

金牌奥校

物理奥林匹克 集训题精编

束炳如 王溢然 主编

高中ABC卷



中国少年儿童出版社

责任编辑 余俊雄

封面设计 徐欣

金牌奥校 物理奥林匹克集训题精编(初中二年级ABC卷)

金牌奥校 物理奥林匹克集训题精编(初中三年级ABC卷)

金牌奥校 物理奥林匹克集训题精编(高中ABC卷)

物理奥林匹克集训题精编

WULI AOLINPIKE JIXUNTJINGBIAN

ISBN 7-5007-5520-1



9 787500 755203 >

ISBN 7-5007-5520-1/G·4312

定价: 13.80元

金牌奥校

物理奥林匹克

WULI AOLINPIKE JIXUNTIJINGBIAN

束炳如 王溢然 主编

集训题精编

高中ABC卷



ABC

中国少年儿童出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

物理奥林匹克集训题精编·高中 ABC 卷/《金牌奥校》
编写组编. —北京: 中国少年儿童出版社, 2000.12

(金牌奥校)

ISBN 7-5007-5520-1

I. 物… II. 金… III. 物理课—高中—习题 IV. G634.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 78968 号

主编: 束炳如 王溢然

编著: 于文高 万海防 王 军 王列放 王明秋
王建华 王溢然 孔竹清 艾立克 刘 华
李自强 李渊业 许逢梅 孙鹏青 沈 晨
沈金林 何大衡 束炳如 陆洪洲 周叔范
钟 鐸 段延平 张一为 喻英才 谢步时
韩样泰 戴 永

物理奥林匹克集训题精编·高中 ABC 卷

中国少年儿童出版社 出版发行

责任编辑: 余俊雄

美术编辑: 徐 欣

社址: 北京东四十二条 21 号

邮政编码: 100708

印刷: 北京首师大印刷厂

经销: 新华书店

850×1168 1/32 13.375 印张 318 千字

2001 年 4 月北京第 1 版 2001 年 4 月北京第 1 次印刷

印数: 1—20000 册

ISBN7-5007-5520-1/G·4312

(全 3 册) 总定价: 27.40 元 本册定价: 13.80 元

凡有印装问题, 可向印装厂家调换

编写说明

推进素质教育，培养创新能力，是当前我国教育的一个重大方向，并受到教育界的普遍重视和社会的广泛关注。多年的学科竞赛实践表明，合理地开展学科竞赛活动，是促进学校教育改革、提高学生学科素质的积极因素。

为了配合素质教育的形势需要，进一步推动学科竞赛活动的开展，我们依据统编教材，并按照我国学科竞赛大纲的规定，编写了这套《金牌奥校》丛书。希望能对中学生开阔视野、启迪思维、发展智力、提高能力有所帮助，从而促进从知识型向能力型的转变。同时也希望能为广大同行在对中学生实施素质教育的过程中提供一些参考。

《金牌奥校》丛书是数学、物理、化学等专业学会专家学者及奥校教练员、部分省市教研员，在认真分析了中学生应具备的各学科基础知识和基本技能的前提下，结合奥校智能训练实际情况编写而成的，本丛书有以下二个特色：

一、面向全体中学生

本丛书覆盖了中学的全部基础知识、基本方法、基本技能和学科思想。取材源于统编教材，但又不局限于课本，坚持“强化基础，适当提高，突出重点”的原则，对课本内容作了必要概括、合理变通和适应拓广。因此该套丛书可作为中高考复习资料。

二、照顾有兴趣特长的中学生

本套丛书设立了专题研究，对竞赛中的常见方法在理论和实践的基础上作了综合性研究，可培养深广的学科思维能力、学科思想方法和学科应用意识。因此本套丛书又可作为竞赛学习、培训的资料和教材。

