

5 NIAN
GAOKAO
SHU LI HUA SHENG

五年高考
数理化生公式定理
概念全解

高一⊙高二⊙高三 ★ 物理⊙化学⊙生物

GONGSHI DINGLI
GAINIAN
QUANJIE

博文考试命题
研究室 组编

中央编译出版社
Central Compilation & Translation Press

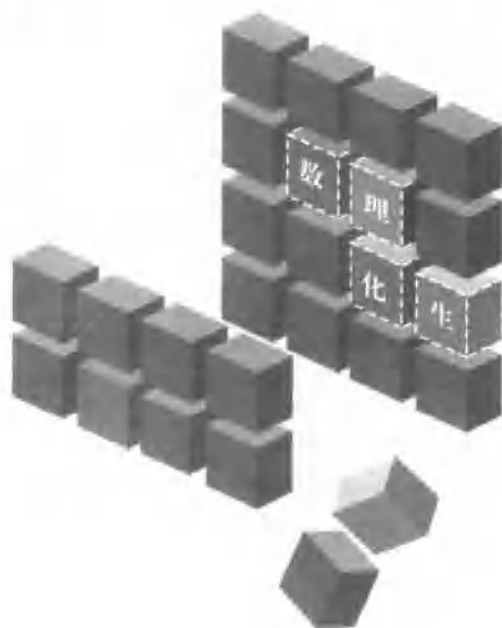
五年高考 数理化生公式定理 概念全解

高一○高二○高三 ★ 物理○化学○生物

5 NIAN GAOKAO
SHU LI HUA SHENG
GONGSHI DINGLI
GAINIAN
QUANJIE

博文考试命题
研究室 组编

中央编译出版社



图书在版编目(CIP)数据

五年高考数理化生公式定理概念全解/博文考试命题研究室编著.
北京:中央编译出版社,2006.11

ISBN 7-80109-941-9

I. 五... II. 博... III. ①理科(教育)—公式—
高中—升学参考资料②理科(教育)—定律—高中—升
学参考资料 IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 155536 号

五年高考数理化生公式定理概念全解

出版发行:中央编译出版社

地 址:北京西单西斜街 36 号(100032)

电 话:(010)66509360(编辑部)

(010)66509364(发行部)

h t t p://www.cctpbook.com

E m a i l:edit@cctpbook.com

经 销:全国新华书店

印 刷:北京新丰印刷厂

开 本:787×1092 毫米 1/16

字 数:854 千字

印 张:58

版 次:2006 年 11 月第 2 版第 1 次印刷

定 价:60.00 元(全二册)

— 目 录 —

物 理

第 1 章	力 力的合成和分解	1
第一节	力 重力和弹力	1
第二节	摩擦力	5
第三节	力的合成	7
第四节	力的分解	8
第 2 章	直线运动	10
第一节	机械运动	10
第二节	匀速直线运动	10
第三节	变速直线运动 平均速度 瞬时速度	11
第四节	匀变速直线运动 加速度	11
第五节	匀变速直线运动的速度	11
第六节	匀变速直线运动的位移	14
第七节	匀变速直线运动的合成和分解	16
第 3 章	牛顿运动定律	17
第一节	牛顿第一运动定律	17
第二节	加速度与外力和质量的关系	17
第三节	牛顿第二运动定律	18
第四节	牛顿第三运动定律	19
第五节	国际单位制中的力学单位	19
第 4 章	物体在重力作用下的运动	20
第一节	自由落体运动	20
第二节	竖直上抛运动	21
第三节	物体做曲线运动的条件	23
第四节	平抛物体的运动	23
第 5 章	物体在几个力作用下的运动	27
第一节	物体在几个力作用下的运动(一)	27
第二节	物体在几个力作用下的运动(二)	27
第三节	牛顿运动定理的适用范围	28
第 6 章	物体的平衡	29
第一节	在共点力作用下物体的平衡	29

