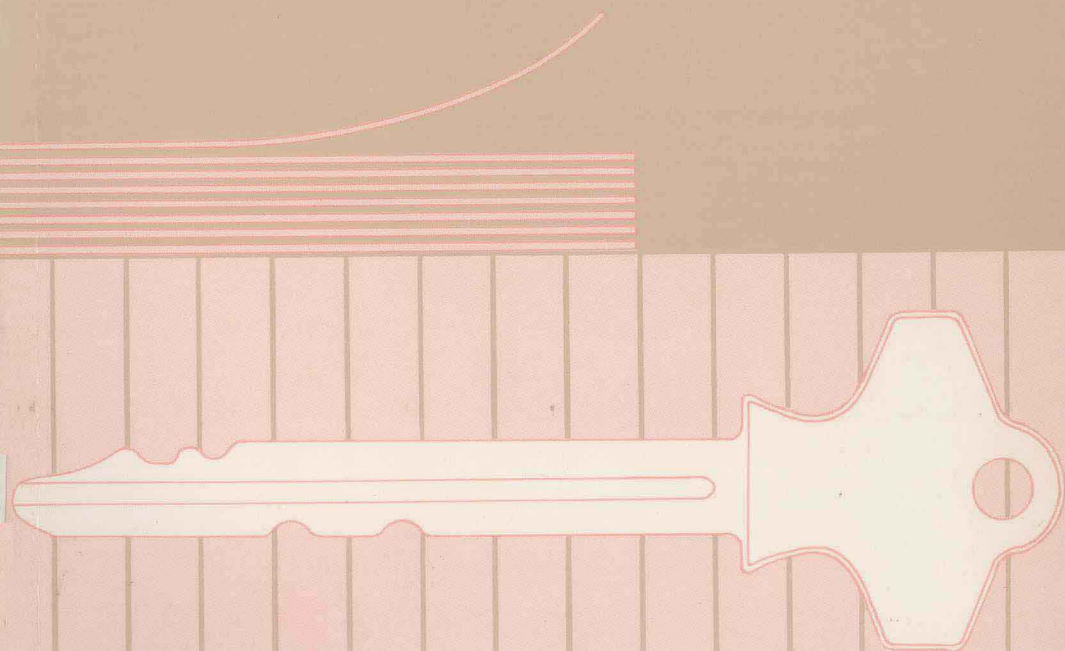


SC10

马来西亚华文独中高中统考

物理

历届试题集（第二辑）1987年至1992年



董总出版

总 序

本局于1987年出版高、初中统考各科第1辑历届(1975年至1986年)试题集。自1988年开始,则将有关年度的试卷按科目性质结集成册,编号分别为“系列87”、“系列88”、“系列89”、“系列90”、“系列91”及“系列92”;书名分别为《高中语文科试题集》、《高中数学科试题集》、《高中科学科试题集》、《高中史地科试题集》、《高中商科试题集》、《初中语文科试题集》、《初中数理科试题集》、

《初中史地科试题集》及《高初中美术科试题集》。“系列”册子出版至今已六年,已到了需要分科处理的阶段。因此今年出版最后一本“系列92”后,即不再有“系列”试题集之出版;而已出版之各“系列”则予以拆散,改编成高、初中统考各科第2辑历届(1987年至1992年)试题集。