本套丛书按年级和学科编写，并包括以下几个部分：奥林匹克教程、奥林匹克集训题精编、奥林匹克题典、奥林匹克模拟试卷。内容由易到难，由简入繁，讲练结合，编排科学合理。

本丛书是在统一规划下，根据详细的计划界定而由全体编委分工编写的。它是教学和科研的成果，是集体智慧的结晶。在编写和统稿的过程中，我们虽然注意博采众长，并力求有自己的风格，但由于水平有限，缺点和错误难免，诚恳地希望读者能提供宝贵意见和建议。

编 者

目 录

第一章	力 物体的平衡	(1)
第二章	直线运动	(10)
第三章	牛顿运动定律	(18)
第四章	曲线运动 万有引力	(33)
第五章	机械能	(46)
第六章	动量	(56)
第七章	机械振动和机械波	(71)
第八章	分子动理论 气体的性质	(82)
第九章	电场	(100)
第十章	恒定电流	(122)
第十一章	磁场	(141)
第十二章	电磁感应	(167)
第十三章	交变电流 电磁振荡和电磁波	(186)
第十四章	光的反射和折射	(202)
第十五章	光的本性 原子和原子核	(222)

第一章 力 物体的平衡

A 卷

1. 由实验测得弹簧的长度 l 和弹力 F 的关系如图 1-1 所示, 则弹簧的原长为_____, 劲度系数为_____.
2. 一个力大小为 F , 若将它分解为两个分力, 已知其中一个分力为 F_1 的方向与 F 成 α 角, 当另一个分力 F_2 有最小值时, F 的大小为_____.

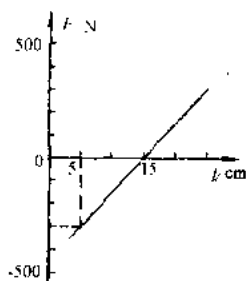


图 1-1

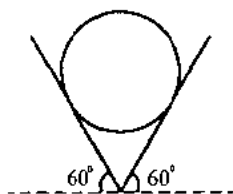


图 1-2

3. 如图 1-2 所示, 一个重 $G = 100\text{N}$ 的均质圆柱体放在 60° 角的 V 形槽上, 与两接触面的滑动摩擦因数均为 0.25, 则当沿圆柱体轴线方向的拉力等于_____时, 圆柱体可沿 V 形槽做匀速运动.

4. 在台秤上放一个盛有水的杯子, 台秤的示数为 x . 另有一铁块, 在空气中称时重为 y , 已知与它同体积的水重为 z . 若把该铁块悬挂在杯子上方并完全浸没在水中时, 如图 1-3 所示, 则台秤的示数为_____.



图 1-3

5. 放风筝时, 风沿水平方向吹来, 要使风筝得到最大上升力, 风筝平面与水平方向的夹角应等于_____.
6. 用弹簧秤称一物体的重力时示数为 5N. 用弹簧秤拉着这个物体沿倾角为 37° 的斜面向上匀速滑动时 (拉力方向平行于斜面) 示数为 4N. 则物体与斜面间的动摩擦因数为_____ (取 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$).

7. 如图 1-4 所示, 物块 A 和 B 均处于静止状态, 已知 A 重 10N, B 重 5N, 水平向右的拉力 F 为 2N, 物块 A 与水平地面间的摩擦因数为 0.4. 则物块 A 所受的摩擦力大小为_____, 摩擦力方向_____.

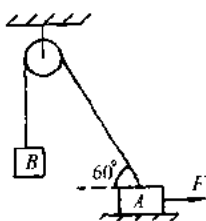


图 1-4

8. 一个重 98N 的物体放在倾角为 45° 的斜面上. 当给物体加上一个大小为_____N 的水平推力, 就可使斜面给物体的摩擦力等于零.

9. 如图 1-5 所示, 在一细绳上 C 点处系住一重物 P, 细绳两端 A、B 分别固定在墙面上, 使得 AC 保持水平, BC 与水平方向成 30° 角, 已知细绳所能承受的最大拉力为 200N, 则在 C 点处悬挂的重物的重力最多为_____N, 这时细绳的_____段即将断裂.