	第二节 共点力平衡条件的应用	29
	第三节 力矩 力矩的平衡	29
第 7 章	圆周运动	34
	第一节 匀速圆周运动	34
	第二节 向心力	35
	第三节 向心加速度	36
	第四节 离心现象	36
第 8 章	万有引力	37
	第一节 万有引力定律及应用	37
	第二节 人造地球卫星 宇宙速度	39
第 9 章	功 动能定理	41
	第一节 功	41
	第二节 功 率	41
	第三节 动 能	43
	第四节 动能定理	43
第 10 章	机械能守恒定律	46
	第一节 重力势能	46
	第二节 机械能	46
	第三节 机械能守恒定律	47
第 11 章	动量 动量守恒定律	51
	第一节 动量 冲量	51
	第二节 动量定理	51
	第三节 动量守恒定律	54
	第四节 反冲及其应用	59
第 12 章	机械振动	60
	第一节 机械振动	60
	第二节 简谐运动	60
	第三节 单 摆	61
	第四节 简谐运动的能量	63
	第五节 受迫振动	63
第 13 章	分子热运动能量守恒	64
	第一节 分子的热运动	64
	第二节 分子间的相互作用力	65
	第三节 内 能	65
	第四节 热力学第一定律	67
	第五节 热力学第二定律	69
第 14 章	气 体	71
	第一节 气体的状态参量	71

第二节	气体的实验定律	72
第三节	克拉珀龙方程	74
第 15 章	固体和液体	78
第一节	固体	78
第二节	液体	78
第 16 章	电场 电场强度	79
第一节	电荷间的相互作用	79
第二节	电场 电场强度	81
第三节	电场的叠加	82
第 17 章	电场力的功 电势差	84
第一节	电场力的功 电势差	84
第二节	电 势	86
第三节	电场强度与电势差的关系	88
第 18 章	带电粒子在电场中的运动	89
第一节	带电粒子在电场中的直线运动	89
第二节	带电粒子在匀强电场中的偏转	89
第 19 章	电场中的导体 电容	95
第一节	电场中的导体	95
第二节	电 容	95
第 20 章	部分电路的基本规律	98
第一节	电流电阻定律	98
第二节	导体和半导体	100
第三节	电功和电热	100
第四节	电阻的串联和并联	102
第五节	电阻的测量	105
第 21 章	闭合电路的欧姆定律	115
第一节	闭合电路的欧姆定律	115
第二节	电路工作状态的分析	119
第三节	电池组	119
第四节	多用电表	119
第 22 章	磁 场	124
第一节	磁 场	124
第二节	磁感应强度	125
第三节	磁场对电流的作用力	125
第 23 章	带电粒子在匀强磁场中的运动	128
第一节	洛伦兹力	128
第二节	洛伦兹力的应用	136

第 24 章 电磁感应	137
第一节 电磁感应现象	137
第二节 感应电动势	142
第三节 自感	151
第 25 章 交变电流	153
第一节 交变电流的产生和变化规律	153
第二节 交变电流的有效值周期和频率	154
第三节 变压器	155
第四节 三相交变电流	156
第 26 章 机械波	157
第一节 波的形成	157
第二节 波的描述	159
第三节 波的叠加	161
第四节 声波	162
第五节 驻波	163
第六节 多普勒效应	163
第 27 章 电磁场和电磁波	165
第一节 电磁场和电磁波	165
第二节 无线电波的发射和接收	166
第 28 章 光的反射和折射	167
第一节 光的反射定律和折射定律	167
第二节 全反射	171
第三节 棱镜	172
第四节 透镜	173
第 29 章 光的波动性	174
第一节 光的干涉现象	174
第二节 光的衍射现象和偏振现象	177
第三节 激光的特性及应用	177
第 30 章 光的粒子性	178
第一节 光电效应光子	178
第二节 光的波粒二象性	181
第 31 章 原子	182
第一节 原子的核式结构	182
第二节 玻尔的原子模型·能级	182
第三节 光谱和光谱分析	184
第 32 章 原子核	185
第一节 天然放射现象	185

第二节	原子核的人工转变	187
第三节	同位素	188
第四节	核 能	189
第五节	核能的利用	191
第六节	人类对物质结构的认识	192

化 学

第 1 章	卤 素	193
第一节	氯气计算	193
第二节	氯化氢	198
第三节	氧化还原反应	199
第 2 章	摩尔 反应热	204
第一节	摩 尔	204
第二节	化学反应中的能量变化、燃烧热和中和热	206
第 3 章	硫 硫酸	210
第一节	硫 酸	210
第二节	氧族元素	214
第 4 章	碱金属	216
第一节	钠	216
第二节	钠的化合物	217
第三节	碱金属元素	221
第 5 章	物质结构元素周期律	230
第一节	原子结构	230
第二节	晶体的类型与性质	232
第三节	元素周期律	235
第四节	元素周期表	237
第 6 章	氮和磷	244
第一节	氮族元素	244
第二节	氮 气	244
第三节	氨 铵盐	247
第四节	硝 酸	255
第五节	磷 磷酸	258
第 7 章	硅	260
第一节	碳族元素	260
第二节	碳族元素及其重要的化合物	260

