



面向中等和中等以上学生
以奥林匹克培训的成功思路
实现考场夺魁的世纪梦想

↑10省市名师全程助学、助考新兵法

冲刺北大清华

高考物理
第一轮复习突破

总主编：何舟

本册主编：张洪潭（奥林匹克教练员）

吉林教育出版社

10省市名师全程助学、助考新兵法

冲刺

北大清华

高考物理第一轮复习突破



总 主 编	何 舟		
本册主编	张洪潭	(奥林匹克教练员)	
撰 稿	杨少杰	孙秉娴	赵丽芳
	霍建刚	邢建慧	李春华
	王志民	冯 会	徐庆成
	张素凤	张 静	刘宝洁
	张蔼琴	张玉芹	孙富青

AAA17/03

吉林教育出版社

(吉)新登字 02 号

封面设计:周建明

责任编辑:王世斌 陈 刚

10 省市名师全程助学、助考新兵法

冲刺北大清华

高考物理第一轮复习突破

总 主 编 何 舟

本册主编 张洪潭 (奥林匹克教练员)

吉林教育出版社 出版 发行

新华书店经销

山东新华印刷厂临沂厂印刷

开本:880×1230 毫米 1/32

印张:13.375

本次印数:15000 册

字数:408 千字

2002 年 1 月第 3 版第 3 次印刷

ISBN 7-5383-1769-4/G·1547

定价:15.80 元

凡有印装问题,可向承印厂调换

十省市名师全程助学、助考新兵法

冲刺 外国语学校
名牌高中 丛书
北大清华

编委会

主 任 何 舟

副主任	邓 均	北京大学附属中学	奥林匹克一级教练
	刘红娟	天津市教学研究室	教研员
	张润秀	浙江省教育厅教研室	特级教师 全国优秀教师
	臧继宝	江苏省南京市教研室	市政府督学
	孟蔚时	安徽省教育科学研究所	综合研究室主任
	黄建国	江西省教学研究室	副主任
	李松华	福建省普教教研室	理科主任
	陈启新	福建省普教教研室	教研员
	黄汉寿	山西省教育科学研究所	特级教师
	彭运锋	广西教育学院教研部	主任 副研究员
	白承宗	云南省教育科学院	特级教师

编 委

王 岚	王春景	王蟠龙	兰 虹	朱宇辉	朱承信
朱建明	朱建廉	孙夕礼	刘江田	江敬润	李果民
李松华	李新华	张玉心	张洪潭	张润秀	张晋平
陈 俊	陈伟荣	陈宗杰	吴立民	吴庆芳	陆 云
陆 静	苏克芬	肖声贵	时利民	何雪平	杨盛楠
余燕凌	林为炎	林昌贵	金本钺	郑梦如	官思渡
赵 龙	祝传武	侯建飞	姜鸿翔	夏 芹	夏恩威
唐凤兰	唐树楷	唐哲源	唐淑华	桂自力	徐昭武
钱瑞云	黄复华	黄鸿琦	章美珍	章乘铭	潘娉姣
彭士侠	蒋国补	蔡金涛	蔡肇基	臧继宝	滕 云

结识名师

冲刺北大清华

主编简介



张洪潭

中学物理高级教师，
天津市物理学会常务理事；毕业于河北大学物理系，先后任天津市南开中学物理教研组长和天津市教育教研室物理教研室副主任，负责高中物理教学研究和高中竞赛培训工作；已出版的主要著作有：《高中物理教与学》《高中物理复习指导》《高中物理总复习》《高中物理指导与实践》《高中物理好学通》《高中物理实验》《高中物理3+X》等。





目 录

第一讲	力	1
第二讲	直线运动	13
第三讲	牛顿定律(一)	25
第四讲	牛顿定律(二)	34
第五讲	物体的平衡	48
第六讲	曲线运动	64
第七讲	万有引力	76
第八讲	动量	89
第九讲	机械能	104
第十讲	机械振动	122
第十一讲	机械波	133
第十二讲	分子动理论 能量守恒	146
第十三讲	气体(一)	154
第十四讲	气体(二)	172
第十五讲	电场	181
第十六讲	带电粒子在电场中的运动	194
第十七讲	稳恒电流(一)	209
第十八讲	稳恒电流(二)	225
第十九讲	磁场(一)	239
第二十讲	磁场(二)	243
第二十一讲	电磁感应	264
第二十二讲	交流电、电磁振荡	186
第二十三讲	光的反射和折射	209
第二十四讲	光的波动性	124