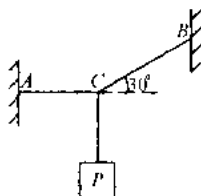


图 1-5

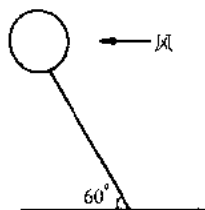


图 1-6

10. 如图 1-6 所示, 氢气球重 10N , 空气对它的浮力为 16N . 由于受风力作用, 使系气球的轻绳与水平地面成 60° 角, 则绳中张力大小等于_____, 风力大小等于_____.
11. 重 100N 的木块在倾角为 30° 的玻璃板上恰能匀速下滑. 若将玻璃板水平放置, 以与水平方向成 30° 角的力 F 斜向上拉木块使其做匀速运动, 则力 F 为_____ N .
12. 如图 1-7 所示, 由均质同种材料做成的棒, A 端横截面积为 S_A , B 端横截面积为 S_B , 则 $S_A = 2S_B$, 支于 A 、 B 结合处时恰好平衡, 则 A 、 B 两部分的长度比为_____, 重力之比为_____.



图 1-7

13. 三个共点力的大小分别为 $F_1 = 5\text{N}$, $F_2 = 10\text{N}$, $F_3 = 20\text{N}$, 则它们的合力 ()
- A. 不会大于 35N . B. 最小值为 5N .
- C. 可能为 0 . D. 可能为 20N .
14. 如图 1-8 所示, 放在水平地面上的物体 M 上叠放物体 m , 两者间有一条处于压缩状态的弹簧, 整个装置相对地面静止, 则 ()
- A. M 对 m 的摩擦力方向向右.

- B. m 对 M 的摩擦力方向向左.
 C. 地面对 M 的摩擦力向右.
 D. 地面对 M 没有摩擦力.

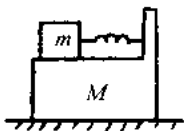


图 1-8

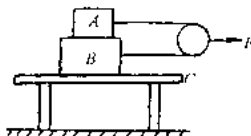


图 1-9

15. A 、 B 两木块重均为 60N , 用细线绕过滑轮连结在一起并叠放在水平桌面上, 如图 1-9 所示. A 与 B 、 B 与桌面 C 之间的摩擦因数均为 0.3 . 当对滑轮施以水平力 $F = 30\text{N}$ 时, 则 ()
- A. A 对 B 的摩擦力为 15N .
 B. A 对 B 的摩擦力为 18N .
 C. B 对 C 的摩擦力为 30N .
 D. B 对 C 的摩擦力为 36N .
16. 质量为 50g 的磁铁紧贴在竖直放置的铁板上, 它们之间的摩擦因数为 0.3 . 要使磁铁沿铁板匀速下滑, 需向下加 1.5N 的拉力. 则要使磁铁向上匀速滑动应向上加拉力 (取 $g = 10\text{m/s}^2$) ()
- A. 1.5N . B. 2N . C. 2.5N . D. 3N .
17. 一个质量 3kg 的物体, 放在倾角 $\alpha = 30^\circ$ 的固定斜面上, 物体与斜面间的摩擦因数 μ 为 $\frac{\sqrt{3}}{3}$. 如图 1-10 所示甲、乙、丙三种情况下, 处于平衡状态的是 ()
- A. 甲图. B. 乙图.
 C. 丙图. D. 甲图、乙图、丙图.

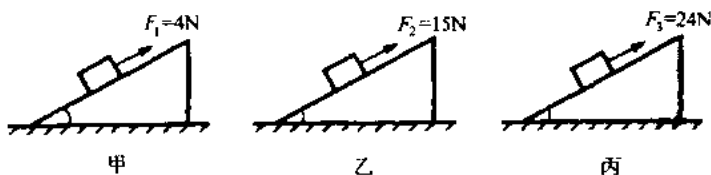


图 1-10

18. 如图 1-11 所示,位于斜面上的物块 M 在沿斜面向上的力 F 作用下,处于静止状态.则斜面作用于物块的静摩擦力 ()
- A. 方向可能沿斜面向上. B. 方向可能沿斜面向下.
C. 大小可能等于零. D. 大小可能等于 F .

