



浙江省

2025.1

2024.12

2024.11

2024.10

2024.9

2024.8

2024.7

2024.6

2024.5

2024.4

QUANPIN XUAN KAO FUXI FANG'AN

全品
选考

复习方案

物理

主编：肖德好

天津出版传媒集团
天津人民出版社

作业手册

CONTENTS

第 1 讲	运动的描述	320
第 2 讲	匀变速直线运动规律及其应用	322
专题一	运动图像 追及、相遇问题	324
实验一	测量做直线运动物体的瞬时速度(加速度)	326
第 3 讲	重力、弹力和摩擦力	328
第 4 讲	力的合成与分解	330
专题二	牛顿第三定律 共点力的平衡	332
实验二	探究弹簧弹力与形变量的关系	334
实验三	探究两个互成角度的力的合成规律	336
第 5 讲	牛顿第一定律、牛顿第二定律	338
第 6 讲	牛顿第二定律的基本应用	340
第 7 讲	牛顿第二定律的综合应用	342
专题三	动力学常见模型	344
实验四	探究加速度与物体受力、物体质量的关系	346
第 8 讲	运动的合成与分解	348
第 9 讲	抛体运动	350
第 10 讲	圆周运动	352
专题四	圆周运动的临界问题	354
实验五	探究平抛运动的特点	356
实验六	探究向心力大小与半径、角速度、质量的关系	358
第 11 讲	万有引力定律及其应用	360
第 12 讲	人造卫星 宇宙速度	362
专题五	人造卫星变轨问题 双星模型	364
第 13 讲	功、功率	366
第 14 讲	动能定理及其应用	368
专题六	动能定理在多过程问题中的应用	370
第 15 讲	机械能守恒定律及其应用	372
第 16 讲	功能关系 能量守恒定律	374
实验七	验证机械能守恒定律	376
第 17 讲	动量定理及其应用	378
第 18 讲	动量守恒定律及其应用	380
专题七	碰撞模型的拓展	382
专题八	力学三大观点的综合应用	384
实验八	验证动量守恒定律	386
第 19 讲	机械振动	388
实验九	用单摆测量重力加速度	390
第 20 讲	机械波	392

第 21 讲	静电场中力的性质	394
第 22 讲	静电场中能的性质	396
专题九	电场性质的综合应用	398
第 23 讲	电容器 带电粒子在电场中的直线运动 实验:观察电容器的充、放电现象	400
第 24 讲	带电粒子在电场中的偏转	402
专题十	带电粒子在电场中运动的综合问题	404
第 25 讲	电路及其应用	406
第 26 讲	焦耳定律 闭合电路欧姆定律	408
专题十一	电学实验基础	410
实验十	测量金属丝的电阻率	412
实验十一	用多用电表测量电学中的物理量	414
实验十二	测量电源的电动势和内阻	416
第 27 讲	磁场的描述 磁场对电流的作用	418
第 28 讲	磁场对运动电荷(带电体)的作用	420
专题十二	带电粒子在有界匀强磁场中的运动	422
专题十三	洛伦兹力与现代科技	424
专题十四	带电粒子在组合场中的运动	426
专题十五	带电粒子在叠加场中的运动	428
第 29 讲	电磁感应现象 楞次定律 实验:探究影响感应电流方向的因素	430
第 30 讲	法拉第电磁感应定律 自感和涡流	432
专题十六	电磁感应中的电路和图像	434
专题十七	电磁感应中的动力学和能量问题	436
专题十八	动量观点在电磁感应中的应用	438
第 31 讲	交变电流的产生及描述	440
第 32 讲	变压器 远距离输电 实验:探究变压器原、副线圈电压与匝数的关系	442
第 33 讲	电磁振荡与电磁波	444
实验十三	利用传感器制作简单的自动控制装置	446
第 34 讲	光的折射和全反射	448
第 35 讲	光的波动性	450
实验十四	测量玻璃的折射率	452
实验十五	用双缝干涉实验测量光的波长	453
第 36 讲	原子结构和波粒二象性	454
第 37 讲	原子核	456
第 38 讲	分子动理论 内能	458
第 39 讲	固体、液体和气体	460
第 40 讲	理想气体与热力学定律综合问题	462
专题十九	气体实验定律的综合应用	464
实验十六	用油膜法估测油酸分子的大小	466
实验十七	探究等温情况下一定质量气体压强与体积的关系	467

