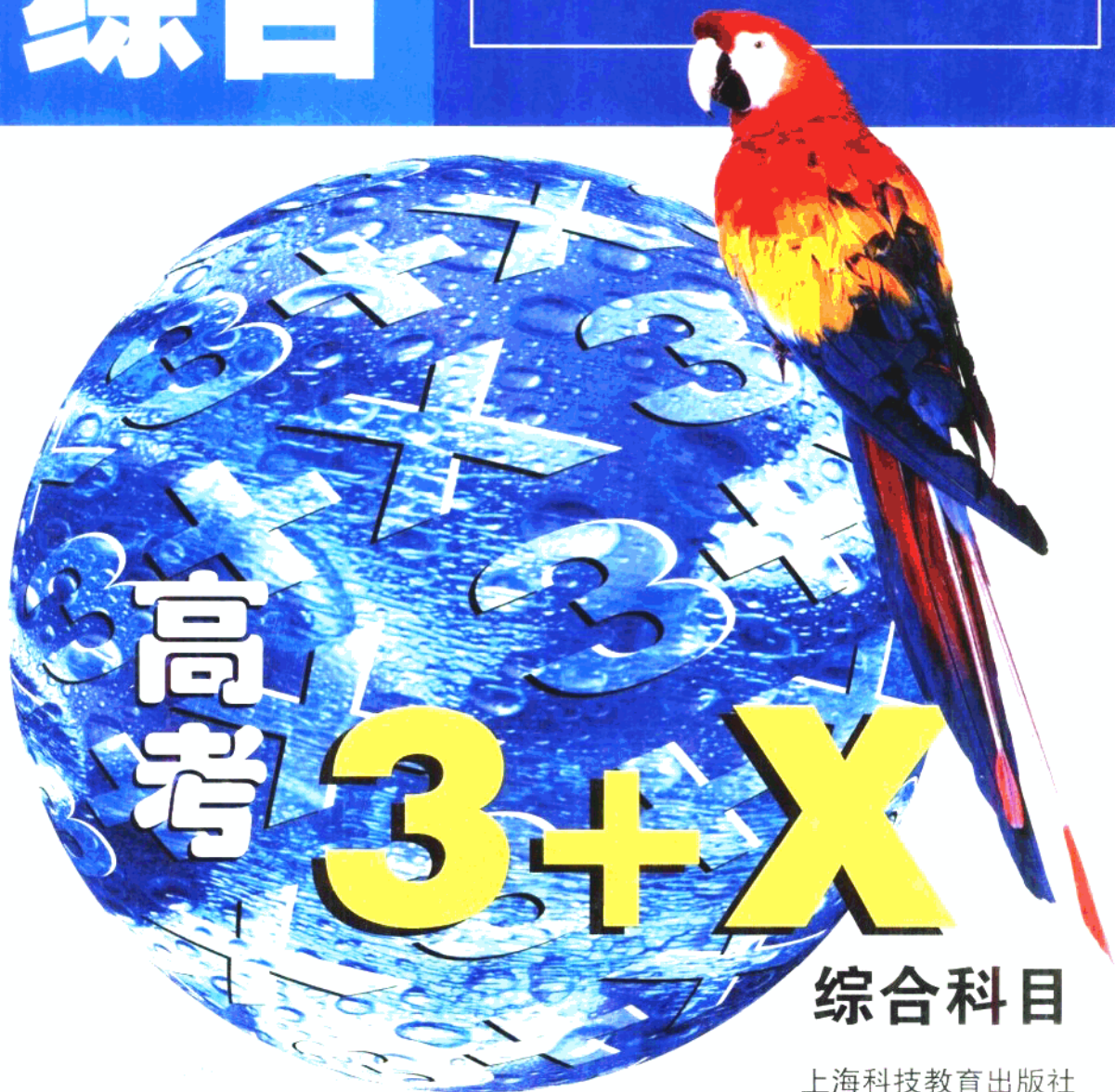


高 考

理科
综合

综合训练

江浙晋探究“3+X”联合小组 编



高
考

3+X

综合科目

上海科技教育出版社

高考“3 + X”综合科目

高考理科综合综合训练

江、浙、晋探究“3 + X”联合小组 编

上海科技教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

高考理科综合综合训练/江、浙、晋探究“3+X”联合小组编. —上海:上海科技教育出版社, 2001. 1

ISBN 7-5428-2388-4

I. 高... II. 江... III. 理科(教育)-高中-试题-升学参考资料 IV. G634.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 59947 号

高考“3+X”综合科目

高考理科综合综合训练

江、浙、晋探究“3+X”联合小组 编

上海科技教育出版社出版发行

(上海冠生园路 393 号 邮政编码 200233)