第二十五讲
第二十六讲



量子论初步 原子核
实 验

331

343

考前模拟测试卷(一)

371

考前模拟测试卷(二)

377

考前模拟测试卷(三)

384

参考答案

391

第一讲

力

热点聚焦

正确理解力的概念,掌握力的作用效果有两个方面:改变物体的运动状态和使物体发生形变;明确重力、弹力、摩擦力的产生条件及在力的三要素的基础上对物体进行正确的受力分析;利用力的合成和分解及平行四边形定则,以二力平衡条件为工具,判断某力的有无及求出某力.本讲是学习整个力学的基础和准备.

本讲难点有两个:一是受力分析,特别是对弹力和摩擦力的有无判定不准;二是力的矢量运算.

从历届的高考试题可以看出,本讲的高考热点主要有两个:一是有关摩擦力的问题,二是共点的两个力的合成问题.预计摩擦力,受力分析,共点的二力、三力的合成,力在互相垂直方向上的分解仍是高考的热点.

领悟捷径

例1 如图1-1所示,均匀杆AB重 G ,A端与地面接触,竖直墙壁光滑,整个装置静止,画出杆AB的受力图.

学有一汤

进行受力分析,主要依据力的概念、产生的条件,从物体所处的环境(有多少个物体接触)和运动状态着手,分析它与所处环境的其他物体的相互联系.注意:合力和分力不能重复地作为物体所受的力,

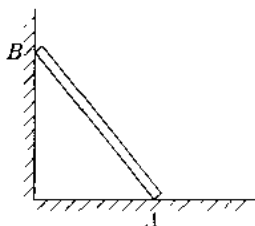


图 1-1

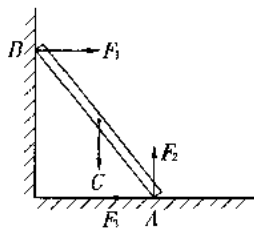


图 1-2

解题快车道

以杆AB为研究对象,有:(1)重力 G 作用在杆AB的中点.(2)有两个接触点,墙与杆接触点B有垂直于墙的弹力 F_1 ,地与杆的接触点A有垂直于地面的弹力 F_2 .(3)竖直墙光滑,墙与杆接触点没有摩擦力,而杆和地接触点是否有摩擦力?方向如何?可设想地面光滑,杆由于 F_1 向右,因此杆肯定要滑,且下端向右滑,现因杆静止,所以该处必有静摩擦力,而且必阻碍其对

地向右运动,所以方向向左.受力分析如图1-2所示.

思路巧点拨 以均匀杆为研究对象,按照受力分析的步骤:先画场力,次画接触力.对于接触力,看对象跟其他物体有几个接触点(面),一般采用假设法,分析完一个接触点(面),再依次分析其他的接触点(面).根据对象所处的状态(静止或加速),判定分析结果,特别要防止“漏力”和“添力”.

避免“漏力”和“添力”.

例2 A 、 B 、 C 三物块质量分别为 M 、 m 和 m_0 ,作如图1-3所示的连接,绳子不可伸长,且绳子和滑轮的质量、滑轮的摩擦均可不计.若 B 随 A 一起沿水平桌面做匀速运动,则可以判断().

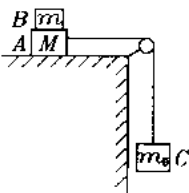


图1-3

- A. 物块 A 与桌面之间有摩擦力,大小为 $m_0 g$
- B. 物块 A 与 B 之间有摩擦力,大小为 $m_0 g$
- C. 桌面对 A 、 B 对 A ,都有摩擦力,两者方向相同,合力为 $m_0 g$
- D. 桌面对 A 、 B 对 A 都有摩擦力,两者方向相反,合力为 $m_0 g$

解题快车道 三者做匀速运动,运动状态不发生变化,应考虑二力平衡问题. A 、 B 之间有无摩擦是本题难点.可把 A 、 B 当做一个整体,受到向右绳子的拉力, A 必受桌面向左的滑动摩擦力.对 B ,运动状态不变,没有相对 A 运动的趋势,故不受摩擦力.故正确答案选 A .

