

高中物理总复习

课堂教学与练习实用讲义

《高中数理化总复习讲义》编写组

1994

活页练习册

教育科学出版社

33
5
2

4

高中物理总复习 课堂教学与练习实用讲义

《高中数理化总复习讲义》编写组



CS261335

教育科学出版社

10
重庆师院图书馆

(京)新登字第 111 号

主编: 王安文 张 程

编委: 张鸿菊 张 程 王运森

费光明 王惊雄 张 鹤

赵 菁 李 凡 申敬红

(作者单位: 北师大二附中、北京市景山学校
北京市第四中学 北师大实验中学 《中学生科学报》社)

高中物理总复习

课堂数学与练习实用讲义

《高中数理化总复习讲义》编写组

责任编辑: 许佩云

教育科学出版社出版发行

(北京北太平庄中路 46 号)

各地新华书店经销

自动化研究所印刷厂印装

开本 787×1092 1/16 印张 10 字数 200 千字

1993 年 6 月第 1 版 1993 年 6 月第一次印刷

印数 00,0001—8,000 册

版权所有 翻版必究

ISBN 7-5041-1136-8/G·1093 定价: 6.60

前 言

为了向全国广大中学教师和同学提供北京市重点中学高考前总复习课堂教学与练习的第一手资料,我们组织了闻名全国的北京师范大学第二附属中学、实验中学、北京四中、景山学校的优秀教师按照国家教委最新颁布的《教学大纲》与《考试说明》精心撰写了《高中数理化总复习课堂教学与练习实用讲义》丛书,这是一套与高中总复习同步的课堂教学实用讲义和练习测验试卷。《数学》共 60 讲、《物理》和《化学》各 40 讲,每讲(约需 2 课时)均包括以下几方面内容:

【基本知识】——列出本讲知识要点,主要包括概念、公式、定理和一些常用结论,并以填空形式给出,以便于学生课前充分预习。

【例题精选】——兼顾知识、方法与技巧的覆盖面和题型的多样性,以便于教师讲授选用;书中例题后面没有直接给出解答而留下空白处,以便于学生课上能够专心听讲、积极思考和认真总结。

【练习测试】——采用试卷样式给出,以便于教师布置作业或测试选用,让学生把获得的知识得以消化、巩固与提高,达到落实。

为了教师和同学使用方便,我们按全新的结构编写了这套丛书,力图提高学习效率、注重学习效果。

可重新拆装 本书为 16 开大本,每讲均占有 2 张纸面(共 4 页),其中第一张正、反面分别为**【基本知识】**和**【例题精选】**——以便于教师提前拆下发给学生预习;第二张正、反面均为**【练习测试】**(实为一份完整试卷)——以便于教师布置作业或考试选用。

集教案、笔记的优点于一体 教师、学生课堂不必再花费很多时间去板书和抄题——以便于加大课堂容量,提高复习效率,确保复习质量。

复习完毕,可再装订成书 便为一本高考前最为实用的宝贵资料。

《高中数理化总复习》编写组

一九九三年夏于北京

目 录

第一部分	力学	1
第一讲	物体的受力分析.....	1
第二讲	力的合成与分解.....	5
第三讲	物体的平衡.....	9
第四讲	匀变速直线运动	13
第五讲	物体在重力作用下的运动	17
第六讲	牛顿运动定律及应用	21
第七讲	匀速圆周运动 万有引力定律	25
第八讲	功和能	29
第九讲	动能定理及应用	33
第十讲	机械能守恒定律及应用	37
第十一讲	动量定理及应用	41
第十二讲	动量守恒定律及应用	45
第十三讲	机械振动和机械	49
第十四讲	力学综合练习一	53
第十五讲	力学综合练习二	57
第二部分	热学	61
第十六讲	分子运动论 热和动	61
第十七讲	气体实验定律及应用	65
第十八讲	气态方程及应用	69
第十九讲	气体图象及应用	73
第二十讲	热学综合练习	77
第二十一讲	力学和热学实验	81
第三部分	电磁学	85
第二十二讲	静电场的性质	85
第二十三讲	静电场中的力学问题	89
第二十四讲	描述直流电路的物理量及有关定律和规律	93
第二十五讲	解稳恒电流题应注意的几个问题	95
第二十六讲	稳恒电流中几个特殊问题的解法	97
第二十七讲	磁场的基本概念.....	101
第二十八讲	磁场力.....	103
第二十九讲	电磁感应.....	107
第三十讲	交流电.....	111
第三十一讲	电磁振荡和电磁波.....	115
第三十二讲	电磁学综合练习.....	119
第四部分	光学和原子物理	123