由于各试题乃剪自试卷原稿,而原稿篇幅又长短不一,经影缩后,字体遂呈大小不一之弊,尚祈读者见谅。

独中统考经过几许煎熬,总算熬出一个春天来,此第2辑试题集之出版,即可作此方面的历史见证。

董教总全国华文独中工委

考试局

1993年

高中物理

1987年至1992年

历届试题集 (第二辑)

~~~~~

## 目 录

|     |               |     |     |
|-----|---------------|-----|-----|
| 1.  | 1987年高中物理     | 试卷一 | 1   |
|     |               | 试卷二 | 7   |
| 2.  | 1988年高中物理     | 试卷一 | 11  |
|     |               | 试卷二 | 17  |
| 3.  | 1989年高中物理     | 试卷一 | 21  |
|     |               | 试卷二 | 26  |
| 4.  | 1990年高中物理     | 试卷一 | 30  |
|     |               | 试卷二 | 36  |
| 5.  | 1991年高中物理     | 试卷一 | 41  |
|     |               | 试卷二 | 49  |
| 6.  | 1992年高中物理     | 试卷一 | 54  |
|     |               | 试卷二 | 60  |
| 7.  | 1987年高中物理试题例释 |     | A 1 |
| 8.  | 1988年高中物理试题例释 |     | A10 |
| 9.  | 1989年高中物理试题例释 |     | A19 |
| 10. | 1990年高中物理试题例释 |     | A29 |
| 11. | 1991年高中物理试题例释 |     | A40 |
| 12. | 1992年高中物理试题例释 |     | A48 |

# 一九八七年度马来西亚华文独中统一考试

## 高 中 组

## 物 理

(SC10)

试 卷 一

选 择 题

日 期: 1987年12月5日

时 间: 14:00 → 15:00  
(60分钟)

### 考 生 须 知

(一) 本科试卷共分两份:

试卷一: 选择题 (50%),

试卷二: 作答题 (50%)。

(二) 与考生须于第一阶段规定的60分钟内完成试卷一, 并在时间结束时缴卷。当试卷一的电脑卡(“O”答案纸)被收集时, 与考生得继续作答第二阶段之试卷二。

(三) 试卷一选择题廿五题全做, 选出正确的答案, 然后将电脑卡(“O”答案纸)上相应的拉丁字母所在的小圆圈涂黑。

(四) 可用非程序控制电子计算机。

(五) 试卷一 共印五面, 最后一面空白。

|             |                                                         |   |   |   |
|-------------|---------------------------------------------------------|---|---|---|
| ★           | ★                                                       | ★ | ★ | ★ |
| * 光速        | $c = 3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$                  |   |   |   |
| * 重力加速度     | $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$                              |   |   |   |
| * 万有引力常数    | $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$ |   |   |   |
| * 水的密度      | $\rho_w = 1000 \text{ kg m}^{-3}$                       |   |   |   |
| * 水的比热容量    | $c_w = 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$           |   |   |   |
| * 电子电荷      | $e = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$                    |   |   |   |
| * 电子质量      | $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$                  |   |   |   |
| * 真空中的介电常数  | $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ Fm}^{-1}$    |   |   |   |
| * 空气之相对介电常数 | $\epsilon_r = 1$                                        |   |   |   |
| * 普朗克常数     | $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}$                    |   |   |   |

1. 图 1 所示为一旋转球体在空气中以直线运行。若不计重力的作用, 则图 2 中哪一个图象显示此球运动的最可能轨迹?

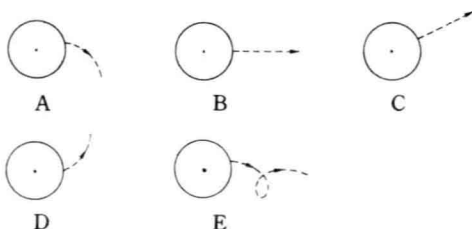


图 2

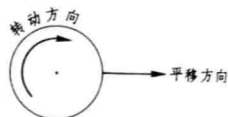


图 1

2. 一同步卫星绕地球旋转。下列哪一项有关该卫星的叙述是正确的?