各地新华书店经销 上海新华印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 22 字数 530 000

2001 年 1 月第 1 版 2001 年 1 月第 1 次印刷

印数 1—10 000

ISBN 7-5428-2388-4/G·1599

定价:23.00 元

主 编：贺 斌 山西省教育厅教研室
蔡建民 浙江省教育厅教研室
陆志平 江苏省教育厅教研室

编委：

山西：肖增英 曹亮玉 张桂珍 王月玲
浙江：方红峰 周彩莺 林卫民 施 忆
江苏：李 容

编写人员：

山西：肖增英 曹亮玉 张桂珍 王月玲 车驾麟 祁永新
李彦强 崔海林 李可锋 杨瑞光 孙义平 苏涌泉
徐应春 吕 霞 李亮云 陈海鸿
浙江：周彩莺 林卫民 施 忆 方红峰 曹宝龙 何文明
倪 文 陈才琦 郑 亮 郭君瑞 沈中河 赵志坚
江 敏 杨青云 顾 来 张 曼 秦中苗 陈明华
赵种霞 蒋龙文 胡亦民 林肃洁 吴承玫 徐建忠
俞丽萍 龚荣星 林世华 斯克良 梁 旭 汪永泰
潘修六 嵇锦荣
江苏：徐汉屏 胡 晨 葛 娟 李 容

前 言

1999年2月教育部发出了《关于进一步深化普通高等学校招生考试制度改革的意见》，明确高考将实行“3+X”的形式，这是继“3+2”考试形式之后的新一轮高考改革。2000年起，除已经试点的省市外，全国其他省市将逐步全面推行“3+X”高考。

在“3+X”中，“3”指语文、数学、外语，是每个考生必考科目；“X”指由高校根据本校层次、特点的要求，从物理、化学、生物、政治、历史、地理6个科目或综合科目(包括文科综合、理科综合、文理综合或专科综合)中自行确定一门或几门考试科目，考生根据自己所报的志愿，参加高校(专业)所确定科目的考试。其中，“综合科目”是建立在中学文化科目基础上的综合能力测试。它不是各科按一定比例的“拼盘”，而是一种考查学生理解、掌握和运用中学所学知识的能力测试。

面对“综合科目”，许多省市的教师和学生都感到困惑，觉得心里无底，压力很大。针对这一情况，先行实验并积累了可贵经验的江苏、浙江、山西三省教研部门成立了探究“3+X”联合小组，通过实验、分析、研究，将研究成果、心得和取得的经验编成一套专门针对“综合科目”的高考复习用书，包括《高考文科综合综合训练》、《高考文科综合能力测试模拟试卷》、《高考理科综合综合训练》、《高考理科综合能力测试模拟试卷》4本。

其中，《高考文科综合综合训练》、《高考理科综合综合训练》分为学科内综合和跨学科综合两部分。其中学科内综合部分按科目编排，各科目中又细分为本科目学科内综合和综合能力测试题两大板块；跨学科综合部分则安排了跨学科综合试题，对学生综合运用所学知识的能力进行训练和测试。《高考文科综合能力测试模拟试卷》和《高考理科综合能力测试模拟试卷》则各收入了9份模拟试卷，其试题类型、分值均与全国综合科目考试一致，供使用者进行实战模拟。

本套丛书由山西省教育厅教研室贺斌、浙江省教育厅教研室蔡建民、江苏省教育厅教研室陆志平任主编。参加编写的人员达67人，可谓阵容强大，保证了本套书的权威性、及时性。希望本套丛书能给即将参加“3+X”形式高考的广大学生以切实的指导。

目 录

第一部分 学科内综合

物 理

一、基础知识	3
力学	3
热学	16
电磁学	21
光学	27
原子物理	32
二、综合知识	36
力学综合题	36
热学综合题	43
电磁学综合题	47
光学综合题	62
原子物理综合题	64
三、综合应用	66
四、综合测试	85

化 学

一、基础知识	107
(一) 基本概念和理论	107
(二) 元素化学	114
(三) 有机化学	120
(四) 化学计算	126
(五) 化学实验	130
二、综合知识	138
(一) 理论与元素化学、有机化学知识的综合	138
(二) 计算与元素化学、有机化学知识的综合	144
(三) 化学理论与化学计算的综合	148
(四) 化学实验与化学原理、计算的综合	152