第三十三讲	光的传播规律·····	123
第三十四讲	面镜、棱镜和透镜·····	127
第三十五讲	光的本性·····	131
第三十六讲	原子和原子核·····	135
第三十七讲	光学和原子物理综合练习·····	139
第三十八讲	电学实验·····	143
第三十九讲	电学和光学里几个物理量的测量·····	147
第五部分	模拟题·····	149
第四十讲	高考模拟题·····	149

第一部分

力学

第一讲 物体的受力分析

〔基本知识〕

一、力的概念

1. 力是_____的作用。

(1) 作用的相互性, 有作用力必有_____;

(2) 力的物质性, 即力不能脱离_____和_____而独立存在。

2. 力的作用效果

(1) _____, 即产生加速度;

(2) _____, 即发生形变。

3. 力的_____、_____和_____是力的三要素。

二、力学中常见的三种力

1. 重力

(1) 产生: _____叫做重力。

在一般情况下, 物体所受的重力与物体和地球间的万有引力有微小差别。

(2) 方向: _____。

_____称为重心。均匀对称物体的重心在_____, 薄板的重心可用_____法确定。

(3) 大小: $G =$ _____。

2. 弹力

(1) 产生: _____弹力。

弹力是接触力, 弹力和形变是同时产生、同时变化、同时消失的。

(2) 方向: 总跟物体形变的方向相反, 并且

① 若两物体接触处为一接触面, 则弹力(一般称压力或支持力)的方向_____。

② 对轻绳, 则弹力(一般称拉力)的方向_____。

(3) 大小: 由物体形变的程度决定。在弹性限度内, 弹簧的弹力大小遵循_____定律, 数学表达式为 $F = kx$ 。

3. 摩擦力

(1) 产生: _____叫滑动摩擦力;
_____叫静摩擦力。

(2) 方向: 总沿接触面的切向, 与物体间的_____方向相反。

(3) 大小:

滑动摩擦力的大小跟_____成正比。

数学表达式为_____。

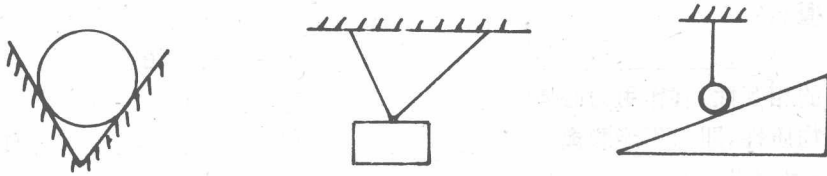
静摩擦力是被动力, 当静摩擦力小于最大静摩擦力时, 其大小数值上等于_____。

三、物体的受力分析

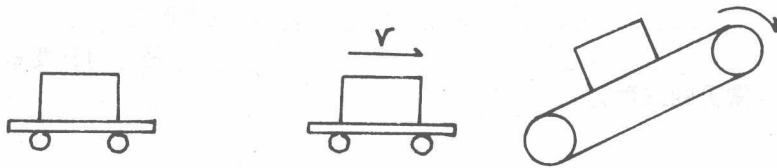
受力分析的基本方法是_____法。
 进行受力分析时,一般按照_____力、_____力和_____力的顺序。