	第三节 硅酸盐及硅酸盐工业	265
第 8 章	镁 铝	268
	第一节 金属的物理性质	268
	第二节 镁和铝的性质	269
	第三节 镁和铝的重要化合物	270
	第四节 硬水及其软化	275
第 9 章	铁	277
	第一节 铁和铁的化合物	277
	第二节 炼铁和炼钢	284
第 10 章	烃	286
	第一节 有机物	286
	第二节 甲 烷	286
	第三节 烷烃同系物	290
	第四节 乙 烯	291
	第五节 乙炔 炔烃	294
	第六节 苯 芳香烃	295
第 11 章	烃的衍生物	301
	第一节 乙 醇	301
	第二节 苯 酚	303
	第三节 醛	307
	第四节 乙 酸	309
	第五节 酯	319
	第六节 油 脂	324
第 12 章	化学反应速率和化学平衡	327
	第一节 化学反应速率	327
	第二节 化学平衡	328
第 13 章	电解质溶液 胶体	334
	第一节 水的电离和溶液的 PH	342
	第二节 盐类的水解	347
	第三节 酸碱中和滴定	353
	第四节 原电池金属的腐蚀和防护	354
	第五节 电解和电镀	356
第 14 章	糖类 蛋白质	362
	第一节 二 糖	363
	第二节 多 糖	363
	第三节 蛋白质	365

生 物

第 1 章	生命的物质基础	366
	第一节 组成生物体的化学元素	366
	第二节 组成生物体的化合物	366
第 2 章	生命的基本单位——细胞	369
	第一节 细胞的结构和功能	369
	第二节 细胞增殖	374
	第三节 细胞的分化、癌变和衰老	377
第 3 章	生物的新陈代谢	378
	第一节 新陈代谢与酶	378
	第二节 新陈代谢与 ATP	383
	第三节 光合作用	384
	第四节 植物对水分的吸收和利用	387
	第五节 植物的矿质营养	391
	第六节 人和动物体内三大营养物质的代谢	397
	第七节 内环境与稳态	402
	第八节 生物的呼吸作用	403
	第九节 新陈代谢的基本类型	408
第 4 章	生命活动的调节	411
	第一节 植物的激素调节	411
	第二节 人和高等动物生命活动的调节	414
第 5 章	生物的生殖和发育	423
	第一节 生物的生殖	423
	第二节 生物的个体发育	427
第 6 章	遗传和变异	429
	第一节 遗传的物质基础	429
	第二节 遗传的基本规律	434
	第三节 性别决定和伴性遗传	443
	第四节 生物的变异	447
第 7 章	生物的进化	452
第 8 章	生物与环境	453
	第一节 生态因素对生物的影响	453
	第二节 种群和生物群落	456

	第三节 生态系统	457
第 9 章	生态环境的保护	465
	第一节 生物多样性及其保护	465
	第二节 环境污染的危害	466
	第三节 环境污染的防治	467
第 10 章	选修课	469
	第一节 免疫	469
	第二节 C_3 植物和 C_4 植物	472
	第三节 固氮	474
	第四节 基因工程	475
	第五节 细胞工程	477
	第六节 微生物	480
	第七节 实验	482

100

力是施力物和受力物的相互作用,它不能脱离物体而单独存在,力的单位是牛。

- 矢量和标量:**物理学中把既有大小又有方向的物理量称为矢量(如:速度),只有大小没有方向的物理量称为标量(如:长度、时间、质量),

2. (03 年江苏理综第 17 题) 以下关于力的几种说法中, 错误的是

- (15)

力的分类:一类根据力的作用效果分类,如拉力、压力、支持力、动力、阻力、浮力等。另一类是根据力的性质来分类,如重力、弹力、摩擦力、电磁力、分子力、电场力。

重力:由于地球的吸引而使物体受到的力叫重力。

3. (06年北京理综卷第17题)某同学看到一只鸟落在树枝上的P

- (B)

- A. 50g B. 200g C. 500g D. 550g

4. (06年四川理综卷第23题)荡秋千是大家喜爱的一项体育活动.随着科技的迅速发展,将来的某一天,同学们也许会在其它星球上享受荡秋千的乐趣.假设你当时所在星球的质量为 M , 半径为 R , 可将人视为质点, 秋千质量不计、摆长不变、摆角小于 90° , 万有引力常量为 G . 那么,

- (1) 该星球表面附近的重力加速度 $g_{\text{星}}$ 等于多少?
 (2) 若经过最低位置的速度为 v_0 , 你能上升的最大高度是多少?