三、综合应用	163
(一) 化学知识与生产、生活实际的联系	163
(二) 化学知识与新科技的联系	168
四、综合测试	174
生 物	
一、基础知识	180
细胞	180
生物的新陈代谢	183
生物的生殖和发育	186
生命活动的调节	188
遗传和变异	189
生命的起源和进化	193
生物与环境	195
二、综合知识	199
三、综合应用	223
四、综合测试	238

第二部分 跨学科综合

一、选择题	253
二、非选择题	266
参考答案	311

**第一部分
学科内综合**

一、基础知识

力 学

1. 如图 1-1, 电灯悬挂于墙与天花板间, 若保持 O 点位置不动, 而加长绳 OP , 使 P 点逐渐沿墙上移, 则 OP 绳拉力 T_1 和 OQ 绳拉力 T_2 变化情况为()。

- (A) T_1 增大, T_2 减小
 (B) T_1 减小, T_2 增大
 (C) T_1 增大, T_2 先增大后减小
 (D) T_1 先减小后增大, T_2 减小

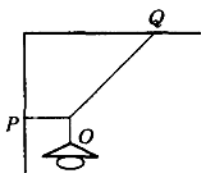


图 1-1



图 1-2

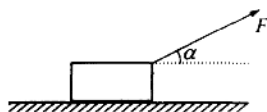


图 1-3

2. 如图 1-2, 放在水平面上的物体质量 $m = 5\text{kg}$, 受到水平拉力 F 的作用, 当 F 增大到 15N 时, 物体开始运动, 那么下述说法中正确的是()。

- (A) $F = 10\text{N}$ 时, 物体受静摩擦力作用, 大小为 10N , 方向与 F 相反
 (B) $F = 1\text{N}$ 时, 物体不受静摩擦力的作用
 (C) 物体与水平面间的最大静摩擦力大于 15N
 (D) 力 F 由零逐渐增加到 12N 的过程中, 物体受到的静摩擦力也由零增加到 12N , 且始终大小相等, 方向相反

3. 如图 1-3, 重为 G 的物体与水平地面的动摩擦因数为 μ , 欲以一个最小的拉力 F 使物体沿地面匀速前进。问: 这个最小拉力是多大?

4. 下列哪些情况可以把物体看作质点? ()。

- (A) 作平动的物体
 (B) 物体很小, 如一只蚊子
 (C) 物体上各点的运动差别可以忽略
 (D) 物体的形状、大小对所研究的问题没有影响

5. 关于速度、速度变化和加速度之间的关系, 正确的说法是()。

- (A) 速度较小的物体, 速度变化一定较小
 (B) 速度较小的物体, 加速度一定较小

(C) 速度变化较快的物体,速度变化一定较大

(D) 速度变化较快的物体,加速度一定较大

6. 如果物体的加速度方向与速度方向相同,当加速度逐渐减小时,则物体()。

(A) 速度和位移都减小

(B) 速度和位移都增大

(C) 加速度为零时,速度为零,位移最大

(D) 加速度为零时,速度最大,从此开始作匀速直线运动

7. 短跑运动员在 100m 竞赛中,测得 7s 末的速度是 9m/s,10s 末到达终点时的速度是 10.2m/s,则运动员在全程内的平均速度是()。

(A) 9m/s

(B) 9.6m/s

(C) 10m/s

(D) 10.2m/s

8. 一飞机以 150m/s 的速度在高空某一水平面上作匀速直线运动,相隔 1s 先后从飞机上落下 A、B 两个物体,不计空气阻力,在运动过程中它们所在的位置的关系是()。

(A) A 在 B 之前 150m 处

(B) A 在 B 之后 150m 处

(C) A 在 B 正下方 4.9m 处不变

(D) A 在 B 正下方与 B 的距离随时间增大而增大

9. 将物体竖直向上抛出后,能正确表示其速率 v 随时间 t 变化关系的图象是()。

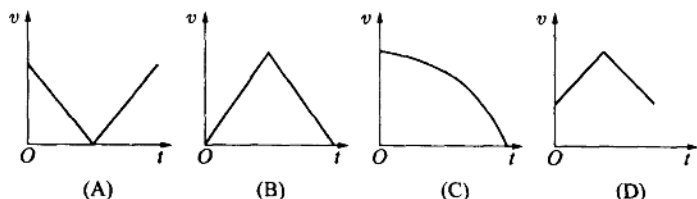


图 1-4

10. 一个质量为 2kg 的物体静止于光滑的水平面上,一个大小为 4N 的水平力作用于它 2s 后,反向再作用 2s,之后又反向作用 2s……,如此反复,试分析物体的加速度、速度的变化情况。画出物体运动速度图象。