〔例题精选〕

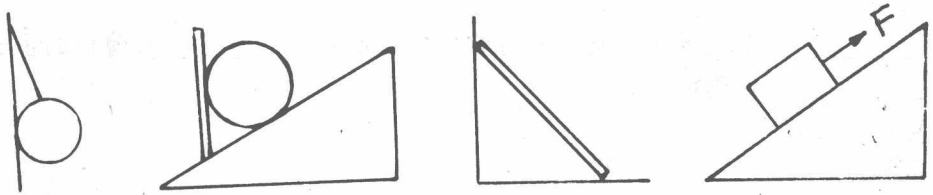
例 1. 判断物体所受的弹力



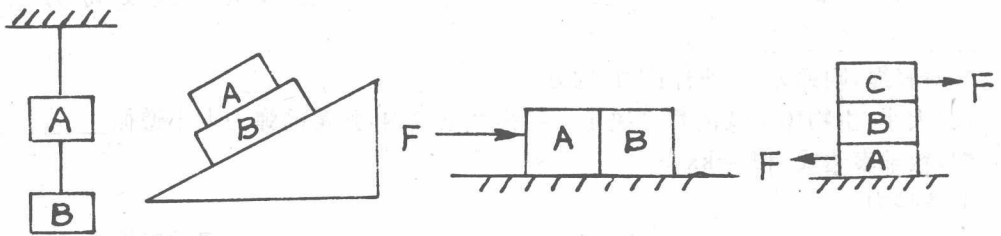
例 2. 判断物体所受的摩擦力



例 3. 单个物体的受力分析

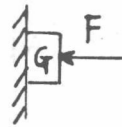


例 4. 连接体的受力分析



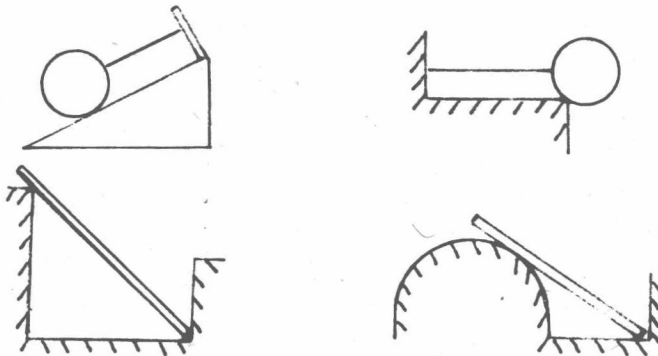
一、选择题

- 关于重力和重心,下列说法正确的是()
 - 重力在数值上等于物体和地球间的万有引力;
 - 重力是由于地球的吸引而使物体受到的力;
 - 物体的重心一定在物体上;
 - 形状规则、质量分布均匀的物体的重心在物体的几何中心。
- 一重物静止挂在竖直悬绳上,则()
 - 重物对绳的拉力就是其重力;
 - 绳对重物的拉力,施力物体是绳;
 - 重物对绳的拉力,施力物体是地球;
 - 绳对重物的拉力与重力是一对平衡力。
- 关于弹力,下列说法中正确的是()
 - 相互接触的两个物体间一定有弹力;
 - 两物体间有摩擦力,则两物体间一定有弹力;
 - 弹簧的形变大小与弹簧的弹力成正比;
 - 弹簧的倔强系数与弹簧的受力成正比。
- 关于摩擦力,下列说法中正确的是()
 - 摩擦力的方向总是和运动的方向相反;
 - 相互压紧、接触而不光滑的物体间总有摩擦力;
 - 静止的物体受到静摩擦力的大小与材料的粗糙程度无关
 - 滑动摩擦力总是阻碍物体间的相对运动。
- 用水平的压力 F 将重物 G 按在竖直墙面上,重物保持静止。设重物对墙面的正压力为 N ,重物受到墙面的摩擦力为 f 。当正压力 F 增大时()
 - N 变大, f 不变;
 - N 和 f 都变大;
 - N 和 f 都不变
 - N 不变, f 变大。

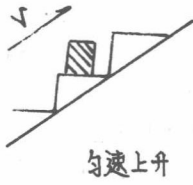


二、填图题

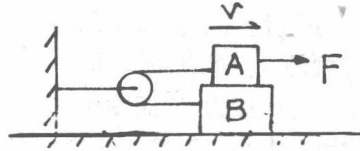
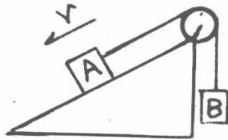
- 如图,杆和球均光滑,画出它们所受的重力和弹力(球受力的作用点可画在重心上)