- A 没有外力作用于该卫星。
- B 该卫星之动能被其位能所抵消。
- C 该卫星的速度与地球自转速度一样。
- D 该卫星绕地球旋转的周期与地球自转的周期相同。
- E 该卫星绕地球旋转的周期与地球绕太阳公转的周期相同。

3. 当一物体在作简谐运动 (simple harmonic motion) 时, 若  $v$  为其速度,  $E_P$  为其位能,  $E_K$  为其动能,  $E$  为其总机械能,  $a$  为其加速度,  $x$  为物体离其平衡点之位移, 则图 3 中的哪一个联系这些数量的图象是不正确的?

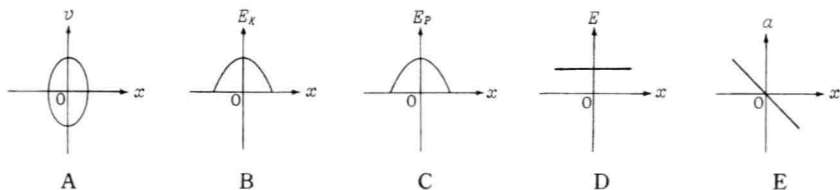


图 3

4. 在一单摆实验中, 如果测定周期与摆长所产生的百分误差分别为 1% 及 2%, 则 "g" 的最大可能百分误差是多少?

- A 2%
- B 3%
- C 4%
- D 5%
- E 7%

5. 作为受训课程之一，一太空人被绑在一椅子上以  $40 \text{ m s}^{-1}$  之速度作圆周运动，其运动圆周之直径为  $20 \text{ m}$ 。此太空人因这运动所承受之加速度（重力加速度不计）将为  $\underline{\hspace{2cm}} \text{ m s}^{-2}$ 。

A 0  
B 10  
C 80  
D 160  
E 240

6. 一根不均匀的棒 PQ，其 P 端粗而 Q 端细。C 为 P，Q 间之一点且当棒在此点上用线悬挂起来它刚好平衡。若以 C 点将棒锯为两段，则  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

A PC 段重于 QC 段  
B PC 段轻于 QC 段  
C PC 与 QC 两段等重  
D 根据所给资料无法判决两段孰轻孰重  
E 以上皆非

7. 水星 (Mercury) 在一个以太阳为焦点的椭圆形轨道上运行，如图 4 所示。问水星于图上何处时拥有最大的动能？

A P  
B Q  
C R  
D S  
E T

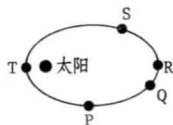


图 4

8. 冰点 (ice point) 被选为一些温标上的一个定点，这是因为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

A 它的温度是零度  
B 冰所含的热量为零  
C 所有冰的温度皆为  $0^\circ\text{C}$   
D 它是所有已知的温度中最冷者  
E 它是一个易于复现 (easily reproducible) 的温度，而且用于校准工作上又够准确

9. 当  $\underline{\hspace{2cm}}$ ，某一与其本身液体在一闭合的容器中共存的蒸气，其压强在一定温度下将保持不变。

A 在一定时间内，脱离液体的分子与返回液体的分子其数量恰相同  
B 不再有气体分子返回液体中  
C 不再有液体分子脱离液面  
D 全部分子都脱离液体后  
E 以上皆非

10. 一容器装有一混合物，是由一种理想气体及一些饱和水蒸气所混合而成。若此容器内的温度被提升至原来的两倍，则该理想气体与饱和水蒸气的压强将有何改变？

|   | 气体压强 | 水蒸气压强 |
|---|------|-------|
| A | 增至两倍 | 增至两倍  |
| B | 保持不变 | 增至两倍  |
| C | 保持不变 | 增加    |
| D | 增至两倍 | 增加    |
| E | 减少   | 增加    |

11. 波长为 10 cm 的一道波以  $90 \text{ ms}^{-1}$  的速率从空气进入折射率为 1.5 的一块玻璃介质中。问此波在玻璃中的波长及速率各是多少？

|   | 波长 (cm) | 速率 ( $\text{ms}^{-1}$ ) |
|---|---------|-------------------------|
| A | 5.5     | 45                      |
| B | 6.7     | 60                      |
| C | 8.6     | 75                      |
| D | 10.0    | 90                      |
| E | 13.5    | 135                     |

12. 一个 8 公升的气筒装有氖气 (neon gas)，其压强为 12 kPa。另一个容量为 4 公升的气筒处于与上述气筒同温的状况，其所容纳氖气之压强为 21 kPa。若将两气筒的接口联接起来以使其内的气体彼此混和 (联接后氖气的总体积为 12 公升)，但温度始终保持不变，问其合成压强应是多少？

|   |          |   |        |
|---|----------|---|--------|
| A | 12 kPa   | B | 15 kPa |
| C | 16.5 kPa | D | 21 kPa |
| E | 以上皆非     |   |        |

13. 对于任何两个不同的光介质 (optical media)，它们的两个相对折射率之值 \_\_\_\_\_。

|   |           |   |        |
|---|-----------|---|--------|
| A | 皆在零与 1 之间 | B | 皆不等于 1 |
| C | 皆等于 1     | D | 恒小于 1  |
| E | 恒大于 1     |   |        |

14. 置于一焦距为  $f$  的凸透镜邻近的物体在透镜的作用下产生一系列的实像。若物距为  $u$ ，像距为  $v$ ，图 5 的哪一个图象最能正确地表示  $u$  和  $v$  之间的关系？

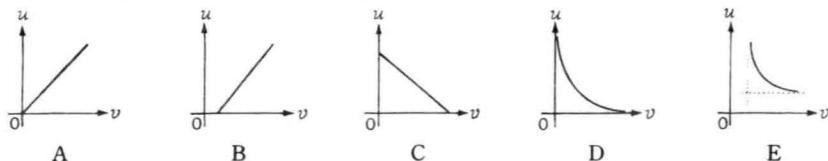


图 5

15. 某声源 X 的声响为另一声源 Y 的两倍。这事实表明 \_\_\_\_\_。