思路巧点拨 在进行受力分析时,根据需要,灵活运用“整体法”和“隔离法”可使问题简单.

例3 等腰三角形 ABC 为一个尖劈,其顶角为 θ , AC 、 AB 面光滑,尖劈自重不计.将它插在缝间,在其底边加压力 F ,如图1-4所示,则劈对缝两边压力大小为多少?

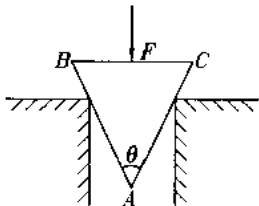


图1-4

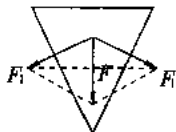


图1-5

学有一得

学有一得

解题快车道

劈受的力 F 产生的效果是对两侧面形成压力,

可用力的分解法求解,如图 1-5 所示. F_1 与两侧面垂直,由平行

$$\text{四边形定则及几何特点知 } F_1 = \frac{\frac{F}{2}}{\sin \frac{\theta}{2}} = \frac{F}{2 \sin \frac{\theta}{2}}.$$

思路巧点拨 (1)所有切、削工具的刃都类似此题的尖劈.(2)用“分解法”求解,当 θ 角很小时,劈受的力 F 的分力 F_1 远远大于 F .(3)此类问题也可用力的合成求解.

例 4 如图 1-6 所示,轻绳 AO 、 BO 结于 O 点,系住一个质量为 m 的物体, AO 与竖直方向成 α 角, BO 与竖直方向成 β 角,开始时 $\alpha + \beta < 90^\circ$. 现保持 O 点位置不变,缓慢增加 BO 与竖直方向的夹角 β ,直到 BO 成水平方向. 试分析这一过程中绳 AO 及 BO 上的拉力各如何变化?

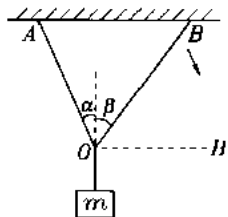


图 1-6

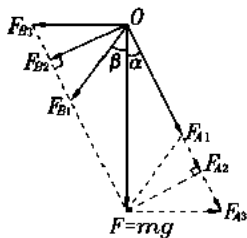


图 1-7

解题快车道 对绳结 O 点受到的重物的拉力 F 有两个作用效果,对绳 AO 产生拉力 F_A ,对绳 BO 产生拉力 F_B . 当 BO 绳缓慢运动时,分力 F_A 的方向不变,但分力 F_B 的方向发生变化,其变化规律如图 1-7 所示. 从图形得,开始时 $\alpha + \beta < 90^\circ$,由于 β 角的增大,开始阶段 F_B 逐渐减小;当 F_B 垂直 F_A 时, F_B 最小;然后 F_B 又逐渐增大,而 F_A 一直在增大.

思路巧点拨 (1)理解“缓慢”一词的含义.(2)学会使用“图解法”解题,所谓“图解法”就是通过平行四边形的邻边和对角线长短关系或变化情况做一些较为复杂的定性分析,从图中看结果,得结论. 这是一种简便、直观的方法.(3)当 $AO \perp BO$ 时,此时力的分解所构成的平行四边形恰为矩形, BO 上的拉力最小,这也是求极值的一种方法.