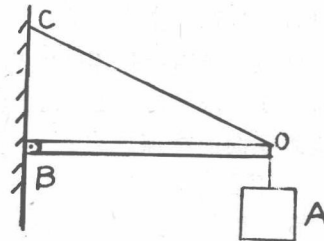
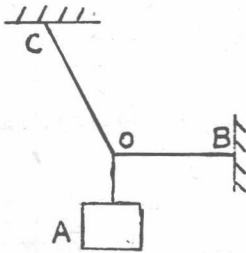
2. 画出物块所受的重力、弹力和摩擦力



3. 画 A 和 B 的受力图



4. 分析悬线和杆件给 O 点的力



第二讲 力的合成与分解

〔基本知识〕

一、力的合成

1. _____ 叫共点力,该交点不一定在物体内部,也可以在物体外部。

2. 如果一个力作用在物体上,_____ 这个力就叫做那几个力的合力,而那几个力就叫做这一个力的分力,合力和分力的效果相同,是指 _____ 相同,但不是指 _____ 相同。

3. _____ 叫力的合成。共点力的合成遵守 _____ 法则。

二、力的分解

1. 力的分解是力的合成的逆过程,也遵守 _____ 法则。

2. 分解一个力,要得到唯一解须有附加条件,一般有以下几种:

(1) 已知 _____ ,

求 _____ ;

(2) 已知 _____ ,

求 _____ ;

(3) 已知 _____ ,

求 _____ ;

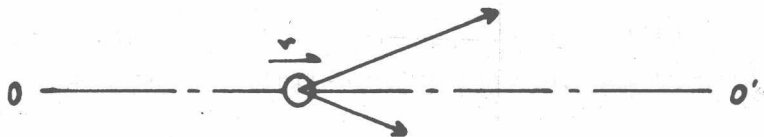
这些附加条件往往要根据 _____ 来具体确定。

2. _____ 叫做力的正交分解。

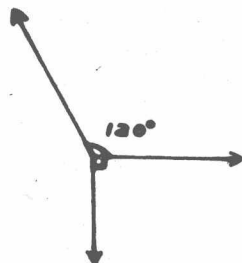
〔例题精选〕

例 1. 当运动员悬在单杠上时,两个手臂张开的角度越大就越感到吃力,为什么?

例 2. 质点 P 在力 F_1 、 F_2 和 F_3 的作用下沿 OO' 方向作匀速直线运动。已知力 F_1 和 F_2 如图所示。试在图中画出力 F_3 的大小和方向。



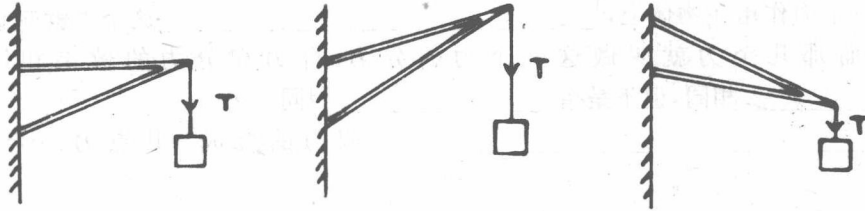
例 3. 一个物体受到三个力的作用,且三个力在同一平面内。 $F_1 = 200\text{N}$; $F_2 = 150\text{N}$, 与 F_1 夹角为 90° ; $F_3 = 250\text{N}$, 与 F_1 夹角为 120° 。试用作图法求出三个力的合力 F 。



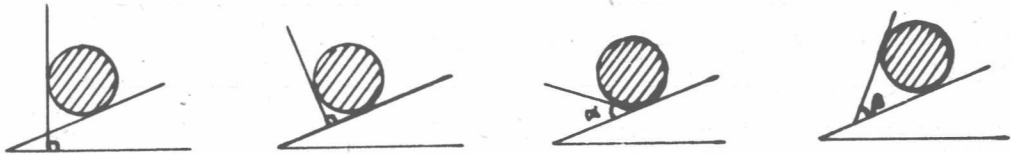
例 4. 有三个共点力,其大小为 3 牛、4 牛、5 牛。那么,这三个共点力的合力不可能是()