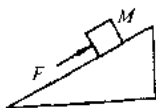


图 1-11

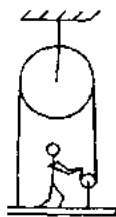


图 1-12

19. 如图 1-12 所示,人重为 G_1 ,平板重为 G_2 ,滑轮和绳所受的重力及摩擦力均不计.要使人 and 平板均处于平衡状态,则人对绳子向上的拉力及人对地板的压力各为多大?
20. 如图 1-13 所示,物体 A 重 $G_A = 10\text{N}$,它与水平桌面间的摩擦因数 $\mu = 0.2$,物体 B 重 $G_B = 10\text{N}$.现给物体 A 施加一个水平力 F ,并使绳子与水平方向间的夹角保持 60° 不变.欲使整个系统处于静止状态,试确定水平力 F 的取值范围.

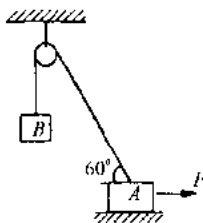


图 1-13

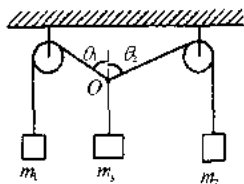


图 1-14

21. 如图 1-14 所示, 重物和滑轮组成的系统, 物体的质量 $m_1 = 4\text{kg}$, $m_2 = 2\text{kg}$, 在滑轮中间的细绳上挂上第三个物体, 当它的质量 m_3 小于何值时, 三个物体组成的系统就无法保持平衡?

B 卷

1. 重为 G 的物体紧靠在竖直墙壁上, 物体与墙壁间的摩擦因数为 μ ($\mu < \tan\theta$). 今用跟水平方向成 θ 角的力 F 作用于物体上, 如图 1-15 所示, 要使物体保持静止状态, 则力 F 的最小值为 _____, 最大值为 _____.



图 1-15

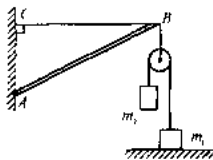


图 1-16

2. 如图 1-16 所示, 支架与滑轮的重力不计, 质量分别为 m_1 、 m_2 的两物块由绳子连结着跨在支架下的滑轮上, $m_1 > m_2$, 当整个

装置处于平衡状态时,绳子 BC 所受的拉力为_____.

3. 用一个底座已调成水平而横梁未调成水平的等臂天平去称物体的质量. 当物体在左盘时, 右盘内放上质量为 m_1 的砝码, 横梁正好水平; 若将物体放在右盘, 左盘内放上质量为 m_2 的砝码, 天平亦正好水平. 若不考虑游码的移动, 且 $m_1 > m_2$, 则被称物体的质量为_____.

4. 如图 1-17 所示, 两只相同的均质光滑小球置于半径为 R 、内壁光滑的圆柱形空桶内, 小球半径 r 与桶半径 R 的关系是 $2r > R$. 则关于 A 、 B 、 C 、 D 四点弹力大小的说法中, 正确的是 ()

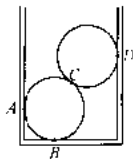


图 1-17

- A. D 点弹力可以大于、等于或小于球的重力.
 B. D 点弹力大小等于 A 点弹力大小.
 C. B 点弹力的大小始终等于两球重力之和.
 D. C 点弹力大小可以大于、等于或小于球的重力.
5. 在倾角 $\theta = 30^\circ$ 的斜面上, 放一个重 $G = 200\text{N}$ 的木块, 木块与斜面间的滑动摩擦因数 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{3}$. 要使木块沿斜面匀速上行, 所加的力至少多大? 方向如何?