学有一得

冲刺北大清华

例 5 如图 1-8 所示,在半径为 R 的光滑半球面上高为 h 处悬挂一定滑轮,重力为 G 的小球用绕过滑轮的绳子被站在地面上的人拉住。人拉动绳子,在从与球面相切的某点缓慢运动到接近顶点的过程中,试分析小球对半球的压力和绳子的拉力如何变化?(小球直径忽略不计)

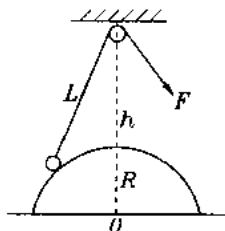


图 1-8

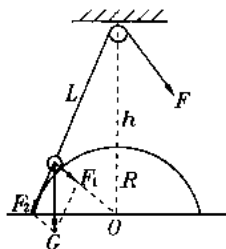


图 1-9

解题快车道 如图 1-9 所示,小球的重力 G 与两分力 F_1 和 F_2 构成一般三角形,不能用直角三角形法求解,可利用几何相似求解。各线段组成的三角形和各力组成三角形相似,有

$$\frac{F_2}{L} = \frac{G}{h+R},$$

则

$$F_2 = \frac{GL}{h+R}.$$

因 G 和 $h+R$ 不变,拉小球时绳长 L 减小, F_2 减小,而 F_2 同绳拉力大小相同,故绳拉力减小。同理得 $F_1 = \frac{R}{h+R}G$,各量不变, F_1 不变。而 F_1 与小球对半球的压力大小相同,故小球对半球的压力不变。

思路巧点拨 在画出力的合成与分解图时,要注意几何知识的运用。此题应用相似法求解,此法也是求力大小的一种方法,虽应用不多,但需掌握。

精彩小结

由以上几题可以看出:(1)在进行受力分析时,首先明确研究对象。在研究对象的选取过程中,常用的方法是“整体法”和“隔离法”,通常在分析外力对系统作用时,用“整体法”;在分析系统内各物体(各部分)间相互作用力时,用“隔离法”。进行受力分析时,一般按重力、弹力、摩擦力顺序逐一分析,但关键是掌握力产生的条件:在地球引力范围内,有质量的物质均受重力,在分

析弹力和摩擦时,根据产生条件采用“假设法”。

(2) 力的矢量运算可以分成三种基本情况:①一条直线上力的合成,在选定正方向后采用代数法进行计算.②在力的平行四边形的基础上分割成两个(有时是四个)直角三角形,采用几何或三角的方法利用边角关系进行计算.③通过建立平面直角坐标系,使力在坐标轴上或与坐标轴的夹角为特殊角,然后将坐标轴外的力沿轴分解,转化成一条直线上力的合成和直角三角形内的力的合成。

(3) 学会用理想化方法建立理想化模型和理想化过程,例如:本讲涉及到质点、理想绳、理想弹簧等都属于理想化模型,匀速运动属于理想化过程。

动手
探索

一、选择题

- 关于力的概念,下列结论哪些是正确的? ()。
 - 一个受力物体可以找到—个以上的施力物体
 - 放在桌面上的木块受一个向上的弹力,这是由于木块发生微小的形变而产生的
 - 压弹簧时,手先给弹簧一个压力而使它压缩,弹簧压缩后,再反过来给手一个弹力
 - 力可以从一个物体传给另一个物体而不改变其大小
- 假设物体的重力消失了,将会发生的情况有()。
 - 天不会下雨,也不会刮风
 - 一切物体都没有质量
 - 河水不会流动
 - 天平仍可测出物体的质量
- 下面关于静摩擦力的说法,正确的是()。
 - 静摩擦力的方向可能与物体的运动方向相同
 - 两物体间接触面不光滑时,正压力越大,静摩擦力越大
 - 运动物体不可能受到摩擦力的作用
 - 两物体间有静摩擦力存在时,正压力越大,最大静摩擦力最大
- 条轻绳承受的拉力达到 1000N 时就会被拉断,若用此绳进行拔河比赛,两边的拉力大小都是 600N 时,则绳子()。
 - 一定会断
 - 一定不会断
 - 可能断,也可能不断
 - 只要绳子两边的拉力相等,不管拉力多大,合力总为 0,绳子永远不会断
- 如图 1-10 所示,凹槽正在斜面上匀速下滑,现将一个砝码放入凹槽中,则