- A. 0 牛 B. 1 牛 C. 3 牛 D. 13 牛

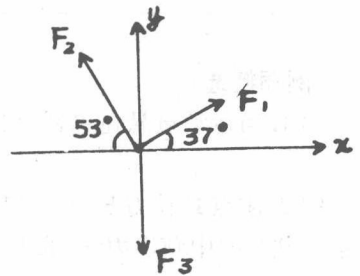
例 5. 判断下图中轻杆受拉力还是压力,并画出 T 的两个分力的方向。



例 6. 光滑小球放在斜面上,用挡板使球保持静止。如图所示,挡板按 4 种方式放置。设挡板受到小球给的压力为 N。问:什么情况下 N 最大,什么情况下 N 最小?



例 7. 在 x、y 直角坐标系中,分别有三个力作用于 O 点, $F_1=20$ 牛顿, $F_2=30$ 牛顿, $F_3=30$ 牛顿。那么,这三个力在 x 轴和在 y 轴上的合力分别是多少?



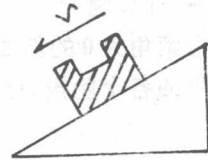
例 8. 用细绳吊一个重为 G 的光滑球在竖直墙上。如图所示。若加长细绳的长度,则细绳对球的拉力 T 和墙对球的弹力 N 各将如何变化?



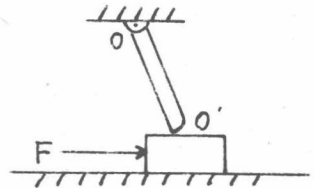
一、选择题

- 10 牛顿与 30 牛顿的两个力,其合力可能是下面的哪一个值()
A. 25 牛顿 B. 15 牛顿 C. 35 牛顿 D. 零
- 一个物体沿某个斜面匀速下滑,那么,下面说法正确的是()
A. 物体受的支持力和摩擦力的合力应等于物体的重力,与重力方向相反
B. 物体受的支持力和重力的合力应等于物体的摩擦力,与摩擦力方向相反
C. 物体受的摩擦力和重力的合力应等于物体受的支持力,与支持力方向相反
D. 以上说法都不对

3. 如图,凹槽在斜面上匀速下滑,如放入凹槽中一些沙子,则()
A. 仍匀速下滑
B. 加速下滑
C. 有可能制止下滑
D. 只有加相当多的沙子才能制止下滑



4. 如图,OO'为质量均匀的杆,可绕O轴旋转,另一端放在物体A上,现用水平力F推A物,在逐渐增加F的过程中,A仍保持静止,则物体A对杆的弹力将()

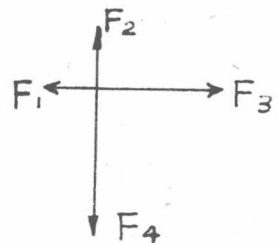


- A. 增大 B. 减小 C. 不变 D. 无法判定

二、填空题

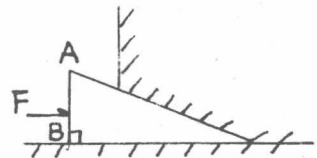
1. 两个共点力的合力最大为 15 牛顿,最小为 5 牛顿,则这两个力分别为 _____ 和 _____。
2. 有三个力,分别为 10 牛顿、8 牛顿、5 牛顿。三个力同时作用在物体上,它们产生的合力最大值为 _____,最小值为 _____。

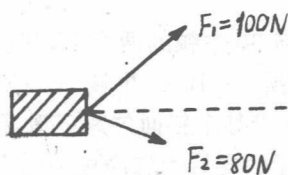
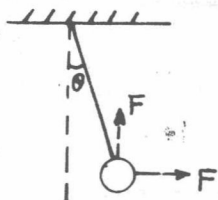
3. 如图所示四个力, $F_1=2\text{N}$, $F_2=3\text{N}$, $F_3=5\text{N}$, $F_4=7\text{N}$ 。则这四个力的合力大小为 _____,合力与水平方向的夹角约为 _____。



4. 如图,直角劈斜边长 8 厘米,直角边 $AB=2$ 厘米。当用 $F=200$ 牛的力推它时,它对墙面产生的推力为 _____,对地面产生的压力为 _____。

