢幕只有一個，因此必須要讓左、右眼所看的圖像各自獨立分開，才能有立體視覺。3D 立體眼鏡可以模仿真實的狀況，使左、右眼畫面連續互相交替顯示在螢幕上，加上人眼視覺暫留的生理特性，就可以看到我們所說的立體 3D 圖像。

原文網址：<https://read01.com/x5nLg7.html>



中三光學實驗——凸透鏡成像

VR 眼鏡探究



福建中學 (小西灣)

第二部份：找出 VR 眼鏡兩片凸透鏡的焦距

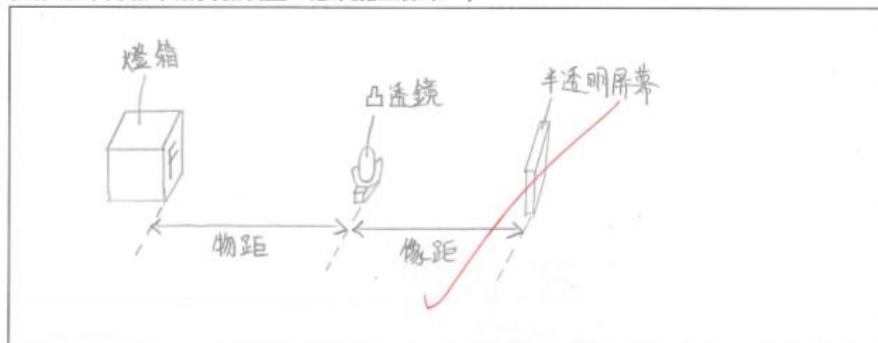
目的：繪畫線圖表示凸透鏡 物距 和 像距 的關係，從而找出凸透鏡的焦距。

所需儀器及材料

球面凸透鏡 (VR 眼鏡其中一片鏡片) 1
直尺 1
半透明屏幕 1

實驗裝置：

(試在以下方格草繪實驗裝置，必須加上標示。)



步驟：

1. (實驗裝置及裝置時注意事項) 將燈箱放置在距離凸透鏡 7cm 處。另一邊放置 半透明屏幕。
2. (步驟) 接著前後移動半透明屏幕直至屏幕上形成 清晰的影像。
3. (量度物理量) 量度 物距 和 像距。
4. (改變參數並重覆實驗) 移動凸透鏡增加 物距，量度像距。
5. 重覆以上步驟。