()。

- A. 有可能制止下滑
- B. 只能加速下滑
- C. 仍然维持匀速下滑
- D. 只有加相当重的砝码才能制止下滑

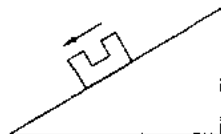


图 1-10

6. 重为 G 的 A 、 B 两个条形磁铁,如图 1-11 所示方向叠放在水平木板 C 上,静止时 B 对 A 的弹力为 F_1 , C 对 B 的弹力为 F_2 ,则 F_1 和 F_2 的大小分别为()。

- A. $F_1 = G, F_2 = 2G$
- B. $F_1 > G, F_2 > 2G$
- C. $F_1 > G, F_2 < 2G$
- D. $F_1 > G, F_2 = 2G$

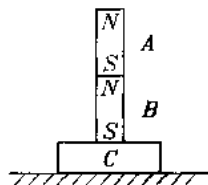


图 1-11

7. 在水平面上放一木块,当受到一个逐渐增大的水平拉力后,木块所受的摩擦力 F_1 跟水平拉力 F 之间的关系,如图 1-12 所示的哪一幅正确? ()。

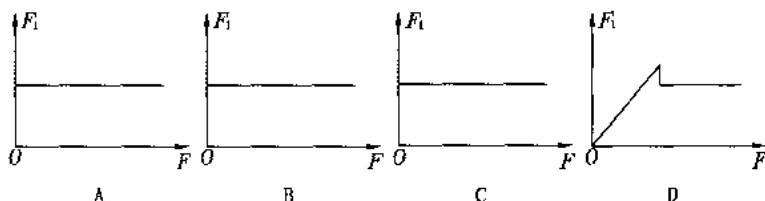


图 1-12

8. 有三根相同的弹簧原长都是 10cm,如果在每根弹簧上分别挂重物 G ,每根弹簧的伸长都是 3cm,再将三根弹簧依次串连成一根弹簧,再挂上重物 G ,则三根弹簧的总长是()。

- A. 33cm
- B. 39cm
- C. 31cm
- D. 48cm

9. 如图 1-13 所示, A 、 B 两个物体均静止,且 $M > m$,现将 B 向右移动少许后, A 、 B 仍保持静止,那么移动后与移动前比较后得()。

- A. 滑轮的轴受滑轮的压力增大
- B. 绳拉力增大
- C. B 对地面压力增大
- D. 以上判断都不对

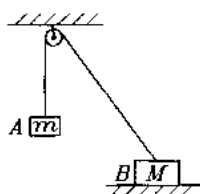


图 1-13

10. 如图 1-14 所示,两根相同的轻弹簧 S_1 、 S_2 ,劲度系数皆为 $k = 4 \times 10^2 \text{ N/m}$,悬挂的重物的质量分别为 $m_1 = 2 \text{ kg}$ 和 $m_2 = 4 \text{ kg}$.若不计弹簧质量,取 $g = 10 \text{ m/s}^2$,则平衡时弹簧 S_1 、 S_2 的伸长量分别为()。

第一讲 力

- A. 5cm, 10cm B. 10cm, 5cm
C. 15cm, 10cm D. 10cm, 15cm

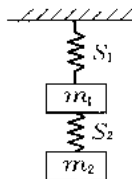


图 1-14

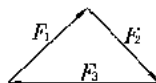


图 1-15

11. 在图 1-15 中, 三个力 F_1 、 F_2 、 F_3 组成的三角形中, 这三个力之间的关系是 ().
- A. F_3 为 F_1 与 F_2 的合力
B. F_1 与 F_2 的合力与 F_3 等值反向
C. F_1 、 F_2 、 F_3 的合力为零
D. F_1 为 F_2 与 F_3 的合力
12. 如图 1-16 所示, AO 、 BO 、 CO 是完全相同的三条绳子, 将一根均匀的悬挂在 A 点, 当钢梁足够重时, 结果 AO 先断, 则 ().
- A. $\alpha > 120^\circ$ B. $\alpha = 120^\circ$ C. $\alpha < 120^\circ$ D. 不能确定