5. 如图,在水平拉力 F 的作用下,质量为 m 的金属摆球的摆线与竖直方向夹角为 θ 。如保持摆球、摆线的位置不变,而将所施的水平拉力沿逆时针方向转动,直至成为竖直向上的拉力,在这个过程中,拉力 F 的最大值为 _____,最小值为 _____。

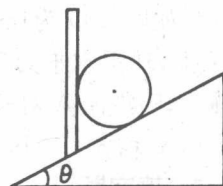




6. 有两个大人和一个小孩想推木箱向右方运动,两个大人的推力 F_1 和 F_2 大小及方向如图所示,则男孩需要对木箱施加的最小推力为 _____,其方向应为 _____。

三、计算题

在倾角为 θ 的斜面上,用竖直挡板挡住一个光滑球,如图所示。在挡板向左缓慢倾斜直至成水平的各个阶段,球都可以处于平衡。试分析斜面对球的弹力和挡板对球的弹力将如何变化。



第三讲 物体的平衡

〔基本知识〕

一、在共点力作用下物体的平衡

1. _____ 叫在共点力作用下物体的平衡，也叫平动平衡。

2. 共点力作用下的物体的平衡只解决把受力物体当作 _____ 的情况。

3. 共点力作用下物体的平衡条件是 _____。矢量表达式是 $\sum F=0$ 。

4. 利用平衡条件求未知力通常采用两类方法：

(1) _____ 法

根据题目给定的不同条件，在计算未知力时有三种情形：

① 利用直角三角形计算

② 利用正弦定理计算

③ 利用相似三角形计算

(2) _____ 法

这种方法可将共点力平衡条件的矢量表达式化为互相垂直的两个方向上的分量表达式：

$\sum F_x=0$ 和 $\sum F_y=0$ ，从而将矢量运算转化为代数运算。

二、有固定转轴物体的平衡

1. _____ 叫做力对某一转动轴的力矩。其国际单位是 _____。

2. 力矩是改变物体转动状态的原因，_____ 时，物体静止或做匀速转动，叫做处于转动平衡状态。

3. 有固定转轴的物体的平衡条件是 _____，数学表达式为 $\sum M=0$ 或 $\sum M_{逆}=\sum M_{顺}$ 。

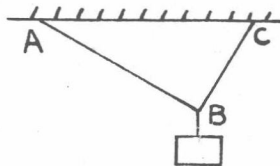
4. 当物体平衡时，既满足 _____，又满足 _____。这两种平衡可从不同侧面反映物体的平衡，有时在求解同一问题时，常可采用两种不同解法。

〔例题精选〕

例 1. 重 G 的物块悬于天花板上，根据给定条件求悬线 AB 和 BC 受力的大小。

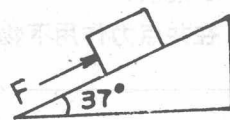
(1) 已知 $\angle CAB=30^\circ$ ， $\angle BCA=60^\circ$ 。

(2) 已知 $AC:BC:AB=2:1:\sqrt{3}$

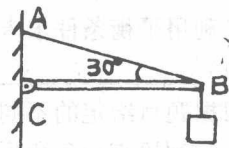


例 2. 物块的重力为 20 牛顿，它在沿斜面向上的推力 F 的作用下，在倾角为 37° 的斜面上保持静止状态。已知物块与斜面的最大静摩擦力为 4 牛顿。

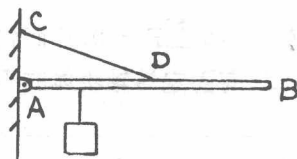
求：推力 F 的量值范围。



例 3. 如图, CB 是一根重量可以忽略的横梁, 一端安在轴 C 上, 另一端用钢索 AB 拉着, 如果 B 端挂一 40 千克的重物, 求钢索对 A 的拉力。

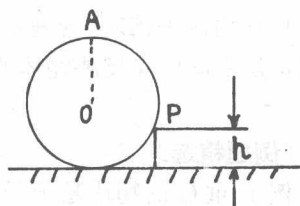


例 4. 如图, AB 为起重机的吊臂, 长 30 米, 自重 6 吨, CD 为钢缆绳重力不计, 一端与起重机主杆相连, 另一端与吊臂连接于 D , 且 $AD=20$ 米, $\angle ADC=30^\circ$ 。试分析: 该起重机吊起 8 吨重物并沿吊臂自 A 向 B 滑动过程中, 钢绳受的拉力将如何变化?