變數表

獨立變數	因變數	對照變數
<u>物距不同</u>	<u>像距</u>	<u>凸透鏡的大小和厚度相同</u>

中三光學實驗——凸透鏡成像

VR 眼鏡探究

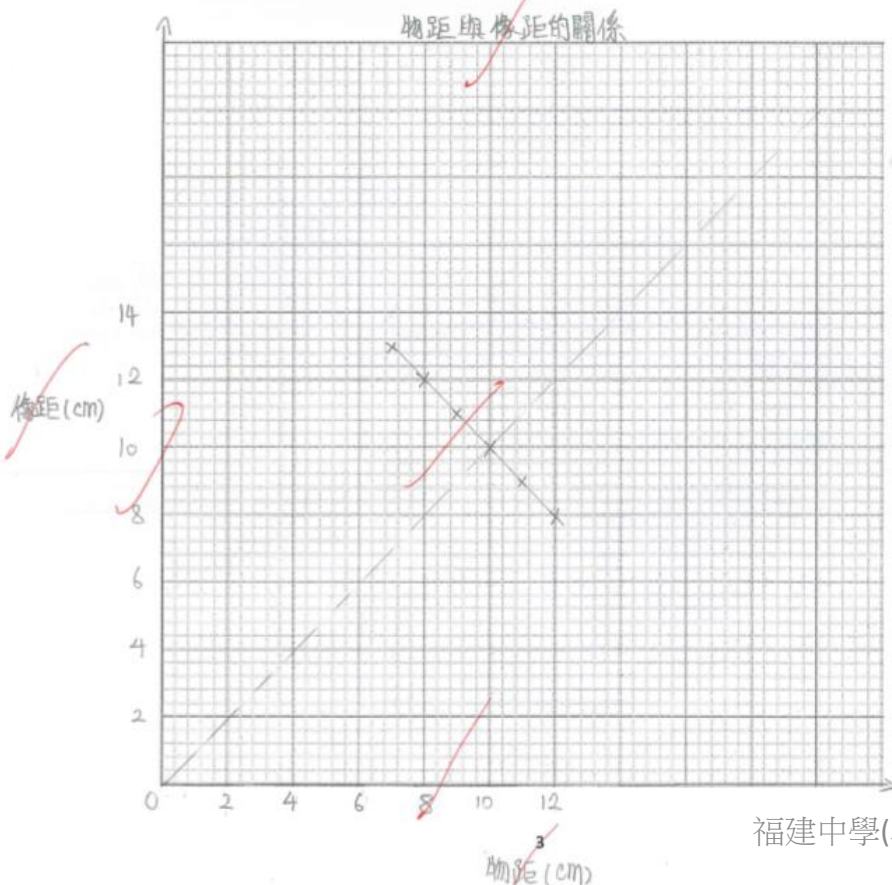


福建中學 (小西灣)
FUKIEN SECONDARY SCHOOL (SIU SAI WAN)

實驗結果：

物距(cm)	7cm	8cm	9cm	10cm	11cm	12cm
像距(cm)	13cm	12cm	11cm	10cm	9cm	8cm

繪畫 物距(cm) 與 像距(cm) 的關係線圖。

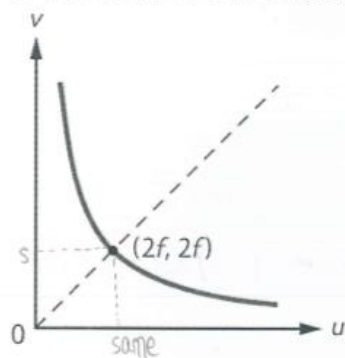


總結

物距越大，像距越小，物距與像距成反比。

找出焦距

如下線圖所示曲線的中間點就等於焦距的兩倍 $2f$ 。VR 眼鏡的凸透鏡片焦距大概是多少？



凸透鏡片焦距 = $2f = 10$
 $f = 5 \text{ cm}$

高中物理光學實驗——凸透鏡成像



福建中學 (小西灣)

VR 眼鏡探究

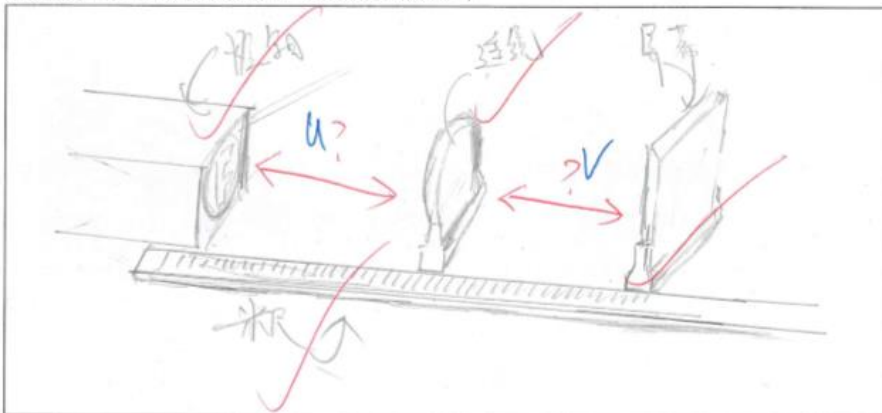
目的：繪畫線圖表示凸透鏡物距 u 和像距 v 的關係，從而找出凸透鏡的焦距。

所需儀器及材料

F 字樣發光燈箱	1
球面凸透鏡 (VR 眼鏡其中一片鏡片)	1
米尺	1
半透明屏幕	1
衣夾 (夾著紙板)	2

實驗裝置：

(試在以下方格草繪實驗裝置，必須加上標示。)



步驟：

- (實驗裝置及裝置時注意事項) 將燈箱放置距離凸透鏡 15cm 外，另一放置屏幕。
- (步驟) 接著前後移動半透明屏幕直至屏幕上形成清晰的像。
- (量度物理量) 量度物距 u 和像距 v 。
- (改變參數並重覆實驗) 移動凸透鏡增加物距 u ，量度像距。
- (實驗結果，涉及的物理原理/公式) 繪畫 $1/u$ 与 $1/v$ 的图像， y 截距就是焦距。

實驗結果：

物距 (cm)	10	15	20	25	30	35	
像距 (cm)	30	24	12	11	10	9.8	(倒像)