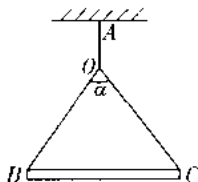


图 1-16

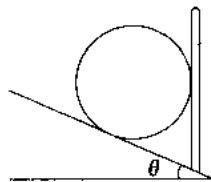


图 1-17

13. 如图 1-17 所示, 倾角为 θ 的光滑斜面上, 有一个小球被光滑竖直挡板挡住, 挡板跟斜面的夹角由图示位置 $90^\circ - \theta$ 逐渐增大到 90° 的过程中, 球对挡板的压力 F_1 和对斜面的压力 F_2 的变化情况是 ().
- A. F_1 先减小后增大, F_2 一直减小
B. F_1 先增大后减小, F_2 一直减小
C. F_1 一直减小, F_2 一直增大
D. F_1 和 F_2 都一直减小
14. 如图 1-18 所示, 支杆 AB 的长度都一样, 杆重不计, 悬挂的都是重物 G , 那么

支杆 AB 受力最小的是()。

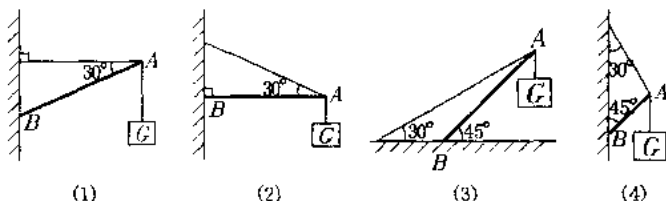


图 1-18

A. 图(1) B. 图(2) C. 图(3) D. 图(4)

15. 如图 1-19 所示,将质量为 m_1 和 m_2 的物体分置于质量为 M 的物体两侧,均处于静止状态, $m_1 > m_2$, $\alpha < \beta$. 下列说法正确的是()。

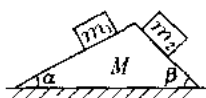


图 1-19

- A. m_2 对 M 的压力一定大于 m_2 对 M 的压力
B. m_1 对 M 的摩擦力一定大于 m_2 对 M 的摩擦力
C. 水平地面对 M 的支持力一定等于 $(M + m_1 + m_2)g$
D. 水平地面对 M 的摩擦力一定等于零

二、填空题

16. 如图 1-20 所示,质量为 m 的物块以速度 v 冲上质量为 M 的长木板的右端,木板与地面间的动摩擦因数为 μ_1 ,物块与木板间的动摩擦因数为 μ_2 . 已知木板始终处于静止状态,那么物块在长木板上滑动的过程中,木板受到地面对它的摩擦力大小是_____,方向是_____。

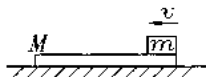


图 1-20

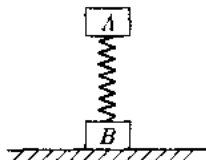


图 1-21

17. 如图 1-21 所示,劲度系数为 k 的弹簧下端与物体 B 的上表面连接, B 的质量为 M ,弹簧的上端放一质量 m 的物体 A,当 A 静止时在 A 上加一竖直向上的力 F ,使 A 慢慢升高,当 B 刚好离开地面时, A 物体上升的高度为_____,此时外力 $F =$ _____。
18. 如图 1-22 所示,一质量为 m 的金属圆环套在竖直杆上并沿杆向下滑动,环与杆之间的动摩擦因数为 μ ,当在环上施加一水平向北的力 F_1 时,环与杆

之间的滑动摩擦力为 _____; 当在环上施一水平向东的力 F_2 时, 环与杆之间的滑动摩擦力为 _____; 若 F_1 和 F_2 同时施加到环上, 环与杆之间的滑动摩擦力为 _____.

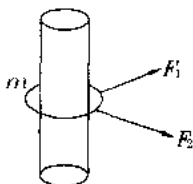


图 1-22

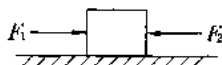


图 1-23

19. 如图 1-23 所示, $F_1 = 8\text{N}$, $F_2 = 2\text{N}$, 物体处于静止状态, 若撤去 F_1 , 则物体受的合力为 _____.
20. 如图 1-24 所示, 物体静止于光滑水平面上, 力 F 作用于 O 点的同时必须同时施加一个力 F_1 才能使物体沿 OO' 方向开始运动, 那么 F_1 的最小值是 _____ (F_1 和 OO' 在 M 平面内).