11. 一质量为 300g 的物体受到 3 个大小分别为 2N, 3N, 4N 的共点力作用,则这个物体运动的最小加速度值为 _____ m/s^2 ,最大加速度值为 _____ m/s^2 。

12. 小船在 200m 宽的河中横渡,水流速度是 2m/s,船在静水中的航速是 4m/s。求:

(1) 当小船的船头始终正对对岸时,它将在何时、何处到达对岸?

(2) 要使小船到达正对岸,应如何行驶? 到达对岸的时间是多少?

(3) 画出两种渡河情况的简图。

13. 在一次“飞车过黄河”的表演中,汽车在空中飞经最高点后在对岸着地。已知汽车从最高点至着地点经历时间为 0.8s,两点间的水平距离约为 30m,忽略空气阻力,则汽车在最高点时的速度约为 _____ m/s ,最高点与着地点间的高度差约为 _____ m。(g 取 $10m/s^2$)

14. 一矿井深 125m,在井口每隔相同的时间间隔落下一小球,当第 11 个小球刚从井口开始下落时,第 1 个小球恰好达到井底,则相邻两个小球开始下落的时间间隔为 _____ s,这

时第3个小球与第5个小球相距_____m。(g取 10m/s^2)

15. 竖直上抛一只小球,3s末落回抛出点,则小球在第2s内的位移是_____。(不计空气阻力)

16. 在离地面高200m处,以 v_0 的速率将小球竖直向上抛出,9s末物体的速率是 $2v_0$ 。问:再过多少时间小球落回到地面?(不计空气阻力,g取 10m/s^2)

17. 一跳水运动员从离水面10m高的平台上跃起,举双臂直体离开台面。此时其重心位于从手到脚全长的中点,跃起后重心升高0.45m达到最高点,落水时身体竖直,手先着水(此过程中运动员水平方向的运动忽略不计)。从离开跳台到手触水面,他可用于完成空中动作的时间是多少?(计算时,可以把运动员看作全部质量集中在重心的一个质点,g取 10m/s^2 ,结果保留2位有效数字)

18. 打开水龙头,水就流下来。设水龙头开口直径为1cm,安装在75cm高处。如果出口处的速度为1m/s,水流下时不向外散开,则水流柱落到地面时的直径为()。

- (A) 2cm (B) 1cm (C) 0.5cm (D) 0.25cm

19. 作平抛运动的物体,在落地前最后1s内,其速度方向与竖直方向的夹角,由 60° 变为 45° 。求:

- (1) 小球的初速度。
(2) 小球最初与地面之间的竖直高度。

20. 一个跳伞运动员从高空跳伞,已知运动员与伞整体受到的阻力与运动速度成正比,试分析运动员下落过程中的合力、加速度、速度的变化情况。

21. 图1-5所示是物体作匀变速运动时打点计时器打出的纸带,量得 $OA = s_1$, $AB = s_2$, $BC = s_3$ ……,已知相邻计数点的时间间隔为T,设相邻的时间间隔T内位移差为 Δs ,加速度为a,打B点时的即时速度为 v_B 。则在下列表达式中正确的是()。

- (A) $\Delta s = s_2 - s_1$ (B) $a = \frac{s_3 - s_1}{T^2}$
(C) $a = \frac{s_3 - s_1}{3T^2}$ (D) $v_B = \frac{s_3 + s_2}{2T}$

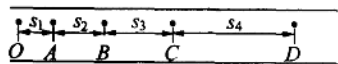


图1-5

22. 回答下列有关“研究平抛物体的运动”实验的问题:

(1) 下列器材中哪些是必需的?()。

- (A) 秒表 (B) 重锤线
(C) 白纸 (D) 刻度尺

(2) 本实验装置的安装过程中,下述哪些说法是正确的?()。

(A) 为了减小小球在轨道上所受摩擦阻力的影响,必须让斜槽出口适当倾斜,以保证小球在轨道的水平部分匀速运动

- (B) 木板面要保持竖直,以保证小球运动中不与木板相碰
(C) 实验中可先作出横坐标 Ox 轴,再根据 Ox 作出纵坐标 Oy 轴
(D) 为保证实验的稳定性,斜槽必须固定在实验桌上