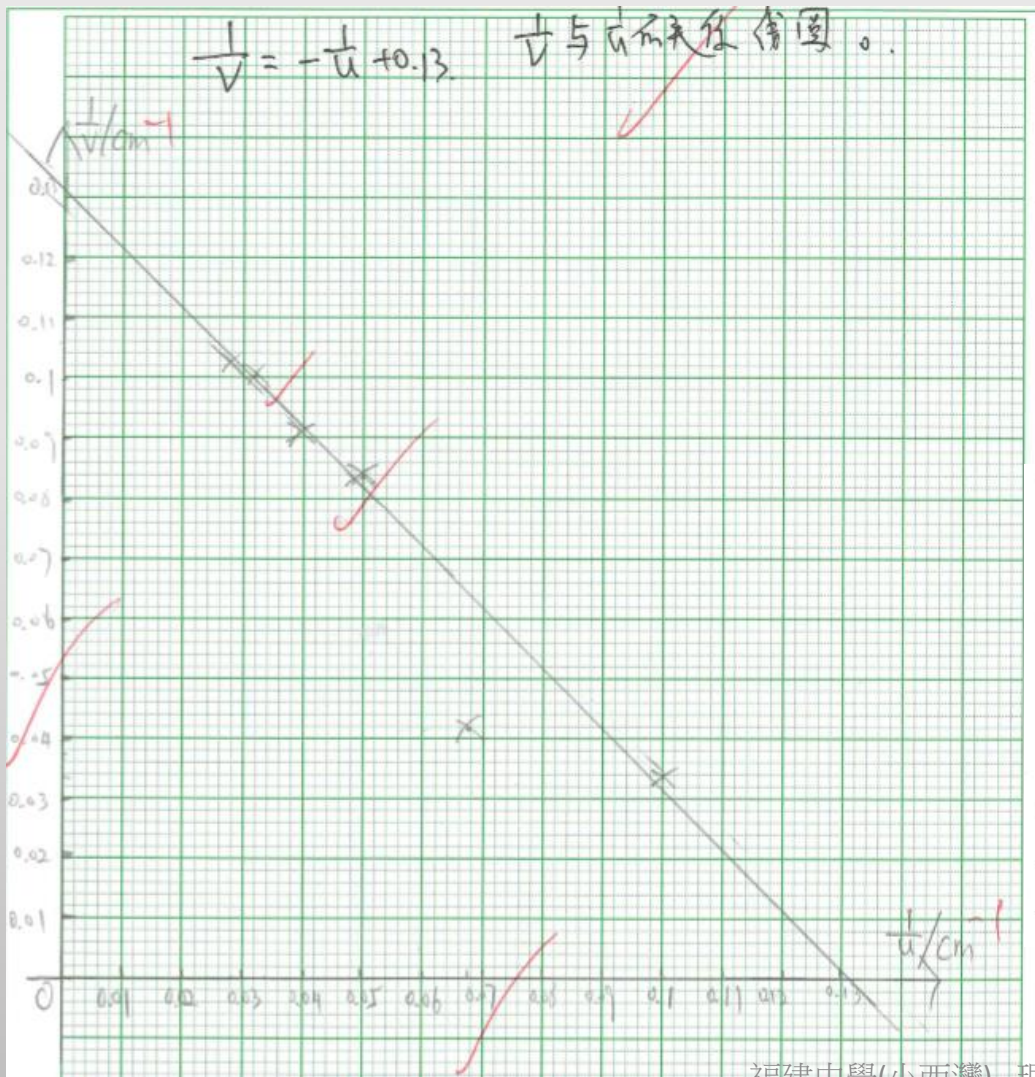
	$u/\text{m.cm}$	$v/\text{m.cm}$	$\frac{1}{u}/\text{m}^{-1}\text{cm}$	$\frac{1}{v}/\text{m}^{-1}\text{cm}$
$u < 2f_1$	10	30	0.1	0.0333
	15	24	0.0667	0.0416
$u = 2f_1$	20	12	0.05	0.0833
	25	11	0.04	0.0909
$u > 2f_1$	30	10	0.0333	0.1
	35	9.8	0.0286	0.10204

高中物理光學實驗——凸透鏡成像



VR 眼鏡探究

福建中學 (小西灣)



1. 繪畫 $\frac{1}{u}$ 與 $\frac{1}{v}$ 的關係線圖及通過大部分點的最佳直線。然後證明線圖的斜率為 -1 及兩段截距都等如 $\frac{1}{f}$ 。(提示：利用透鏡公式 $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$)。