答案: (1) 设人的质量为 m , 在星球表面附近的重力等于万有引力, 有

$$mg_{\text{星}} = \frac{GMm}{R^2} \quad ①$$

$$\text{解得 } g_{\text{星}} = \frac{GM}{R^2} \quad ②$$

(2) 设人能上升的最大高度为 h , 由功能关系是

$$mg_{\text{星}} h = \frac{1}{2} mv_0^2 \quad ③$$

$$\text{解得 } h = \frac{R^2 v_0^2}{2GM} \quad ④$$

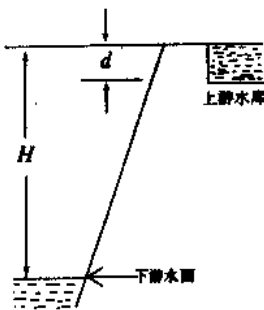
5. (04年北京理综卷第20题)1990年5月, 紫金山天文台将他们发现的第2752号小行星命名为吴健雄星, 该小行星的半径为16km. 若将此小行星和地球均着成质量分布均匀的球体, 小行星密度与地球相同. 已知地球半径 $R=6400\text{km}$, 地球表面重力加速度为 g . 这个小行星表面的重力加速度为

- A. 400g B. $\frac{1}{400}g$ C. 20g D. $\frac{1}{20}g$

重心: 物体各部分受到的作用可以认为集中于一点, 这一点就叫做物体的重心.

重心不仅跟质量有关还跟物体的形状有关, 物体的重心可能在物体上也可能在物体外.

6. (06年江苏物理卷第10题)我省沙河抽水蓄能电站自2003年投入运行以来, 在缓解用电高峰电力紧张方面, 取得了良好的社会效益和经济效益. 抽水蓄能电站的工作原理是, 在用电低谷时(如深夜), 电站利用电网多余电能把水抽到高处蓄水池中, 到用电高峰时, 再利用蓄水池中的水发电. 如图, 蓄水池(上游水库)可视为长方体, 有效总库容量(可用于发电)为 V , 蓄水后水位高出下游水面 H , 发电过程中上游水库水位最大落差为 d . 统计资料表明, 该电站年抽水用电为 $2.4 \times 10^8 \text{ kW} \cdot \text{h}$, 年发电量为 $1.8 \times 10^8 \text{ kW} \cdot \text{h}$, 则下列计算结果正确的是(水的密度为 ρ , 重力加速度为 g , 涉及重力势能的计算均以下游水面为零势能面)



A. 能用于发电的水的最大重力势能 $E_p = \rho V g H$

B. 能用于发电的水的最大重力势能 $E_p = \rho V g (H - \frac{d}{2})$

C. 电站的总效率达75%

D. 该电站平均每天所发电能可供给一个大城市居民用电(电功率以 10^5 kW 计)约10h

弹力: 发生形变的物体, 由于要恢复原状, 对跟它接触的物体会产生力的作用, 这种力叫弹力.

弹力产生的条件必须是两个物体直接接触,而且发生了弹性形变.弹力的方向总是与使物体发生形变的外力方向相反.

弹性形变:物体的形状以及体积的改变称为形变,其中撤去外力后能恢复原状的形变叫弹性形变.

胡克定律:弹簧的弹力大小 f 跟弹簧的伸长(或缩短)量 x 成正比,即:

$$f=kx$$

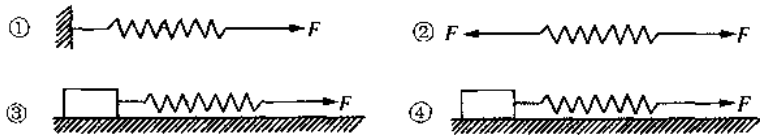
式中的 k 叫弹簧的劲度系数,它的单位是 N/m .