- A X 的速度为 Y 的速度的两倍                      B X 的频率为 Y 的频率的两倍  
C X 的振幅为 Y 的振幅的两倍                      D X 的波长为 Y 的波长的两倍  
E 以上皆非
16. 一声波被一堵垂直围墙反射后即产生一驻波。若此声波的波长为  $\lambda$ ，则驻波中相邻两波节间及相邻两波复间之距离分别为 \_\_\_\_\_ 及 \_\_\_\_\_。
- A  $\frac{\lambda}{4}$ ,  $\frac{\lambda}{2}$                                               B  $\frac{\lambda}{2}$ ,  $\frac{\lambda}{4}$   
C  $\frac{\lambda}{2}$ ,  $\frac{\lambda}{2}$                                               D  $\lambda$ ,  $\lambda$   
E 以上皆非
17. 一平面镜中央部分贴了一小张白纸。当落于平面镜上的阳光被它反射到天花板上时，只见白纸之像呈现黑色而天花板其余部分则非常明亮。其原因是 \_\_\_\_\_。
- A 白纸吸收阳光而镜面不会  
B 镜面之散射 (scattering) 现象较纸面显著  
C 白纸产生漫射 (diffuse reflection) 而镜面产生单向反射 (regular reflection)  
D 白纸产生光的绕射 (diffraction) 而镜面产生光的折射 (refraction)  
E 以上皆非
18. 某光波在真空中的波长为  $5.90 \times 10^{-7} \text{m}$ ，它在真空与在玻璃中的速率分别为  $3.0 \times 10^8 \text{m s}^{-1}$  及  $2.0 \times 10^8 \text{m s}^{-1}$ 。求此光波在玻璃中的波长。
- A  $2.95 \times 10^{-7} \text{m}$                                       B  $3.93 \times 10^{-7} \text{m}$   
C  $5.90 \times 10^{-7} \text{m}$                                       D  $8.85 \times 10^{-7} \text{m}$   
E 以上皆非
19. 一组  $m$  个相似的电池其电动势各为  $\mathcal{E}$ ，内电阻各为  $r$  串联起来。再将  $n$  组类似组合并联而成一电池组合。此电池组接于一阻值为  $R$  的电阻器时，则电路上的电流强度应为 \_\_\_\_\_。
- A  $\frac{m\mathcal{E}}{nR + mr}$                                       B  $\frac{n\mathcal{E}}{nR + nr}$   
C  $\frac{m\mathcal{E}}{nR + r}$                                       D  $\frac{m\mathcal{E}}{nR - r}$   
E  $\frac{n\mathcal{E}}{nR - mr}$
20. 在库伦定律 (Coulomb's Law)  $F = k \frac{qq'}{r^2}$  中，常数  $k$  的因次为 \_\_\_\_\_，其中 M, L, I 及 T 分别为质量，长度，电流强度及时间的因次。
- A  $\text{ML}^3\text{I}^{-2}\text{T}^{-4}$                                       B  $\text{ML}^2\text{IT}^{-2}$   
C  $\text{ML}^2\text{IT}^{-4}$                                       D  $\text{ML}^2\text{I}^{-2}\text{T}^2$   
E  $\text{MLIT}$

21. 下列哪些有关磁力线的叙述是正确的?

I 所有磁力线是闭合的。

II 磁力线是互不相交的。

III 置于磁场中有关位置的一个磁北极所受力的方向即为磁力线的方向。

IV 磁力线根本就不存在; 它只是科学家为了研究工作上的方便而拟出的一套模型(model)。

A I, II

B I, IV

C II, III

D I, II, III

E I, II, III, IV

22. 一长 60 cm 之直导线通有由西向东的电流 30 A。该导线位于地磁强度为  $5.0 \times 10^{-5} \text{ T}$  处, 则它所受之罗伦兹力 (Lorentz's force) 为 \_\_\_\_\_。

A  $0.3 \times 10^{-3} \text{ N}$  向下

B  $0.6 \times 10^{-3} \text{ N}$  向西

C  $0.9 \times 10^{-3} \text{ N}$  向上

D  $1.2 \times 10^{-3} \text{ N}$  向东

E  $1.5 \times 10^{-3} \text{ N}$  向下

23. 在一 X 光管内, 具有电量  $q$  的一电子经电位差  $V$  加速后与金属靶碰撞。如果普朗克常数 (Planck's constant) 为  $h$ , 光速为  $c$ , 则所产生的 X 光其最短波长为 \_\_\_\_\_。

A  $\frac{hq}{eV}$

B  $\frac{qV}{hc}$

C  $\frac{qV}{h}$

D  $\frac{hc}{qV}$

E  $\frac{hcV}{q}$

24. 一变压器的原绕组 (primary windings) 所用线圈远比其副绕组 (secondary windings) 所用者为粗。这变压器极可能是用来 \_\_\_\_\_。

A 降低电压, 因为副绕组比原绕组能载更大的电流