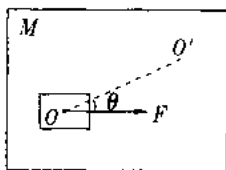


图 1-24

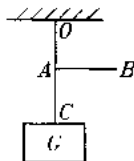


图 1-25

21. 如图 1-25 所示, 重物 $G = 30\text{N}$, 用细线 OC 悬挂, OC 能承受的最大拉力为 $20\sqrt{3}\text{N}$. 现用另一条线, AB 系于 OC 的 A 点, 以水平力拉 BA , 线 BA 能承受的最大拉力为 30N , 则在线不被拉断的情况下, 水平线 BA 能将线 OA 拉到与竖直方向成 _____.
22. 一根原长为 L 、劲度系数 $k = 10^5 \text{N/m}$ 的弹簧, 现将它截成等长的两根后再并联成一个弹簧秤使用, 则这弹簧的劲度系数为 _____. 若这弹簧秤下挂一个重为 5000N 的物体, 稳定后, 弹簧伸长 _____.
23. 如图 1-26 所示, 五个共点力作用于 O 点, 若这五个共点力的大小和方向分别相当于一个边长为 a 的正六边形的两条邻边和三条对角线, 则这五个力的合力的大小为 _____, 方向 _____.

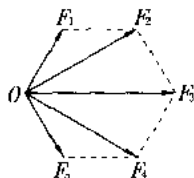


图 1-26

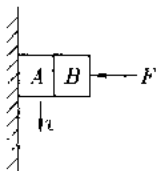


图 1-27

24. 如图 1-27 所示, A 、 B 两物块在水平力作用下以共同速度沿竖直墙面向下做匀速运动, 已知它们的质量 $m_A = 2\text{kg}$, $m_B = 1\text{kg}$, A 、 B 之间及与 A 墙之间的动摩擦因数均为 0.3 , g 取 10m/s^2 , 则墙给 A 的摩擦力大小是 _____ N , 方向是 _____, B 给 A 的摩擦力大小是 _____ N , 方向是 _____.
25. 两根长度相等的轻绳, 下端悬挂一质量为 m 的物体, 上端分别固定在水平天花板上的 M 、 N 点, M 、 N 两点间的距离为 s , 如图 1-28 所示. 已知两绳所能经受的最大拉力均为 F , 则每根绳的长度不得短于 _____.

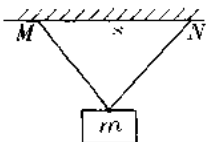


图 1-28

三、作图与计算题

26. 如图 1-29 所示, 当水平拉力为 F 时, 重为 G 的车轮刚能向台阶上滚. 试分析此时车轮的受力情况.

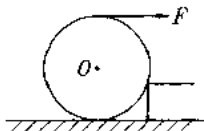


图 1-29

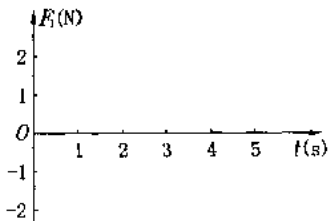


图 1-30

27. 物体 A 的质量为 1kg , 置于水平地面上, 物体与地面的动摩擦因数为 $\mu = 0.2$, 从 $t = 0$ 开始物体以初速 4m/s 向右滑行的同时, 受到一个水平向左的恒力 $F = 1\text{N}$ 的作用, 在图 1-30 中画出物体受到的摩擦力 F_f 随时间变化的图线 (取向右为正方向).
28. 如图 1-31 所示, 有一劲度系数为 300N/m 的轻质弹簧, 一端固定在竖直墙面上, 另一端固定在物体 A 上, A 和 B 叠置在水平面上. A 在 8N 的拉力 F 的作用下, A 和 B 都处于静止状态. 已知 B 对地面施加 2N 的向右的摩擦力, 求这时弹簧的伸长量.