(06 年江苏物理卷第 9 题) (见 7 页)

(06 年全国理综二卷第 18 题) (见 54 页)

(05 年全国理综一卷第 24 题) (见 47 页)

7. (04 年全国理综二卷第 18 题) 如图所示,四个完全相同的弹簧都处于水平位置,它们的右端受到大小皆为 F 的拉力作用,而左端的情况各不相同:①中弹簧的左端固定在墙上,②中弹簧的左端受大小也为 F 的拉力作用,③中弹簧的左端拴一小物块,物块在光滑的桌面上滑动,④中弹簧的左端拴一小物块,物块在有摩擦的桌面上滑动.若认为弹簧的质量都为零,以 l_1, l_2, l_3, l_4 依次表示四个弹簧的伸长量,则有 (D)

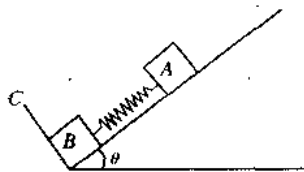


- A. $l_2 > l_1$ B. $l_3 > l_4$ C. $l_3 > l_1$ D. $l_2 > l_4$

8. (06 年四川理综卷第 21 题) 质量不计的弹簧下端固定一小球.现手持弹簧上端使小球随手在竖直方向上以同样大小的加速度 a ($a < g$) 分别向上、向下做匀加速直线运动.若忽略空气阻力,弹簧的伸长分别为 x_1, x_2 ;若空气阻力不能忽略且大小恒定,弹簧的伸长分别为 x'_1, x'_2 . 则 (C)

- A. $x'_1 + x_1 = x_2 + x'_2$ B. $x'_1 + x_1 < x_2 + x'_2$
C. $x'_1 + x'_2 = x_1 + x_2$ D. $x'_1 + x'_2 < x_1 + x_2$

9. (05 年全国理综三卷第 24 题) 如右图所示,在倾角为 θ 的光滑斜面上有两个用轻质弹簧相连接的物块 A、B,它们的质量分别为 m_A, m_B ,弹簧的劲度系数为 k ,C 为一固定挡板.系统处一静止状态,现开始用一恒力 F 沿斜面方向拉物块 A 使之沿斜面向上运动,求物块 B 刚要离开 C 时物块 A 的加速度 a 和从开始到此时物块 A 的位移 d . (重力加速度为 g .)



解:令 x_1 表示未加 F 时弹簧的压缩量,由胡克定律和牛顿定律可知

$$m_A g \sin \theta = kx_1 \quad ①$$

令 x_2 表示 B 刚要离开 C 时弹簧的伸长量, a 表示此时 A 的加速度,由胡克定律和牛顿定律可知:

$$kx_2 = m_B g \sin \theta \quad ②$$

$$F - m_A g \sin \theta - kx_2 = m_A a \quad ③$$

$$\text{由 } ②③ \text{ 式可得 } a = \frac{F - (m_A + m_B) g \sin \theta}{m_A} \quad ④$$

$$\text{由题意 } d = x_1 + x_2 \quad ⑤$$



由①②⑤式可得 $d = \frac{(m_A + m_B)g \sin \theta}{k}$

⑥

10. (06 年全国理综一卷第 19 题) 一砧码和一轻弹簧构成弹簧振子, 图 1 所示的装置可用于研究该弹簧振子的受迫振动. 匀速转动把手时, 曲杆给弹簧振子以驱动力, 使振子做受迫振动. 把手匀速转动的周期就是驱动力的周期, 改变把手匀速转动的速度就可以改变驱动力的周期. 若保持把手不动, 给砧码一向下的初速度, 砧码便做简谐运动, 振动图线如图 2 所示. 当把手以某一速度匀速转动, 受迫振动达到稳定时, 砧码的振动图线如图 3 所示. 若用 T_0 表示弹簧振子的固有周期, T 表示驱动力的周期, Y 表示受迫振动达到稳定后砧码振动的振幅, 则