B 降低电压, 因为原绕组比副绕组能载更大的电流

C 提升电压, 因为副绕组比原绕组能载更大的电流

D 提升电压, 因为原绕组比副绕组能载更大的电流

E 以上皆非

25. 光子 (photon) 可被视为一种基本粒子, 具有质量与动量\*。若其频率及速率分别为  $\gamma$  及  $c$  且  $h$  为普朗克常数 (Planck's constant), 则此光子的质量与动量分别为 \_\_\_\_\_。

[ \* 由于光子是以光速运动, 它所能具有的质量是相对论质量 (relativistic mass) 。 ]

A  $h\gamma c$  及  $h\gamma c^2$

B  $\frac{h\gamma}{c^2}$  及  $\frac{h\gamma}{c}$

C  $\frac{hc^2}{\gamma}$  及  $\frac{hc}{\gamma}$

D  $\frac{\gamma c^2}{h}$  及  $\frac{\gamma c}{h}$

E 以上皆非

试 卷 二

作 答 题

日 期: 1 9 8 7 年 1 2 月 5 日

时 间: 1 5 : 0 0 → 1 6 : 3 0  
( 9 0 分 钟 )

考 生 须 知

- (一) 本科试卷共分两份:  
         试卷一: 选择题 ( 5 0 % ),  
         试卷二: 作答题 ( 5 0 % )。
- (二) 试卷二作答题分两组, 每组五题合共十题。与考生须选答五题, 但不能超过五题, 其中必须包括各组的问题至少各两题, 另一题可任选之。
- (三) 每题必须用新的一张纸作答。
- (四) 只可用蓝色或黑色的钢笔或原子笔作答。
- (五) 不必抄题, 惟试题号码必须书写清楚。
- (六) 所有必要的演算必须清楚地写出。
- (七) 除非题目限制, 否则可利用非程序控制电子计算机。
- (八) 须在积分表“试题号码”栏上圈出所选答的题数。
- (九) 交卷前, 必须将答案依其试题号码次序排列, 且将积分表置于答卷之上, 合订成一本。
- (十) 试卷二 共印四面。

|             |                                                         |
|-------------|---------------------------------------------------------|
| * 光速        | $c = 3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$                  |
| * 重力加速度     | $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$                              |
| * 万有引力常数    | $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$ |
| * 水的密度      | $\rho_w = 1000 \text{ kg m}^{-3}$                       |
| * 水的比热容量    | $c_w = 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$           |
| * 电子电荷      | $e = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$                    |
| * 电子质量      | $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$                  |
| * 真空中的介电常数  | $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$   |
| * 空气之相对介电常数 | $\epsilon_r = 1$                                        |
| * 普朗克常数     | $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J s}$                   |

## 甲组

本组题目至少须选答两题。

1. (a) 何谓速率 (speed) 与速度 (velocity) ? 它们的不同点何在? (2%)

- (b) 一质量为  $1.5 \text{ kg}$  之物体受到一个  $36 \text{ N}$  之水平方向的恒力 (constant force) 的作用而沿一粗糙的水平面运动。其首  $0.80$  秒的速率—时间图象如图 1 所示。

- (i) 在首  $0.20$  秒里此物体所受的摩擦力其大小是多少?

- (ii) 在  $0.20$  秒至  $0.80$  秒的一段时间内, 此物体所受的摩擦力其大小又是多少?

- (iii) 该物体在首  $0.80$  秒内之平均速率是多少?

- (iv) 需消耗多少的能量来克服在首  $0.80$  秒内物体运动所产生的摩擦力?

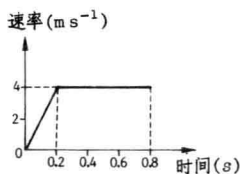


图 1 (2%)

2. (a) 何谓能量不灭定律 (Law of Conservation of Energy) ? (2%)

从现代科学的观点来看, 这定律是否绝对正确? 试就所知讨论其正确性。 (2%)

- (b) 一瀑布高  $100 \text{ m}$  而水的比热容量为  $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ 。问在瀑布之顶与瀑布之底其水的温度相差多大? (3%)

- (c) 试述你在计算(b)部的问题时用了些什么假设。你认为这些假设是合理吗? (3%)

3. (a) 试证:

对一给定初速的抛物体 (projectile) 而言, 若其抛射角为  $45^\circ$ , 则其水平射程将是最大的。 (4%)

- (b) 一炮弹以初速  $40 \text{ m s}^{-1}$  及仰角  $60^\circ$  之方向弹射出去如图 2 所示。试求

- (i) 发射后  $2$  秒末炮弹的高度;

- (ii) 炮弹的最大高度;

- (iii) 炮弹的水平射程。

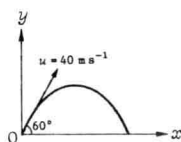


图 2 (2%)

4. (a) 何谓角速度 (angular velocity) 及向心加速度 (centripetal acceleration)? (2% + 2%)

- (b) 一质量为  $\frac{1}{2} \text{ kg}$  的摆球系于一  $1 \text{ m}$  长之绳子末端。此球作水平圆周运动, 其圆周半径为  $0.5 \text{ m}$ , 如图 3 所示。

试求 (i) 绳子之张力;

- (ii) 此运动之周期。

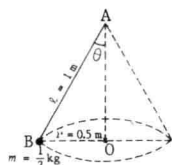


图 3 (2%)

- (c) 在(b)部中若摆球之质量增至  $1 \text{ kg}$ , 则其周期有何改变? (1%)

5. (a) 何谓折射 (refraction)? 试述光的折射定律 (Laws of Refraction of Light)。 (4 %)
- (b) 一道光线以  $30^\circ$  的入射角自空气射入一块 10 cm 厚的玻璃砖内, 经过两次折射后, 由玻璃砖的另一面射出。折射出来的光线与入射光线的延长线相互平行, 但两者之间有一位移  $x$ 。
- (i) 试绘一光路图, 并于图中标明各有关数量, 包括  $x$ 。 (2 %)
- (ii) 已知玻璃的折射率为 1.5, 求  $x$ 。 (4 %)

## 乙组

本组题目至少须选答两题。

6. 下列各句在科学意义或概念上均有不妥之处, 试将整句重写以符合科学真谛, 并将修正部分划线示明 (underline the corrected part)。

例子: 在一完全弹性的碰撞中, 动量是不灭的; 但在非弹性的碰撞中, 动量就并不是不灭的。

修正: 在完全弹性以及非弹性的碰撞中, 动量都是不灭的。

(或: 不论在完全弹性或非弹性的碰撞中, 动量都是不灭的。)

- (a) 这辆汽车不能起动是由于电池没有电了。 (2 %)
- (b) 保险丝被烧断了, 这是因为电太大了。 (2 %)
- (c) 一行驶中的汽车经刹车而停息, 它的动能便转换为摩擦。 (2 %)
- (d) 太阳光是可被色散而形成一光谱的综合光。牛顿 (Newton) 当年曾用一平面镜将它折射及色散, 从而证实之。 (2 %)
- (e) 一原子的所有质量几乎全部集中于其核心, 此核心占了原子的大部分空间。 (2 %)
7. (a) 以 2 kW 的电功率将初温为  $20^\circ\text{C}$  的一公升水加热, 问需时多久它才会沸腾? (3 %)
- (b) 若用一个“2 kW”的电水壶 (原本处于室温情况下) 来进行上述的加热实验, 问实际所花的时间比 (a) 部计算所得者较多还是较少? 为什么? (3 %)
- (c) 上述煮沸了的水如继续加煮  $1\frac{1}{2}$  分钟, 问被煮掉 (即转变成水蒸汽) 的水其质量是多少?  
(水的汽化热 =  $2.26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$ )。 (2 %)
- (d) 若电水壶内没有水 (或任何其他液体) 而接上电源操作, 这将有什麼危险? 试解释之。 (2 %)

8. (a) 试对气体的压强膨胀系数 (pressure coefficient of expansion) 下一定义。 (2%)

- (b) 图 4 所示为一定容气体温度计。其玻璃球 B 内装干燥空气并置于一装有热水的大烧杯内。水的温度以一水银温度计 T 去测定。

下列资料为一学生利用此气体温度计进行实验时的记录:

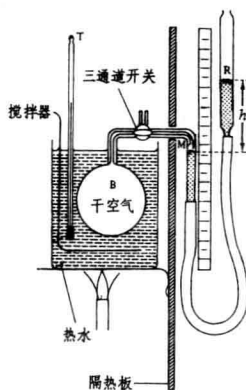


图 4

大气压强  $P_0 = (754 \pm 1) \text{ mmHg}$ ,

M 点水银柱的读数 =  $(160 \pm 1) \text{ mm}$ 。

| 烧杯中水的温度 $t$ ( $^{\circ}\text{C}$ ) | $20.0 \pm 0.1$ | $40.0 \pm 0.1$ | $50.0 \pm 0.1$ | $60.0 \pm 0.1$ | $70.0 \pm 0.1$ |
|------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| R 点水银柱的读数 (mm)                     | $126 \pm 1$    | $171 \pm 1$    | $196 \pm 1$    | $216 \pm 1$    | $242 \pm 1$    |

- 试根据上述资料, 绘制压强  $P(P = P_0 + h)$  对温度  $t$  的图象。 (3%)
- 求此图象的斜率。 (2%)
- 由图象估计出当时的室温。 (1%)
- 由图象求出空气的压强膨胀系数。 (2%)

9. (a) 波 (wave) 可依其波动的方向分为若干类, 试写出各类的名称。又, 每一类试各举一例。 (3%)

- (b) 电磁波与机械波在传播媒介与传播速率方面有何不同? 试列一表以示其差别。 (3%)

- (c) 一驻波 (stationary wave) 的连续两波节 (two consecutive nodes) 间之距离为  $20 \text{ cm}$ 。已知它的频率为  $800 \text{ Hz}$ , 试求其在正常前进时的传播速率。 (2%)

- (d) 某光波在空气中的波长为  $550 \text{ nm}$ 。问它在折射率为  $\frac{4}{3}$  的水中传播时, 其波长变成多少? (2%)

10. (a) 何谓库伦定律 (Coulomb's Law)。 (2%)