(3) 本实验操作过程中,以下说法正确的是?()。

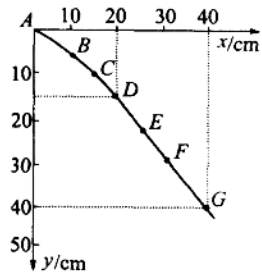


图1-6

- (A) 每次释放小球的高度必须相同
 (B) 释放小球时可给小球适当的初速
 (C) 在确定轨迹点时,小球与带孔的卡片没有明显碰撞而穿孔
 (D) 把各实验点用直线连接起来后即为平抛运动的轨迹
 (4) 如果小球从斜槽上滚下的初始位置不同,则下列说法错误的是()。

- (A) 小球平抛的初速度不同 (B) 小球平抛的轨迹不同
 (C) 小球在空中的飞行时间不同 (D) 小球通过的水平位移不同

(5) 某同学做本实验中,忘记记下斜槽末端的位置 O 。 A 为物体运动一段时间后的位置,根据如图所示轨迹。则平抛物体的初速度 $v_0 =$ _____ m/s。 D 点的速度方向与水平方向的夹角为 _____。

23. 下列说法中错误的是()。

- (A) 某一物体的动量改变,速度大小一定改变
 (B) 某一物体的动量改变,速度方向一定改变
 (C) 物体的运动速度改变,其动量一定改变
 (D) 物体的运动状态改变,其动量一定改变

24. 关于冲量和动量,下列说法错误的是()。

- (A) 冲量是反映力的作用对时间累积效果的物理量
 (B) 动量是描述物体运动状态的一个运动量
 (C) 冲量是物体动量变化的原因
 (D) 冲量方向与动量方向一致

25. 在空间某一点以大小相同的速度分别竖直上抛、竖直下抛、水平抛出质量相等的小球,若空气阻力不计,经过时间 t (假设小球均未落地)()。

- (A) 作上抛运动的小球动量变化最小 (B) 作下抛运动的小球动量变化最大
 (C) 作平抛运动的小球动量变化最小 (D) 3 个小球动量变化相等

26. 人从高处跳到低处时,为了安全,一般都是脚尖着地后身体继续下蹲。下列解释正确的是()。

- (A) 减小冲量 (B) 使动量的增量变得更小
 (C) 增长与地面的冲击时间,从而减小冲力 (D) 增大人对地的压强,起到安全作用

27. 一个笔帽竖直放在水平桌面上的纸条之上,要求把纸条从笔帽下抽出,如果缓慢拉动纸条笔帽必倒,若快速拉纸条,笔帽可能不倒,以下说法正确的是()。

- (A) 缓慢拉动纸条时,笔帽受到冲量小
 (B) 缓慢拉动纸条时,纸对笔帽水平作用力小,笔帽也可能不倒
 (C) 快速拉动纸条时,笔帽受到冲量小
 (D) 快速拉动纸条时,纸条对笔帽水平作用力小

28. 质量相同的三个小球 a 、 b 、 c 在光滑水平面上以相同的速率运动,它们分别与原来静止的三个球 A 、 B 、 C 相碰(a 与 A 碰, b 与 B 碰, c 与 C 碰)。碰后, a 球继续沿原来方向运动; b 球静止不动; c 球被弹回而向反方向运动。这时, A 、 B 、 C 三球中动量最大的是()。

- (A) 球 A (B) 球 B
 (C) 球 C (D) 于 A 、 B 、 C 三项质量未知,无法判定

29. 一个质量为 m 的物体静止在粗糙的水平地面上, 现用力 F 去拉, 经过时间 t 速度达到 v , 要使物体的速度从静止开始达到 $2v$, 可采取的措施有()。

- (A) 仅将 F 加倍 (B) 仅将 t 加倍
(C) 仅使质量变为 $m/2$ (D) 使 m 、 F 均加倍

30. 质点在恒力作用下在某一直线上作匀变速运动, 试从牛顿定律导出动量定理。要求说明推导过程中每一步的依据, 以及式中各符号和最后结果中各项的意义。

31. 下列所述物理过程中, 相互作用的两物体组成的系统动量守恒的是()。

- (A) 静止在光滑冰面上的两名同学相互推了一下
(B) 光滑水平桌面上的一木块被水平飞来的子弹击中
(C) 从静止在水平冰面上的冰车上以水平速度跳出一运动员
(D) 某工人接住迎面抛过来的一块砖