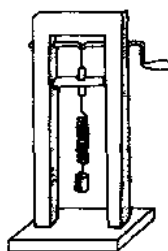


图1

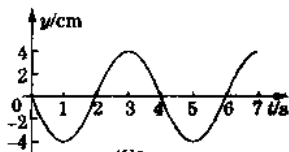


图2

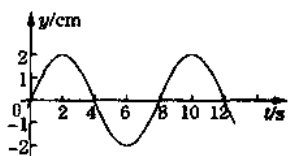


图3

A. 由图线可知 $T_0 = 4s$

B. 由图线可知 $T_0 = 8s$

C. 当 T 在 4s 附近时, Y 显著增大, 当 T 比 4s 小得多或大得多时, Y 很小

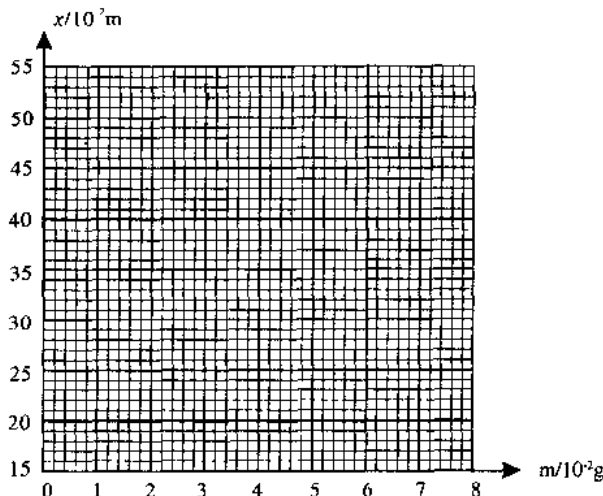
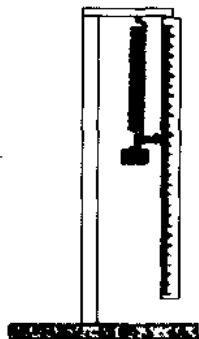
D. 当 T 在 8s 附近时, Y 显著增大; 当 T 比 8s 小得多或大得多时, Y 很小

11. (05 年江苏物理卷第 11 题) 某同学用如右图所示装置做探究弹力和弹簧伸长关系的实验. 他先测出不挂砧码时弹簧下端指针所指的标尺刻度, 然后在弹簧下端挂上砧码, 并逐个增加砧码, 测出指针所指的标尺刻度, 所得数据列表如下: (重力加速度 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$)

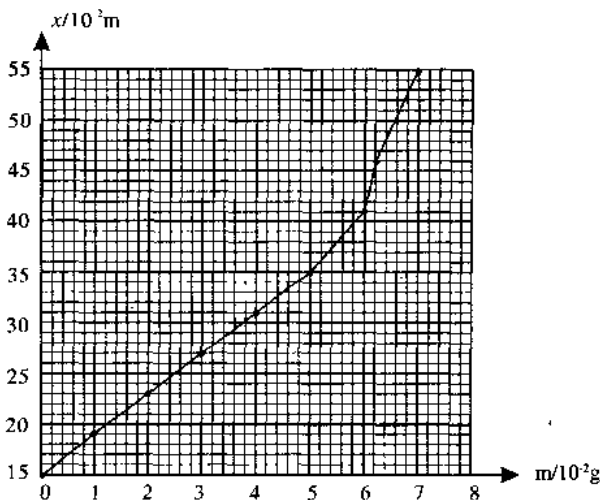
砧码质量 $m/10^{-2} \text{ g}$	0	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00
标尺刻度 $x/10^{-2} \text{ m}$	15.00	18.94	22.82	26.78	30.66	34.60	42.00	54.50

(1) 根据所测数据, 在坐标纸上作出弹簧指针所指的标尺刻度 x 与砧码质量 m 的关系曲线.

(2) 根据所测得的数据和关系曲线可以判断, 在 $0 \sim 4.9 \text{ N}$ 范围内弹力大小与弹簧伸长关系满足胡克定律. 这种规格弹簧的劲度系数为 25.0 N/m .



答案:



第二节 摩擦力

摩擦力:两个相互接触并挤压的物体,由于存在相对运动(或运动的趋势)而在接触面处产生阻碍它们相对运动(或相对运动的趋势)的力,这种力叫作摩擦力.

摩擦力可分为滑动摩擦力和静摩擦力.

(04年全国理综二卷第18题) (见3页)

滑动摩擦力:两个相互接触并挤压且发生相对滑动的物体,在它们的接触面上会产生阻碍相对滑动的摩擦力,称为滑动摩擦力.

两个物体间的滑动摩擦力的大小 f 跟着两个物体接触面间的压力的大小 N 成正比,即:
 $f = \mu N$,

公式中的 μ 叫做动摩擦因数,它的大小与两个接触面的材料有关,也与接触面的粗糙程度有关.