高考月历卡

高三



9月

空军、海军
招飞工作启动

10月

各省高考报名办法发布
特殊类型招生信息发布
(多种, 多时间点发布)

11月

高考报名

12月

艺术类统考
保送生报名
港澳高校内地招生

1月

艺术类校考报名

高考季

6月上旬

高考

5月

高校发布招生章程
高招咨询会
军队院校、公费师范生、
优师计划、免费医学生(部分省份)
招生章程发布

4月

强基计划招生启动
高校专项计划报名

3月

强基计划招生启动
高考体检
综合评价报名
各省高招规定公布

2月

艺术类专业校考
特殊类招生简章发布

高考季

6月中下旬

成绩查询、批次线公布

强基计划、高校专项计划、综合评价校测

军检面试

部分省(市)提前批填报、录取

7月

部分省(市)提前批
填报、录取

普通本科批填报、录取

8月

普通专科批填报、录取

步入大学殿堂

9月



温馨提示

具体时间以本省考试院发布为准。

人生就像一场盛大的马拉松，刚出发时，摩肩接踵，人山人海。

那时也许你无法领先，也不够出众，但只要**不放弃**，终有一天，**你会追赶而上并成功撞线！**

助力考生 全品志愿圆梦步伐

第1讲 运动的描述 (限时 40 分钟)

基础巩固练

1. 以下物理量为矢量,且单位是国际单位制基本单位的是 ()

- A. 电流、A B. 位移、m
C. 功、J D. 磁感应强度、T

2. [2023·杭州模拟] 关于物理量的正负,下列说法正确的是 ()

- A. 12月某日,杭州气温为 $+3^{\circ}\text{C}$,沈阳气温为 -7°C ,杭州的气温比沈阳低
B. 物体在第一段时间内发生位移为 -7 m ,第二段时间内发生位移为 $+4\text{ m}$,则该物体在第一段时间内发生的位移小于第二段时间内发生的位移
C. 运动员掷垒球时,对垒球做功 $+20\text{ J}$,滑滑梯时摩擦力对小朋友做功 -40 J ,则摩擦力对小朋友做的功小于运动员对垒球做的功
D. 线圈在位置一的磁通量为 $+5\text{ Wb}$,该线圈在位置二的磁通量为 -20 Wb ,则该线圈在位置一的磁通量小于其在位置二的磁通量

3. [2023·丽水模拟] 2023年3月丽水马拉松鸣枪开跑,马拉松全程42.195千米,起点和终点都在万地广场,最终岑万江以2小时17分20秒的成绩,获得马拉松男子组冠军,以下说法正确的是 ()

- A. 42.195千米是此次行程的位移大小
B. 2小时17分20秒指的是时间间隔
C. 岑万江的平均速度约为 18.4 km/h
D. 在研究岑万江在比赛中的运动轨迹时不可以把他看成质点

4. [2023·台州模拟] 小明骑自行车由静止开始沿直线运动,他在第1 s内、第2 s内、第3 s内、第4 s内通过的位移分别为1 m、2 m、3 m、4 m,则 ()

- A. 他在第4 s末的瞬时速度为 4 m/s
B. 他在第2 s内的平均速度为 1.5 m/s
C. 他在前4 s内的平均速度为 2.5 m/s
D. 他在第1 s末的瞬时速度为 1 m/s

5. [2024·绍兴模拟] 如图所示,车轮半径为 0.6 m 的自行车在水平地面上不打滑并沿直线运动.气门芯从最高点第一次到达最低点,位移大小约为 ()

- A. 1.2 m
B. 1.8 m
C. 2.2 m
D. 3.6 m



6. [2023·衢州模拟] 礼花弹从专用炮筒中射出后,在4 s末到达离地面 100 m 的最高点时炸开,构成各种美丽的图案,如图所示.有关礼花弹腾空的过程,以下说法正确的是 ()

- A. 礼花弹的速度越大,加速度一定越大
B. 礼花弹的速度变化越快,加速度一定越大
C. 礼花弹的速度变化量越大,加速度一定越大
D. 某时刻速度为零,其加速度一定为零



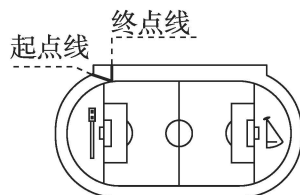
综合提升练

7. [2023·镇海中学模拟] 北宋文学家欧阳修有句名言:任其事必图其效,欲责其效,必尽其方.研究物理问题也需要科学思想和方法的指引.关于下列研究过程采用的思想方法,正确的是 ()