① 線圖斜率 = $\frac{0.13 - 0}{0 - 0.13} = -1$ ② 取 $\frac{1}{u} = 0.1$ 及 $\frac{1}{v} = 0.0333$ 為例
 $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v} = 0.1 + 0.0333 \approx 0.13 \text{ cm}^{-1}$
 $\therefore$ 軸截距 $(\frac{1}{v}) = 0.13 \text{ cm}^{-1}$ ③ 由圖可知 y 軸 $(\frac{1}{v})$ 截距為 $0.13 \text{ cm}^{-1} = \frac{1}{f}$
x 軸截距 $(\frac{1}{u})$ 為 $0.13 \text{ cm}^{-1} = \frac{1}{f}$
 $y = -x + 0.13$
 $\frac{1}{v} = -\frac{1}{u} + 0.13$
 $\therefore$ 當 $\frac{1}{u} = 0$, $\therefore \frac{1}{v} = 0.13$, y 軸截距 0.13
當 $\frac{1}{v} = 0$, $\therefore \frac{1}{u} = 0.13$, x 軸截距 0.13

2. 量度兩軸截距及它們的平均數。然後計算凸透鏡焦距 f 。

x 軸 $(\frac{1}{u})$ 截距 = 0.13 cm^{-1} $\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$
y 軸 $(\frac{1}{v})$ 截距 = 0.13 cm^{-1}
平均截距 = 0.13 cm^{-1}
 $f = \frac{1}{\text{平均截距}} = 7.69 \text{ cm}$

3. 如果用卡紙將半塊透鏡覆蓋，描述成象有何改變。

成象變暗



福建中學 (小西灣)
FUKIEN SECONDARY SCHOOL (SIU SAI WAN)

初中開始教授科學過程技能的好處

- 課時較充裕
- 學習各種技能使學習更有意義並加深記憶
- 學生能盡早評估自己學習理科能力



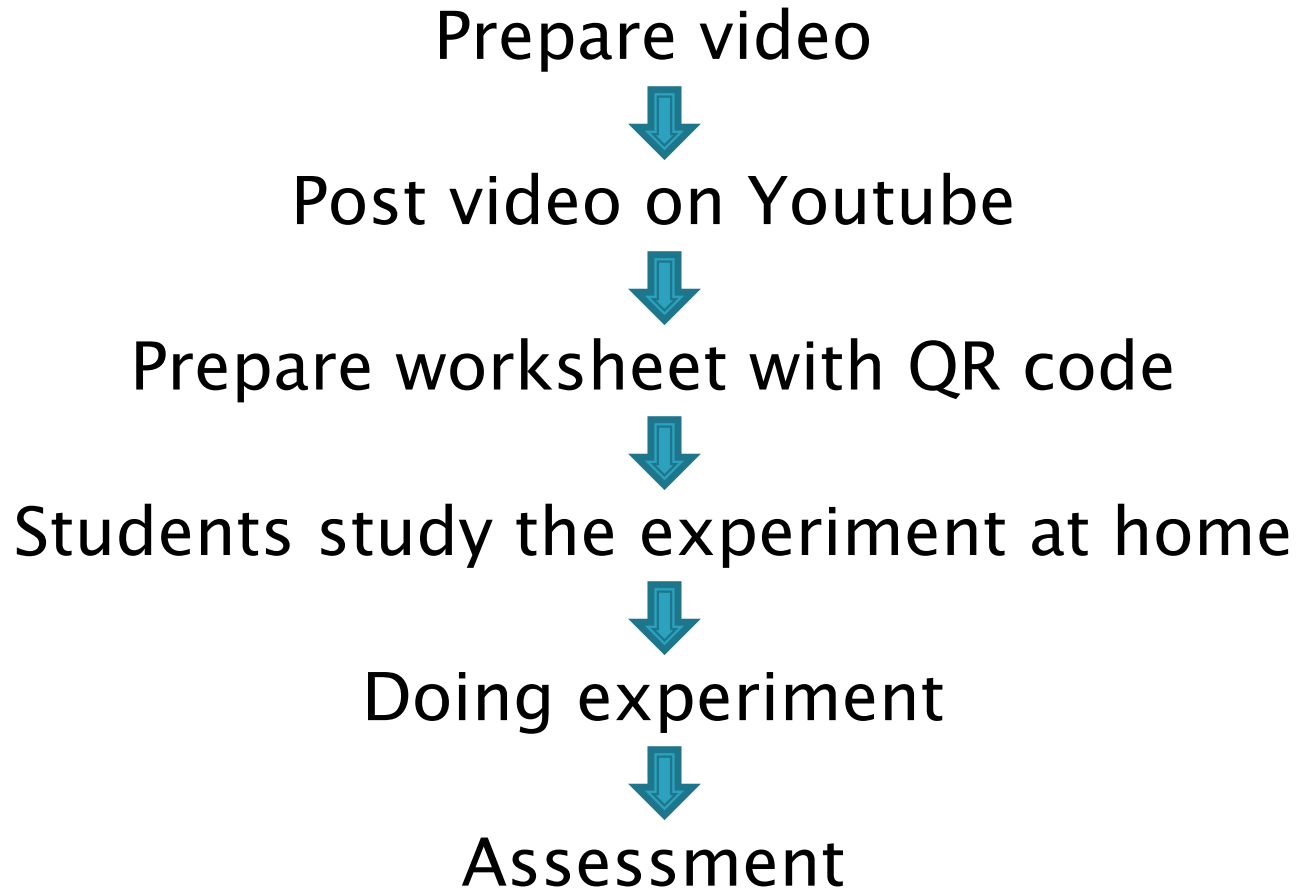
福建中學 (小西灣)
FUKIEN SECONDARY SCHOOL (SIU SAI WAN)