6. 图 1-18 所示, 均质木棒重为 $G_1 = 20\text{N}$, 上端 A 铰接于顶板, 下端 B 搁在一块重为 $G_2 = 24\text{N}$ 的木板上, 棒与木块平面间的夹角 $\alpha = 53^\circ$. 棒与木块、木块与水平地面间的摩擦因数为 $\mu = 0.5$. 为了把木块匀速向右抽出, 水平拉力 F 应为多大? (已知 $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$)

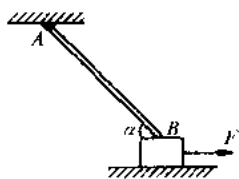


图 1-18

C 卷

1. 如图 1-19 所示,有一串珍珠,每颗间距均为 a ,共 n 颗,其质量依次为 $m, 2m, 3m, \dots, nm$,求其重心离悬挂点的距离.

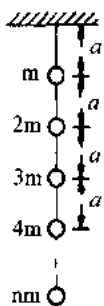


图 1-19

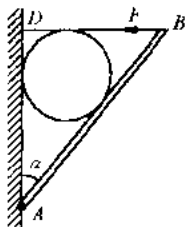


图 1-20

2. 如图 1-20 所示,均质球重为 G ,半径为 R ,轻杆 AB 长为 l ,一端用铰链和竖直墙相连于 A 点,另一端 B 用水平的轻绳拉着,绳恰好切于球的上部(两者无相互作用).若系统保持平衡,则绳子对杆的拉力 F 多大? 当 α 为何值时, F 有最小值?
3. 如图 1-21 所示,一均匀直杆 AB ,每单位长度的质量为 m_0 ,今将它的一端支起,并在离支点 A 为 a 的地方悬挂一质量为 M 的物体,那么当直杆 AB 多长时,在另一端 B 托住直杆时最省力? 这个力的大小是多少?

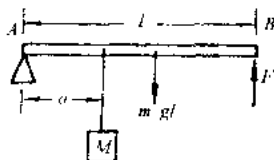


图 1-21

4. 如图 1-22 所示, 质量分别为 $m_1 = 3\text{kg}$ 、 $m_2 = 1\text{kg}$ 的两个小球, 用轻质细杆连接, 并用长为 L 的细绳系住 m_1 、 m_2 , 绳子跨过光滑的定滑轮 P . 设法让两球和轻杆静止在如图所示的位置, 试求 m_1 到定滑轮 P 的这段绳长 L' .

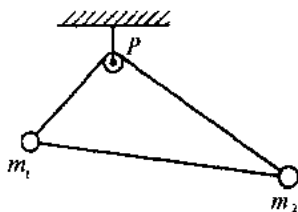


图 1-22

第二章 直线运动

A 卷

1. 飞机着陆时做匀速直线运动,初速度为 60m/s ,加速度的大小为 3m/s^2 ,则从飞机着陆经 25s 后,飞机的速度为_____,位移为_____.
2. 做匀加速直线运动的火车,车头通过路基旁某电线杆的速度是 v_1 ,车尾通过电线杆时的速度变为 v_2 ,那么火车的中心位置经过这根电线杆时的速度是_____.
3. 一个从静止开始做匀加速直线运动的物体,第 5s 内的位移比第 4s 内的位移多 4m ,则它运动的加速度为_____,它在第 5s 内的位移大小是_____.
4. 以加速度 a 做匀加速直线运动的物体在它的速度从 v_0 增加到 nv_0 这段时间内的位移是_____.
5. 火车从车站 A 开出,沿平直铁轨运动,到车站 B 停下,前 $1/4$ 路程做匀加速运动,后 $1/4$ 路程做匀减速运动,中间一半路程做速度为 v 的匀速运动,则火车在全路程的平均速度为_____.
6. 物体做单向的直线运动,前一半时间内以 4m/s 的速度做匀速运动,后一半时间内以 7m/s 的速度做匀速运动,则物体的平均速度为_____ m/s . 若改为前一半路程以 6m/s 的速度匀速运动,后一半路程以 4m/s 的速度匀速运动,则全程的平均速度为_____ m/s .