- A. 根据速度定义式,当 Δt 非常小时, $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ 就可以表示物体在 t 时刻的瞬时速度,该定义应用了极限思想方法
B. 动摩擦因数的定义式为 $\mu = \frac{F_f}{F_N}$,其中滑动摩擦力 F_f 和压力 F_N 对 μ 有决定性的关系,这种定义法叫作比值定义法
C. 伽利略研究自由落体运动时,通过“将大小石块捆在一起”的逻辑推理,指出了阿基米德对落体认识的问题
D. 在推导匀变速运动位移公式时,把整个运动过程划分成很多小段,每一小段近似看作匀速直线运动,然后把各小段的位移相加,这里采用了理想化模型法

8. [2023·舟山模拟] 教练员分析运动员400 m比赛的全程录像.如图所示,外道的运动员从起点逆时针开始跑,测得他在第1 s内跑了 8 m ,前10 s跑了 90 m ,最后80 m在直道上冲刺,跑完全程一共用了50 s,则下列说法正确的是 ()

- A. 外道运动员在第1 s末的瞬时速度是 8 m/s
B. 外道运动员在前10 s内的平均速度大小是 9 m/s
C. 外道运动员跑完全程的平均速度为0
D. 外道运动员全程的平均速率与第1 s内的平均速率相等

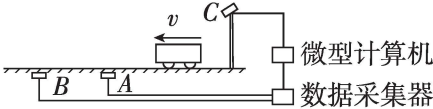


9. [2023·嘉兴模拟] 某同学在网络上观看“神舟十七号”飞船的发射视频,分别截取火箭发射后第6 s末和第8 s末的图片,如图所示,他又上网查到运载“神舟十七号”的长征二号F遥十七运载火箭全长约为58 m,则火箭发射后第6 s末至第8 s末的平均速度最接近 ()



A. 20 m/s B. 10 m/s C. 5 m/s D. 2 m/s

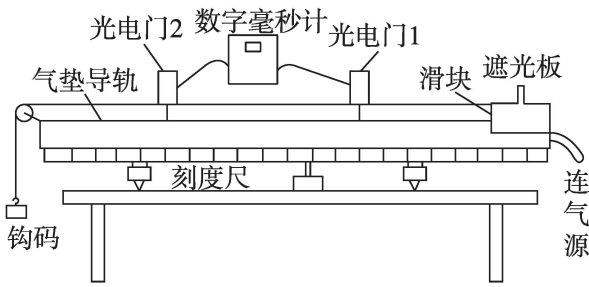
10. (不定项)[2023·宁波模拟] 一段高速公路上限速120 km/h,为监控车辆是否超速,设置了一些“电子警察”系统,其工作原理如图所示:路面下埋设两个传感器线圈A和B,其间距为L,当有车辆经过线圈正上方时,传感器能向数据采集器发出一个电信号;一辆汽车(在本题中可看作质点)经过该路段,两传感器先后向数据采集器发送信号,时间间隔为 Δt ,经微型计算机处理后得出该车的速度,若超速,则计算机将控制架设在路面上方的照相机C对汽车拍照,留下违章证据.根据以上信息,下列说法正确的是 ()



- A. 计算汽车速度的表达式为 $v = \frac{L}{\Delta t}$
- B. 计算汽车速度的表达式为 $v = \frac{2L}{\Delta t}$
- C. 若 $L = 5 \text{ m}$, $\Delta t = 0.2 \text{ s}$,照相机将会拍照
- D. 若 $L = 5 \text{ m}$, $\Delta t = 0.2 \text{ s}$,照相机不会拍照

拓展挑战练

11. [人教版必修第一册改编] 为了测定气垫导轨上滑块的加速度,滑块上安装了宽度为 $d = 3.0 \text{ mm}$ 的遮光板,如图所示,滑块在牵引力作用下匀加速先后通过两个光电门,配套的数字毫秒计记录了遮光板通过光电门1的时间 $\Delta t_1 = 0.03 \text{ s}$,通过光电门2的时间 $\Delta t_2 = 0.01 \text{ s}$,遮光板从开始遮住光电门1到开始遮住光电门2的时间为 $\Delta t = 3.00 \text{ s}$,则滑块的加速度约为 ()