**THANK
YOU!**

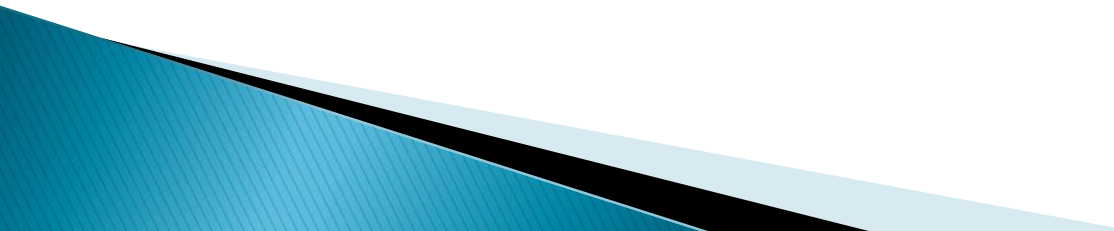
Using Video Clip in Physics SBA Experiment

Law Man Wai
Po Leung Kuk Lo Kit Sing (1983) College

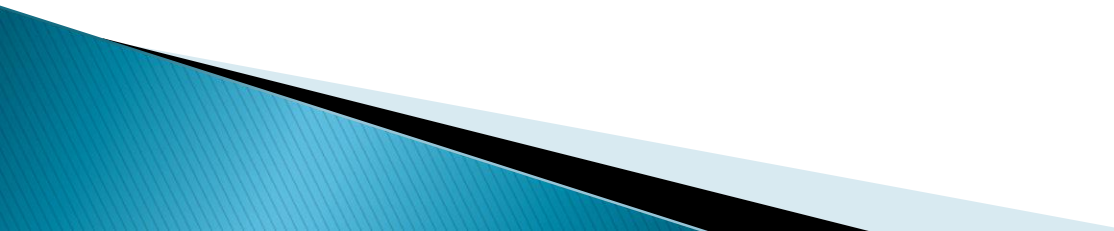
Flow



Why do it?

- ▶ Save lesson time
 - ▶ Students can learn much more experimental skill, particularly the reason-behind and precautions
 - ▶ Cater for different learning styles of students
 - ▶ That's my hobby
- 

Resources

- ▶ Time – videos are taken during Saturday mainly
 - ▶ Equipment – camera, mic, lighting, editing software and hardware
 - ▶ Manpower – myself
- 

Resources

- ▶ Not using QEF or school fund
- ▶ Venue and lab apparatus provided by school

Study the relationship between pressure and volume of a gas

- ▶ Worksheet
- ▶ Video
- ▶ Making-of

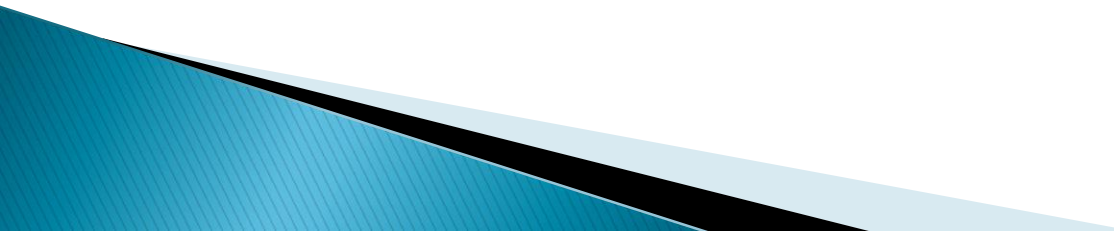
Newton's Second law

▶ Video

Other uses of video

- ▶ Lectures
- ▶ Notes supplementary
- ▶ Homework answers

Type of videos

- ▶ Teaching-in-front-of-blackboard
 - ▶ Hands-and-desktop (making-of)
 - ▶ Notes-and-dubbing
- 

lmw@plk83.edu.hk

lawsirphysics@gmail.com