- (b) 三个点电荷 (point charges) A, B, C 其电量分别为  $2 \mu\text{C}$ ,  $2 \mu\text{C}$  及  $-2 \mu\text{C}$ 。它们处于一真空中并分布在边长为  $30 \text{ cm}$  的等边三角形 ABC 的三个顶点上。试求

- (i) 点电荷 B 所受的库伦力之合力; (3%)

- (ii) A 和 B 连线的中点 X 之电位 (electrical potential)。 (4%)

- (c) 若 (b) 部的三个点电荷 A, B, C 是处于一介电常数 (dielectric constant) 为 10 的介质内, 则点电荷 B 所受库伦合力将有何改变? (1%)

# 一九八八年度马来西亚华文独中统一考试

高 中 组

物 理

(SC10)

试卷一                      选择题

日期: 1988年12月3日

时间: 14:00 — 15:00

(60分钟)

## 考生须知

(一) 本科试卷共分两份:

试卷一: 选择题 (50%),

试卷二: 作答题 (50%)。

(二) 与考生须于第一阶段规定的60分钟内完成试卷一, 并在时间结束时缴卷。当试卷一的电脑卡(“O”答案纸)被收集时, 与考生得继续作答第二阶段之试卷二。

(三) 试卷一选择题廿五题全做, 选出正确的答案, 然后将电脑卡(“O”答案纸)上相应的拉丁字母所在的小圆圈涂黑。

(四) 可用非程序控制电子计算机。

(五) 除非题目另有说明, 否则下列常数可在计算时引用:

|             |                                                         |
|-------------|---------------------------------------------------------|
| * 光速        | $c = 3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$                  |
| * 重力加速度     | $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$                              |
| * 万有引力常数    | $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$ |
| * 水的密度      | $\rho_w = 1000 \text{ kg m}^{-3}$                       |
| * 水的比热容量    | $c_w = 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$           |
| * 电子电荷      | $e = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$                    |
| * 电子质量      | $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$                  |
| * 真空中的介电常数  | $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$   |
| * 空气之相对介电常数 | $\epsilon_r = 1$                                        |
| * 普朗克常数     | $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}$                    |

1. 一架质量为  $2.5 \times 10^3 \text{ kg}$  的直升机以  $10 \text{ m s}^{-1}$  的等速度垂直上升。若重力加速度为  $10 \text{ N kg}^{-1}$ ，试求作用于此直升机的外合力。

- A  $2.5 \times 10^4 \text{ N}$ ，向下      B  $2.5 \times 10^4 \text{ N}$ ，向上  
C  $5.0 \times 10^4 \text{ N}$ ，向下      D  $5.0 \times 10^4 \text{ N}$ ，向上  
E 零

2. 一运动员在一跑道上朝北跑。该跑道所施于其鞋子的摩擦力是 \_\_\_\_\_。

- A 零，因为他是在跑着，而不是在跑道上滑行着  
B 零，因为作用力和反作用力大小相等而方向相反  
C 朝南，因摩擦力所作用的方向常与运动方向相反以抵抗运动的进行  
D 朝北，这是跑道和他的鞋子之间的摩擦力，此力使他朝该方向跑  
E 以上皆非

3. 在地球表面上，一质量为  $m$  的物体受一水平方向的推力  $F$  的作用而产生一加速度  $a$ 。如果此一实验在月球表面上重复进行 ( $m$  及  $F$  照旧)，而月球表面的重力加速度为地球表面者的  $\frac{1}{6}$ ，则所产生的加速度应是多少？

- A 0      B  $\frac{1}{6}a$       C  $a$       D  $6a$       E 不能确定

4. 图 1 所示为在作简谐运动 (simple harmonic motion) 的一物体之位移-时间图象。问该运动物体经过图中哪一点时其加速度及运动速度具有相同的方向？

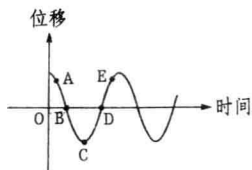


图 1

5. 一质量为  $m$  的物体以固定的角速度  $\omega$  绕一半径为  $r$  的水平圆圈作圆周运动。问每旋转一周外力对它所做的功是多少？

- A 0      B  $mr^2\omega^2$       C  $\frac{1}{2}mr^2\omega^2$       D  $2\pi mr^2\omega^2$       E 以上皆非