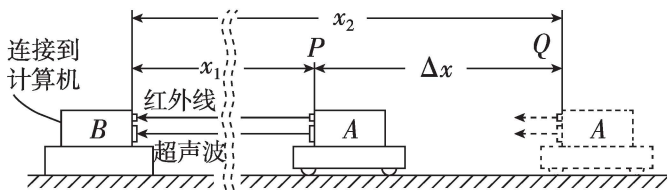


- A. 0.067 m/s^2
- B. 0.67 m/s^2
- C. 6.7 m/s^2
- D. 不能计算出

12. [人教版必修第一册改编] 图为利用位移传感器测量速度的示意图.这个系统由发射器A与接收器B组成,发射器A能够发射红外线和超声波信号,接收器B可以接收红外线和超声波信号.发射器A固定在被测的运动物体上,接收器B固定在桌面上.测量时A向B同时发射一个红外线脉冲和一个超声波脉冲(即持续时间很短的一束红外线和一束超声波).已知实验时超声波传播速度约为300 m/s,红外线的传播速度约为 $3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$ (由于A、B距离近,红外线的传播速度太快,红外线的传播时间可以忽略).请根据以上数据和下表数据回答下面的问题:

- (1)小车是靠近接收器还是远离接收器?请说明理由.
- (2)估算小车在0.4 s末的瞬时速度大小.

红外线接收时刻/s	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
超声波接收时刻/s	0.101	0.202	0.303	0.404	0.505



第2讲 匀变速直线运动规律及其应用 (限时 40 分钟)

基础巩固练

1. 历史上,伽利略在斜面实验中在倾角不同、阻力很小的斜面上由静止释放小球,他通过实验观察和逻辑推理,得到的正确结论有 ()

- A. 倾角一定时,小球在斜面上的位移与时间的二次方成正比
- B. 倾角一定时,小球在斜面上的速度与时间的二次方成正比
- C. 斜面长度一定时,小球从顶端滚到底端时的速度与倾角无关
- D. 斜面长度一定时,小球从顶端滚到底端所需的时间与倾角无关

2. [2024·宁波模拟] 做匀加速直线运动的质点在第一个 3 s 内的平均速度比在第一个 5 s 内的平均速度小 3 m/s,则质点的加速度大小为 ()

- A. 1 m/s^2
- B. 2 m/s^2
- C. 3 m/s^2
- D. 4 m/s^2

3. 浙江省长兴县十里银杏长廊景区银杏众多,成片成林全国罕见.某次游客小朱发现一片手掌大小的树叶正好从离水平地面高约 3 m 的树枝上飘落.这片树叶从树枝开始下落到地面上经过的时间可能是 ()

- A. 0.4 s
- B. 0.6 s
- C. 0.8 s
- D. 3.0 s



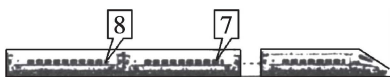
4. [2023·杭州模拟] 在某次运动会上,一跳高运动员以 2.13 m 的成绩夺得冠军.经了解,该运动员身高 1.91 m, g 取 10 m/s^2 ,据此可算出他离地时竖直向上的速度最接近 ()

- A. 6.8 m/s
- B. 5.8 m/s
- C. 4.8 m/s
- D. 3.8 m/s



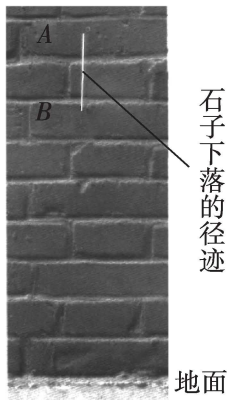
5. 一旅客在站台 8 号车厢候车线处候车,若动车一节车厢长 25 m,动车进站时可以看作做匀减速直线运动,他发现第 6 节车厢经过他时用了 4 s,动车停下时他刚好在 8 号车厢门口,如图所示,则该动车的加速度大小约为 ()

- A. 2 m/s^2
- B. 1 m/s^2
- C. 0.5 m/s^2
- D. 0.2 m/s^2



综合提升练

6. [人教版必修第一册改编] 有一架“傻瓜”照相机,其光圈(进光孔径)随被摄物体的亮度自动调节,而快门(曝光时间)是固定不变的.为估测这架“傻瓜”照相机的曝光时间,实验者从某砖墙前的高处使一个石子自由落下,拍摄石子在空中的照片如图所示.由于石子的运动,它在照片上留下了一条模糊的径迹.已知石子从地面以上 2.5 m 的高度下落,每块砖的平均厚度为 6 cm,估算这架照相机的曝光时间为 ()