32. 质量为 m 的小球 A 在光滑水平面上以速度 v_0 与质量为 $2m$ 的静止小球 B 发生正碰, 碰撞后 A 球的动量大小恰好变为原来的 $1/3$, 则 B 球的速度大小可能是()。

- (A) $v_0/3$ (B) $2v_0/3$ (C) $4v_0/3$ (D) $8v_0/3$

33. A 、 B 两球在光滑水平面上沿同一直线、同一方向运动, A 球的动量是 $5\text{kg}\cdot\text{m/s}$, B 球的动量是 $7\text{kg}\cdot\text{m/s}$, 当 A 球追上 B 球时发生碰撞, 则碰撞后 A 、 B 两球的动量值可能是()。

- (A) $p_A = 6\text{kg}\cdot\text{m/s}$, $p_B = 6\text{kg}\cdot\text{m/s}$ (B) $p_A = 3\text{kg}\cdot\text{m/s}$, $p_B = 9\text{kg}\cdot\text{m/s}$
(C) $p_A = 0$, $p_B = 12\text{kg}\cdot\text{m/s}$ (D) $p_A = -5\text{kg}\cdot\text{m/s}$, $p_B = 17\text{kg}\cdot\text{m/s}$

34. 以速度 v_0 竖直上抛一个质量为 m 的物体, 不计阻力, 物体在运动过程中(取竖直向上为正)。

(1) 动量增量 Δp 随时间 t 变化的图线是图中的哪一个? ()。

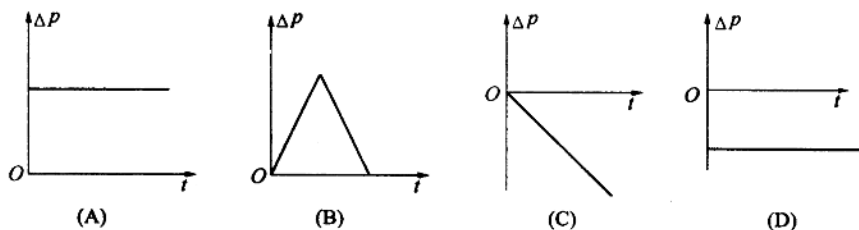


图 1-7

(2) 若纵轴表示动量的变化率 $\frac{\Delta p}{\Delta t}$, 则动量变化率 $\frac{\Delta p}{\Delta t}$ 随时间 t 的变化图线是图中的哪一个? ()。

(3) 从抛出到物体回到原点的整个过程中, 物体所受到的总冲量为_____, 平均作用力为_____。物体在上升阶段受到的总冲量为_____, 下落阶段受到的总冲量为_____。

思考: 从该题中体会下列关系: (1) $\Delta p = F\Delta t$; (2) $F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ 。

35. 质量为 $m_1 = 2\text{kg}$, $m_2 = 5\text{kg}$ 的两静止小车压缩一条轻弹簧后放在光滑的水平面上, 放手后让小车弹开, 今测得质量为 m_2 的小车受到的冲量是 $10\text{N}\cdot\text{s}$, 则此过程中质量为

m_2 的小车的动量增量是 _____ $\text{kg}\cdot\text{m/s}$, 质量为 m_1 的小车的动量增量是 _____ $\text{kg}\cdot\text{m/s}$, 系统的动量增量是 _____。系统弹开后的总动量为 _____。

思考: 系统中两物体的动量增量有什么关系? 体会物体间动量的传递与系统动量的守恒含义。

36. 一质量 $m = 30\text{kg}$ 的小孩以 $v_0 = 6\text{m/s}$ 的水平速度跳上一辆静止在冰面上质量为 30kg 的冰车。问: 小孩跳上车后, 车的速度 $v =$ _____ m/s 。此过程中车的动量增量为 _____ $\text{kg}\cdot\text{m/s}$, 小孩的动量增量为 _____ $\text{kg}\cdot\text{m/s}$, 小孩对车的冲量为 _____ $\text{N}\cdot\text{s}$, 车对小孩的冲量为 _____ $\text{N}\cdot\text{s}$ 。

思考: 系统内相互作用的内力的合冲量多大? 体会动量守恒的原因。

37. 如图 1-8, 质量为 M 的木板车放在光滑的水平地面上, 一质量为 m 的铁块以速度 v_0 从车的左端滑上。试分析下列问题:

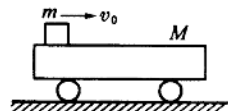


图 1-8

- (1) 铁块受到哪些力的作用? 画出受力图。
- (2) 木板车受到哪些力的作用? 画出受力图。
- (3) 铁块作什么运动? 为什么?
- (4) 木板车作什么运动? 为什么?
- (5) 铁块与木板车的加速度的大小和方向?
- (6) 当铁块相对静止于木板车上时, 铁块与木板车一起运动的共同速度多大?
- (7) 在这过程中, 铁块对木板车的冲量是多大? 方向如何?
- (8) 定性画出两物体相互作用过程中的速度随时间变化的图象。

38. 试在下述简化情况下由动量定理和牛顿第三定律导出动量守恒定律的表达式: 系统内两个质点的相互作用力是恒力, 不受其他力作用, 两质点作用前后均沿同一直线运动。要求说明推导过程中每步的依据, 以及式中各符号的最后结果中各项的意义。

39. 质量为 M 的气球下面吊着一个质量为 m 的物体以速度 v_0 匀速上升。若吊绳突然断裂, 当物体的速度变为零时, 气球的速度为 _____。(整个过程中空气浮力和阻力的大小均不变)

40. 一架质量为 500kg 的直升飞机的螺旋桨将空气以 50m/s 的速度向下推, 恰使直升飞机停在空中, 则每秒螺旋桨所推下的空气质量为 _____ kg 。

41. 甲、乙两球质量分别为 2kg 和 6kg , 在水平面上作正碰, 图 1-9 为两球碰撞前后的位移—时间图象。

由图可知: (1) 两球在 $t =$ _____ s 时相碰; (2) 相碰前 $v_{\text{甲}} =$ _____ m/s , $v_{\text{乙}} =$ _____ m/s , 甲在乙的 _____ 方。

(3) 碰撞前后, 甲的动量增量 $\Delta p_{\text{甲}} =$ _____。乙的动量增量为 $\Delta p_{\text{乙}} =$ _____。

(4) 甲、乙组成的系统在碰撞过程中动量守恒吗? _____。

42. 回答下列有关“碰撞中的动量守恒”实验的问题:

(1) 下列哪些器材是必需的? ()。

- (A) 复写纸 (B) 刻度尺 (C) 秒表 (D) 重锤线

(2) 本实验的操作中哪些是正确的? ()。

- (A) 斜槽和支柱的安装必须使两小球发生水平正碰

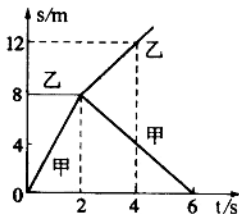


图 1-9

(B) 应把白纸盖在处于水平地面的复写纸之上

(C) 用天平称出两个小球的质量,选择其中质量较大的为入射球

(D) 用尽可能小的圆把各种情况落点的印迹圈在圆内,其圆心即为平均落点

(3) 本实验中小球碰前与碰后的速度可以用小球飞出的水平距离表示,其原因是()。

(A) 小球飞出后水平方向速度相同

(B) 小球在空中飞行时间相同

(C) 小球在水平方向的位移与时间成正比

(D) 小球的加速度虽然沿斜向下(轨迹切线)方向,但其竖直分量相同

(4) 本实验各小球的落点如图 1-10 所示,需要验证的表达式是:()。

(A) $m_1 ON = m_1 OM + m_2 OP$

(B) $m_1 OP = m_1 OM + m_2 ON$

(C) $m_1 OP = m_1 OM + m_2 O'N$

(D) $m_1 O'P = m_1 O'M + m_2 O'N$

(5) 本实验中,为了减小实验误差,正确的是()。

(A) 每次从同一高度无初速释放小球

(B) $m_A = m_B, r_A = r_B$

(C) 入射小球释放点尽可能高一些

(D) 碰撞实验器尽可能离地低一些

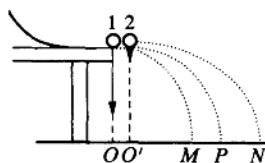


图 1-10

43. 关于匀速圆周运动,下列说法正确的是()。

(A) 匀速圆周运动的加速度不变

(B) 匀速圆周运动是一种变加速运动

(C) 因为物体有向心力存在,所以才迫使物体不断改变运动速度方向而作圆周运动

(D) 向心力只改变物体运动的方向,而不改变物体运动的快慢

44. 在水平路面上转弯的汽车,向心力是由()。

(A) 重力和支持力的合力提供的

(B) 静摩擦力提供的

(C) 滑动摩擦力提供的

(D) 重力、支持力、牵引力的合力提供的

45. 如图 1-11,定滑轮的半径 $r = 2\text{cm}$,绕在滑轮上的细线悬挂着一个重物,由静止开始释放,测得重物以加速度 $a = 2\text{m/s}^2$ 作匀加速运动。在重物由静止下落 1m 的瞬间,滑轮边缘上的点的角速度 $\omega = \underline{\hspace{2cm}} \text{rad/s}$,向心加速度 $a = \underline{\hspace{2cm}} \text{m/s}^2$ 。