6. 一太空人到访一星球，此星球半径与地球半径相同。星球表面的重力加速度大于地球表面的。问下列哪一项不论在该星球上或在地球上均具有同值？

- A 太空人的质量  
B 一单摆的周期  
C 某一液体之表面张力  
D 太空人跳跃所能达到的高度  
E 太空人的逃逸速度 (the escape velocity)

7. 如图 2 所示, 质量为  $m_1$  及  $m_2$  ( $m_1 > m_2$ ) 的两粒球分别系于一条质量可略的轻细绳子的两端, 而绳子绕挂在一轻而无摩擦的滑轮上。两粒球, 初始在静止位置上静停, 同时一起被释放。问它们移动了距离  $h$  时其共同速率  $v$  是多少?

(注: 在答案中,  $g$  = 重力加速度。)

- A  $v = \sqrt{2gh}$       B  $v = \sqrt{\frac{(m_1 + m_2)gh}{m_1}}$   
 C  $v = \sqrt{\frac{2(m_1 + m_2)gh}{m_1}}$       D  $v = \sqrt{\frac{2(m_1 - m_2)gh}{m_1}}$   
 E  $v = \sqrt{\frac{2(m_1 - m_2)gh}{m_1 + m_2}}$

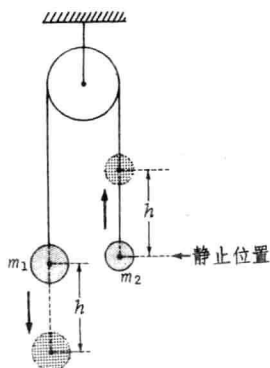


图 2

8. 在一实验中, 测得一钢管的外直径  $d_1$  及内直径  $d_2$  如下:

$$d_1 = (68 \pm 1)\text{mm}, \quad d_2 = (65 \pm 1)\text{mm}.$$

问  $(d_1 - d_2)$  之百分误差是多少?

- A 33.3%      B 55.5%      C 66.7%      D 75.8%      E 150%
9. 用焦距为  $f$  的凸透镜成像时, 若欲得到放大倍数为 5 的实像, 则有关物体的物距应为

- A  $5f$       B  $2f$       C  $1.2f$       D  $0.8f$       E  $0.2f$

10. 一动能  $E$  及动量为  $P$  的运动质点  $X$  与另一大小及质量相同但处于静止状态惟可自由移动的质点  $Y$  发生正面碰撞。碰撞后两质点连成一体并朝同  $X$  所运行的直线方向移动。以下所列哪一项正确地显示  $(X + Y)$  于碰撞后之动能及动量的大小?

|   | $(X + Y)$ 之动能  | $(X + Y)$ 之动量  |
|---|----------------|----------------|
| A | 0              | 0              |
| B | $\frac{1}{2}E$ | $\frac{1}{2}P$ |
| C | $\frac{1}{2}E$ | $P$            |
| D | $E$            | $P$            |
| E | $2E$           | $2P$           |

11. 下列哪一项有关理想气体之状态方程式

$$\frac{PV}{T} = \text{常量}$$

中“常量”所含物理意义的说法是正确的？

- A 对于任何两种理想气体，只要其体积相同，则其常量必相等。
- B 对于任何两种理想气体，只要其质量相同，则其常量必相等。
- C 对于任何两种理想气体，只要其摩尔数相同，则其常量必相等。
- D 对于所有理想气体，不论其质量是多少，此常量是一固定之数值。
- E 对于同种类的理想气体，不论其质量是多少，此常量是一固定之数值。

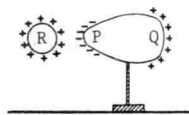
12. 有两根细长电线，彼此相距 1 m，平行排列于一真空中，且各通以 1 A 的同方向电流。在这种情况下，每根电线所感受到的电磁力是 \_\_\_\_\_。

- A  $4\pi \times 10^{-7} \text{ N/m}$  (彼此相吸)
- B  $4\pi \times 10^{-7} \text{ N/m}$  (彼此相斥)
- C  $2 \times 10^{-7} \text{ N/m}$  (彼此相斥)
- D  $2 \times 10^{-7} \text{ N/m}$  (彼此相吸)
- E 以上皆非

13. 一阻值为  $2 \text{ k}\Omega$  的电阻器其热容量是  $10.0 \text{ J K}^{-1}$ 。把此电阻器接于一 12 V 的电源上通电 100 秒，若此电阻器具有良好的绝热设备，问它的温度将升高多少度？

- A 0.3 K
- B 0.72 K
- C 12.6 K
- D 200 K
- E 1000 K

14. 如图 3 所示，PQ 是一个架于一绝缘支座上的导体，其旁置有带正电荷的另一导体 R。在 R 的感应下，PQ 上电荷的分布有如图中所示。以下有关 PQ 两端的电位高低的论说何者为正确？



- A PQ 两端的电位相等。
- B P 端的电位比 Q 端者为低。
- C P 端的电位比 Q 端者为高。
- D P 端的电位可能较 Q 端者高，也可能较低，视所取的标准而定。
- E 以上皆非

图 3

15. 一道狭窄的白光 (W) 投射在一三棱镜上。问图 4 中的哪一图正确地显示经折射后再射出的红光 (R) 和紫光 (V) 的途径？

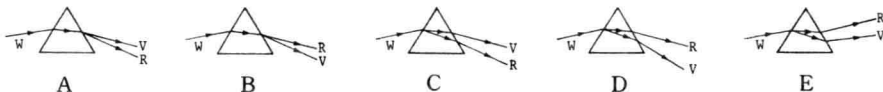


图 4

16. 在图 5 中，A 和 B 为两个容器，由一根细管 P 连接；两容器中充满一理想气体。容器 A 及其内气体的温度保持在 250 K，而容器 B 者则保持在 500 K。已知容器 A 内气体的质量为  $m$ ，问容器 B 内气体的质量是多少？

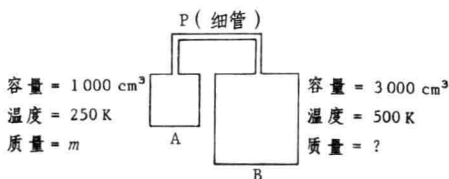


图 5

- A  $2m$
- B  $\frac{1}{2}m$
- C  $m$
- D  $\frac{1}{2}m$
- E 以上皆非