- A. 0.01 s
- B. 0.02 s
- C. 0.1 s
- D. 0.2 s

7. 一名宇航员在某星球上完成自由落体运动实验,让一个质量为 2 kg 的小球从一定的高度自由下落,测得小球在第 5 s 内的位移是 18 m,则 ()

- A. 小球在 2 s 末的速度是 20 m/s
- B. 小球在第 5 s 内的平均速度是 3.6 m/s
- C. 小球在第 2 s 内的位移是 20 m
- D. 小球在 5 s 内的位移是 50 m

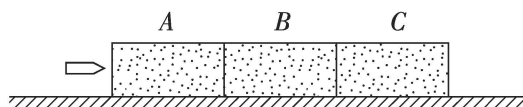
8. [2023·丽水模拟] 在某一高度以 $v_0 = 20 \text{ m/s}$ 的初速度竖直上抛一个小球(不计空气阻力),当小球速度大小为 10 m/s 时,以下判断正确的是 (g 取 10 m/s^2) ()

- A. 小球在这段时间内的位移大小一定是 15 m,方向竖直向上
- B. 小球在这段时间内的平均速率可能是 5 m/s
- C. 小球在这段时间内的速度变化大小可能是 10 m/s ,方向竖直向上
- D. 小球在这段时间内上升的最大高度一定为 15 m

9. [2023·台州模拟] 某跳伞运动员做低空跳伞表演.从该运动员离开悬停的飞机开始计时,运动员先做自由落体运动,当速度达到 50 m/s 时打开降落伞获得 -5 m/s^2 的加速度,到达地面时速度减为 5 m/s . g 取 10 m/s^2 ,下列说法正确的是 ()

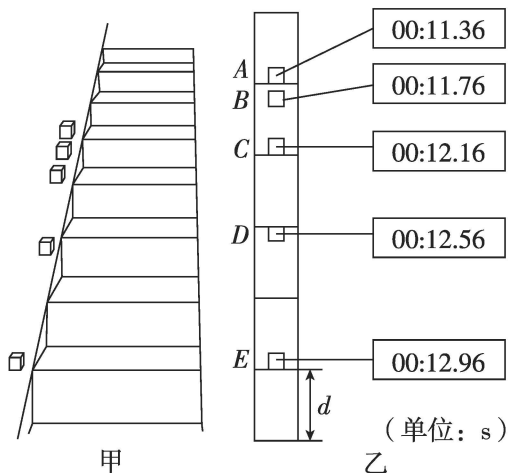
- A. 运动员离开飞机 10 s 后打开降落伞
- B. 运动员在空中下落过程用时 14 s
- C. 运动员距离地面 250 m 时打开降落伞
- D. 悬停的飞机距离地面 375 m

10. 如图所示,三块由同种材料制成的木块 A、B、C 固定在水平地面上,一颗水平飞行的子弹以速度 v_0 击中木块 A,并恰好能穿过全部木块. 假设子弹穿过木块过程中受到的阻力大小不变,下列说法中正确的是 ()



- A. 若三块木块的长度相等,则依次穿过三块木块的时间之比为 $t_A : t_B : t_C = 1 : \sqrt{2} : \sqrt{3}$
- B. 若三块木块的长度相等,则穿出第二块时的速度为 $\frac{\sqrt{3}}{3}v_0$
- C. 若穿过三块木块所用的时间相等,则三块木块的长度之比为 $L_A : L_B : L_C = 1 : 3 : 5$
- D. 若穿过三块木块所用的时间相等,则穿出第二块时的速度为 $\frac{2}{3}v_0$

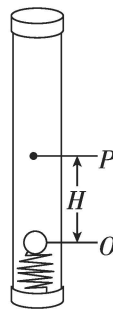
11. (不定项)[2023·诸暨模拟] 如图甲所示,某同学用智能手机拍摄物块从台阶旁的斜坡上匀加速滑下的过程,物块运动过程中的五个位置 A、B、C、D、E 及对应的时刻如图乙所示. 已知斜坡是由长为 $d=0.6$ m 的地砖拼接而成,且 A、C、E 三个位置物块的下边缘刚好与砖缝平齐. 下列说法正确的是 ()



- A. 物块由 A 运动至 E 的时间为 0.6 s
- B. 位置 A 与位置 D 间的距离为 1.30 m
- C. 物块在位置 D 时的速度大小为 2.25 m/s
- D. 物块下滑的加速度大小为 1.875 m/s^2

12. 如图所示是一种较精确测重力加速度 g 值的方法:将下端装有弹射装置的真空玻璃直管竖直放置,玻璃管足够长,小球竖直向上被弹出,在 O 点与弹簧分离,然后返回. 在 O 点正上方选取一点 P,利用仪器精确测得 O、P 间的距离为 H ,从 O 点出发至返回 O 点的时间间隔为 T_1 ,小球两次经过 P 点的时间间隔为 T_2 .