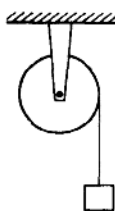


图 1-11

46. 如图 1-12,质量为 m 的小球用长为 l 的悬线固定在 O 点,在 O 点正下方 $\frac{l}{2}$ 处有一钉子 C ,把小球拉到跟悬点在同一水平面上无初速度释放,到悬点正下方位置时,悬线碰到钉子,则()。

(A) 球的角速度突然增加

(B) 球的速度大小不变

(C) 小球的向心加速度突然增大

(D) 悬线的拉力突然增大

47. 如图 1-13, PNQ 是一个固定的光滑轨道,其中 PN 是直线部分, NQ 是半圆弧, PN 与 NQ 弧在 N 点相切, P 、 Q 两点处于同一水平高度。现有一小滑块自 P 点从静止开

始沿轨道下滑,则()。

- (A) 滑块不能到达 Q 点
- (B) 滑块到达 Q 点后将自由下落
- (C) 滑块到达 Q 点后,又沿轨道返回
- (D) 滑块到达 Q 点后,将沿圆弧的切线方向飞出

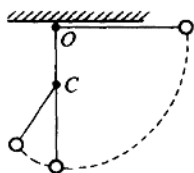


图 1-12

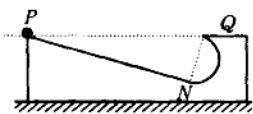


图 1-13

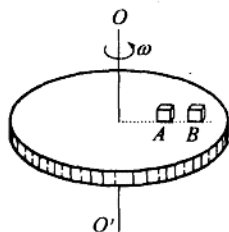


图 1-14

48. 如图 1-14,一个质量为 m 的物体放在离转轴距离为 r_1 的 A 处随圆盘的匀速转动而作匀速圆周运动,则物体受到的力有_____,使物体作匀速圆周运动的向心力由_____力提供。如果物体与圆盘间的最大静摩擦力为重力的 μ 倍,则圆盘转动的最大角速度 $\omega_m =$ _____,如果圆盘转动的角速度为 $\omega_m/2$,则物体可随圆盘运动而不分离的最大距离 B 处离转轴的距离 $r_2 =$ _____ r_1 。

49. 如图 1-15,质量为 m 的物体与圆柱形筒壁的最大静摩擦力与相互间的压力的比值为 μ ,圆筒的半径为 R ,若要物体不下滑,必须使筒以角速度 ω 转动,问:

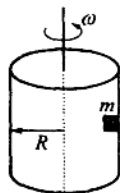


图 1-15

(1) 物体受到几个力的作用,在图中画出受力图。

(2) 物体受到静摩擦力 $f =$ _____。

(3) 物体受到的支持力给物体提供_____力,大小为 $N =$ _____。

(4) 要保持物体不下滑,静摩擦力 f 必须小于等于 μN ,因此角速度 ω 至少为_____。

50. 如图 1-16,有一水平放置的圆盘,上面放一劲度系数为 k 的弹簧,弹簧一端固定于轴 O 上,另一端拴一质量为 m 的物体 A,物体与盘面间摩擦系数为 μ ,弹簧未发生变形时长度为 R_0 。求:

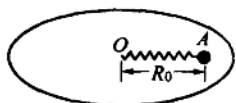


图 1-16

(1) 盘的转速 n_0 达到多大时,物体 A 开始滑动?

(2) 当转速达到 $2n_0$ 时,弹簧伸长量 Δx 是多少?

51. 雨伞边缘的半径为 r ,且高出地面 h ,现在雨伞以角速度 ω 旋转,使雨滴自边缘甩出,落于地面形成一大圆圈,则雨滴以初速度_____作_____运动,雨滴在空中运动的水平位移 $s =$ _____,大圆圈半径为_____。

52. 人造地球卫星作匀速圆周运动的轨道半径增大为原来的 2 倍,则()。

(A) 根据 $v = r\omega$,卫星的线速度将增大为原来的 2 倍

(B) 根据 $F = m \frac{v^2}{r}$,卫星所需向心力将减小到原来的 $\frac{1}{2}$