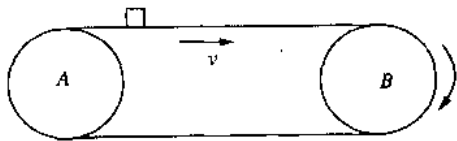
滑动摩擦力的方向与物体间相对运动的方向相反,但不一定与物体“运动的方向”相反.

(04年天津理综卷第24题) (见53页)

(04年全国理综一卷第25题) (见13页)

(03年全国新课程卷第34题) (见42页)

1. (03年江苏理综卷第35题)水平传送带被广泛地应用于机场和火车站,便于对旅客的行李进行安全检查右图为一水平传送带装置示意图,绷紧的传送带 A, B 始终保持 $v = 1\text{m/s}$ 的恒定速率运行;一质量为 $m = 4\text{kg}$ 的行李无初速地放在 A 处,传送带对行李的滑动摩擦力使行李开始做匀加速直线运动,随后行李又以与传送带相等的速率做匀速直线运动. 设行李与传送带间的动摩擦因数 $\mu = 0.1$, A, B 间的距离 $l = 2\text{m}$, g 取 10m/s^2 .



(1) 求行李刚开始运动时所受的滑动摩擦力大小与加速度大小;

(2) 求行李做匀加速直线运动的时间;

(3) 如果提高传送带的运行速率, 行李就能被较快地传送到 B 处. 求行李从 A 处传送到 B 处的最短时间和传送带对应的最小运行速率.

答案: (1) 滑动摩擦力 $F = \mu mg$

以题给数值代人, 得 $F = 4\text{N}$

由牛顿第二定律得

$$F = ma$$

代入数值, 得 $a = 1\text{m/s}^2$

(2) 设行李做匀加速运动的时间为 t , 行李匀加速运动的末速度为 $V = 1\text{m/s}$. 则

$$v = at$$

代入数值, 得 $t = 1\text{s}$

(3) 行李从 A 匀加速运动到 B 时, 传送时间最短. 则

$$L = \frac{1}{2}at_{\min}^2$$

代入数值, 得, $t_{\min} = 2\text{s}$

传送带对应的最小运行速率

$$V_{\min} = at_{\min}$$

代入数值, 解得 $V_{\min} = 2\text{m/s}$

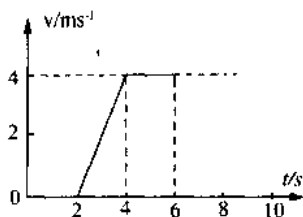
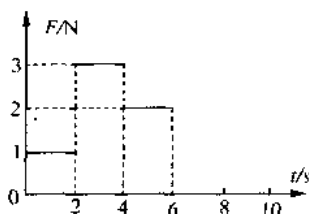
2. (04 年全国理综二卷第 21 题) 放在水平地面上的一物块, 受到方向不变的水平推力 F 的作用, F 的大小与时间 t 的关系和物块速度 v 与时间 t 的关系如下图所示. 取重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$. 由此两图像可以求得物块的质量 m 和物块与地面之间的动摩擦因数 μ 分别为 (A)

A. $m = 0.5\text{kg}, \mu = 0.4$

B. $m = 1.5\text{kg}, \mu = \frac{2}{15}$

C. $m = 0.5\text{kg}, \mu = 0.2$

D. $m = 1\text{kg}, \mu = 0.2$



3. (05 年上海物理卷第 11 题) 对如右图所示的皮带传动装置, 下列说法中正确的是 (BD)

A. A 轮带动 B 轮逆时针方向旋转

B. B 轮带动 A 轮逆时针方向旋转

C. C 轮带动 D 轮顺时针方向旋转

D. D 轮带动 C 轮顺时针方向旋转



4. (06 年北京理综卷第 19 题) 木块 A, B 分别重 50N 和 60N, 它们与水平地面之间的动摩擦因数均为 0.25, 夹在 A, B 之间的轻弹簧被压缩了 2cm, 弹簧的劲度系数为 400N/m, 系统置于水平地面上静止不动. 现用 $F = 1\text{N}$ 的水平拉力作用在木块 B 上, 如图所示, 力 F 作用后



A. 木块 A 所受摩擦力大小是 12.5N

(C)