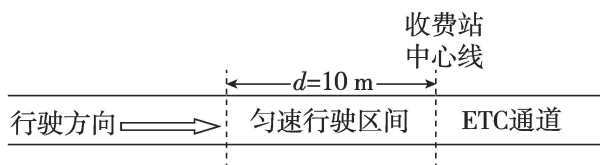
- (1)求重力加速度 g ;
- (2)若 O 点与玻璃管底部的距离为 L_0 ,求玻璃管的最小长度.



拓展挑战练

13. [2023·嘉兴模拟] ETC 是不停车电子收费系统的简称. 最近,某市对某 ETC 通道的通行车速进行提速,车通过 ETC 通道的流程如图所示. 为简便计算,假设汽车以 $v_0=28$ m/s 的速度朝收费站沿直线匀速行驶,如过 ETC 通道,需要在收费站中心线前 $d=10$ m 处正好匀减速至 $v_1=5$ m/s,匀速通过中心线后,再匀加速至 v_0 正常行驶. 设汽车匀加速和匀减速过程中的加速度大小均为 1 m/s^2 ,忽略汽车车身长度.

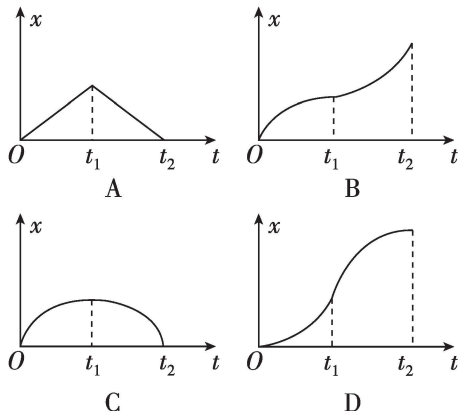
- (1)汽车过 ETC 通道时,求从开始减速到恢复正常行驶过程中所需要的时间;
- (2)汽车过 ETC 通道时,求从开始减速到恢复正常行驶过程中的位移大小;
- (3)提速后汽车以 $v_2=10$ m/s 的速度通过匀速行驶区间,其他条件不变,求汽车提速后过 ETC 通道过程中比提速前节省的时间.



专题一 运动图像 追及、相遇问题 (限时 40 分钟)

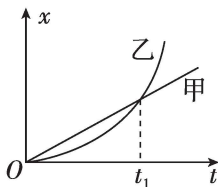
基础巩固练

1. [2023·全国甲卷] 一小车沿直线运动,从 $t=0$ 开始由静止匀加速至 $t=t_1$ 时刻,此后做匀减速运动,到 $t=t_2$ 时刻速度降为零.在下列小车位移 x 与时间 t 的关系曲线中,可能正确的是 ()

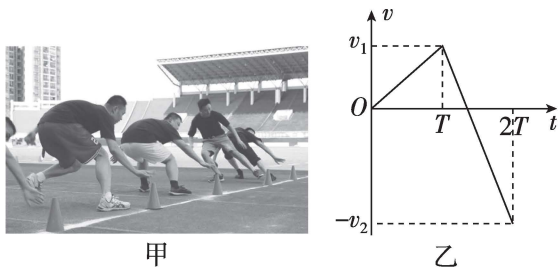


2. [2023·杭州模拟] 甲、乙两车某时刻由同一地点沿同一方向做直线运动,若以该时刻作为计时起点,得到两车的位移—时间图像如图所示,其中乙的图像为抛物线,则下列说法正确的是 ()

- A. $0 \sim t_1$ 时间内,甲、乙两车相距越来越远
B. 出发后甲、乙两车可相遇两次
C. $\frac{t_1}{2}$ 时刻两车的速度刚好相等
D. $0 \sim t_1$ 时间内,乙车的平均速度小于甲车的平均速度

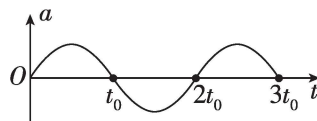


3. [2023·衢州模拟] 折返跑可以锻炼爆发力,这种运动是在相隔一定距离的两个标志物之间,从起点开始跑至终点,用脚或用手碰到标志物后立即转身(无需绕过标志物)跑回起点,循环进行.一次体育课上,小明同学在 $t=0$ 时从起点开始跑, $t=2T$ 时跑回到起点, $v-t$ 图像如图乙所示.若将小明同学视为质点,下列判断正确的是 ()