例 5. 一个质量为 $m=50$ 千克的均匀圆柱体, 放在台阶的旁边, 台阶的高度 h 是柱体半径 r 的一半, 如图所示(图为其横截面), 柱体与台阶接触处(图中 p 点所示)是粗糙的。现要在图中柱体的最上方 A 处施一最小的力, 使柱体刚能开始以 p 为轴向台阶上滚动, 求:

- (1) 所加的力的大小;
- (2) 台阶对柱体的作用力的大小。



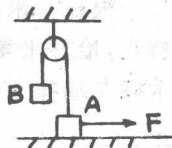
一、选择题

1. 以下几组共点力分别作用在某物体上,有可能使物体处于平衡状态的是()

- A. 10 牛、50 牛、100 牛
- B. 5 牛、10 牛、15 牛
- C. 100 牛、40 牛、5 牛
- D. 30 牛、40 牛、50 牛

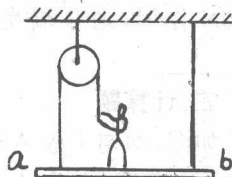
2. 如图,物体 A 的质量大于物体 B 的质量,物体 A 在外力作用下沿水平面向右移动,而恰好使物体 B 保持匀速上升。地面对 A 的支持力 N 、地面对 A 的摩擦力 f 、绳对 A 的拉力 T ,在此过程中满足()

- A. N 、 f 、 T 均增大
- B. N 、 f 增大, T 不变
- C. N 、 f 减小, T 不变
- D. N 、 f 减小, T 增大



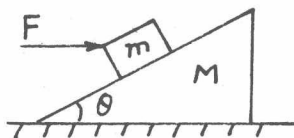
3. 如图,人重 500 牛顿,吊板 ab 重 100 牛顿,且保持水平,若绳的重力及滑轮摩擦不计,下面的判断中正确的是()

- A. 人共受到三个力
- B. 人对吊板的压力为 500 牛顿
- C. 人对吊板的压力为 300 牛顿
- D. 人对细绳向下的拉力为 200 牛顿



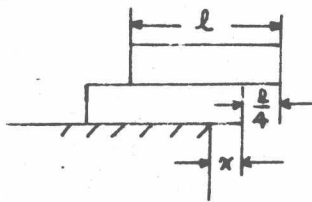
4. 质量为 m 的物体放在质量为 M 的斜面体上,斜面体放在水平粗糙的地面上, m 和 M 均处于静止状态,如图所示。当在物体 m 上施加一个水平力 F ,且 F 由零逐渐加大系统仍保持静止时,下列判断正确的是()

- A. 斜面体对 m 的支持力增大
- B. 物体 m 受到的摩擦力逐渐增大
- C. 地面受到的压力逐渐增大
- D. 地面对斜面体的摩擦力逐渐增大



5. 如图,A、B 是两块相同的均匀长方形砖块,长为 l ,叠放在一起,A 砖相对于 B 砖右端伸出 $l/4$ 的长度。B 砖放在水平桌面上,砖的端面与桌边平行。为保持两砖都不翻倒,B 砖伸出桌边的长度 x 的最大值为()

- A. $l/8$ B. $l/4$ C. $l/8$ D. $l/2$



二、填空题

1. 如图,物体 A、B 的质量分别为 30 千克、10 千克。人用斜向下的力 F 推动物体 A, $F=200$ 牛顿,倾角 $\theta=37^\circ$ 时,物体 A、B 一起沿水平向右匀速前进,那么,物体 A 的重力 = _____;地面对 A 的支持力 = _____;物体 A、B 受的摩擦力 $f_A =$ _____, $f_B =$ _____;物体 A 与地面间的摩擦系数 $\mu =$ _____。