- A. $t=T$ 时,小明同学的运动方向发生变化
B. 小明同学减速运动的时间间隔为 $\frac{1}{4}T$
C. 图中 v_2 与 v_1 的大小关系为 $v_2=2v_1$
D. $0 \sim T$ 与 $T \sim 2T$ 的时间内,加速度大小之比为 $1:2$

4. (不定项)[2023·湖北卷] $t=0$ 时刻,质点 P 从原点由静止开始做直线运动,其加速度 a 随时间 t 按图示的正弦曲线变化,周期为 $2t_0$.在 $0 \sim 3t_0$ 时间内,下列说法正确的是 ()

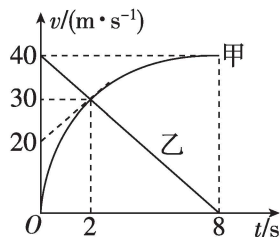


- A. $t=2t_0$ 时, P 回到原点
B. $t=2t_0$ 时, P 的运动速度最小
C. $t=t_0$ 时, P 到原点的距离最远
D. $t=\frac{3}{2}t_0$ 时, P 的运动速度与 $t=\frac{1}{2}t_0$ 时相同

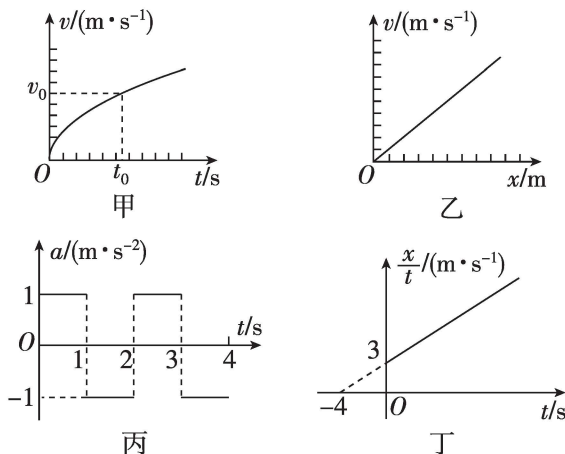
综合提升练

5. 甲、乙两车在平直的公路上行驶, $t=0$ 时刻两车处于同一位置,其速度—时间图像如图所示,两图线交点处坐标及切线如图所示,则 ()

- A. $t=8\text{ s}$ 时,甲、乙两车相遇
B. $t=2\text{ s}$ 时,甲车的加速度大于乙车的加速度
C. 在 $0 \sim 2\text{ s}$ 内,甲车的位移小于乙车的位移
D. 在 $2 \sim 8\text{ s}$ 内,甲车的平均速度小于乙车的平均速度



6. [2023·绍兴模拟] 研究物体运动的图像可以灵活选取横、纵轴所代表的物理量,甲、乙、丙、丁四个运动图像中 v 表示速度、 a 表示加速度、 x 表示位移、 t 表示时间,则下列说法中正确的是 ()



- A. 甲图中,物体可能做曲线运动
B. 乙图中,物体做匀加速直线运动
C. 丙图中,物体在 $0 \sim 4\text{ s}$ 内速度先增大后减小
D. 丁图中, $t=4\text{ s}$ 时物体的速度为 9 m/s

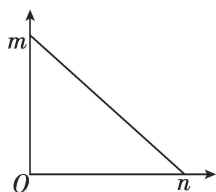
7. (不定项) 一物体的运动图像如图所示, 横纵截距分别为 n 和 m , 在图像所示的运动过程中, 下列说法正确的是 ()

A. 若该图为 $x-t$ 图像, 则物体速度始终不变

B. 若该图为 $a-t$ 图像且物体的初速度为零, 则物体的最大速度为 $\frac{mn}{2}$

C. 若该图为 $a-x$ 图像且物体的初速度为零, 则物体的最大速度为 $\frac{\sqrt{mn}}{2}$

D. 若该图为 $a-x$ 图像且物体的初速度为零, 则物体最终静止



8. 一步行者以 6.0 m/s 的速度跑去追赶被红灯阻停的公共汽车, 在跑到距汽车 25 m 处时, 绿灯亮了, 汽车以 1.0 m/s^2 的加速度匀加速启动前进, 则 ()

A. 人能追上公共汽车, 追赶过程中人跑了 36 m

B. 人不能追上公共汽车, 人、车最近距离为 7 m

C. 人能追上公共汽车, 追上车前人共跑了 43 m

D. 人不能追上公共汽车, 且车开动后, 人车距离越来越远

9. [2024 · 温州模拟] 现有 A、B 两列火车在同一轨道上同向行驶, A 车在前, 其速度 $v_A = 10 \text{ m/s}$, B 车速度 $v_B = 30 \text{ m/s}$. 因大雾能见度低, B 车在距 A 车 $l = 600 \text{ m}$ 时才发现 A 车, 此时 B 车立即刹车, 但 B 车要减速 1800 m 才能够停止.

(1) B 车刹车后减速运动的加速度为多大?

(2) A 车若仍按原速度前进, 两车是否会相撞? 若会相撞, 将在何时发生? 相碰前 A 车的位移为多大?

(3) 若 B 车刹车 8 s 后, A 车以加速度 $a_1 = 0.5 \text{ m/s}^2$ 加速前进, 问两车能否避免相撞? 若能够避免, 则两车最近时相距多远?

拓展挑战练

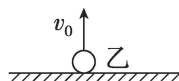
10. (不定项) [2023 · 台州模拟] 如图所示, 乙球静止于地面上, 甲球位于乙球正上方 h 高度处. 现从地面竖直上抛乙球, 初速度 $v_0 = 10 \text{ m/s}$, 同时让甲球自由下落, 不计空气阻力, g 取 10 m/s^2 , 甲、乙两球可看作质点. 下列说法正确的是 ()

A. 无论 h 为何值, 甲、乙两球一定能在空中相遇

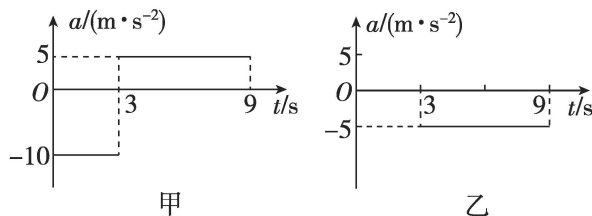
B. 当 $h = 10 \text{ m}$ 时, 乙球恰好在最高点与甲球相遇

C. 当 $h = 15 \text{ m}$ 时, 乙球能在下落过程中与甲球相遇

D. 当 $h < 10 \text{ m}$ 时, 乙球能在上升过程中与甲球相遇



11. 假设高速公路上 A、B 两车在同一车道上同向行驶. A 车在前, B 车在后, 速度均为 $v_0 = 30 \text{ m/s}$, A、B 相距 $x_0 = 100 \text{ m}$. $t = 0$ 时刻 A 车遭遇紧急情况后, A、B 两车的加速度随时间变化分别如图甲、乙所示. 取运动方向为正方向. 下列说法正确的是 ()



A. $t = 3 \text{ s}$ 时两车相距最近

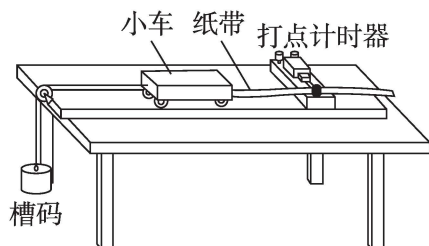
B. $t = 6 \text{ s}$ 时两车速度不相等

C. $t = 6 \text{ s}$ 时两车距离最近, 且最近距离为 10 m

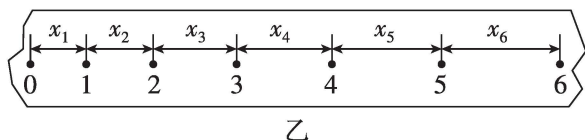
D. 两车在 $0 \sim 9 \text{ s}$ 内会相撞

实验一 测量做直线运动物体的瞬时速度（加速度）（限时 40 分钟）

1. [2023·温州模拟] 在“探究小车速度随时间变化的规律”的实验中,实验装置如图甲所示,实验所得的处理好的纸带如图乙所示,从 0 点开始,每隔 4 个点取一个计数点,其中 0、1、2、3、4、5、6 都为计数点,电源频率为 50 Hz,测得 $x_1 = 1.40$ cm, $x_2 = 1.90$ cm, $x_3 = 2.38$ cm, $x_4 = 2.88$ cm, $x_5 = 3.39$ cm, $x_6 = 3.87$ cm,则:



甲

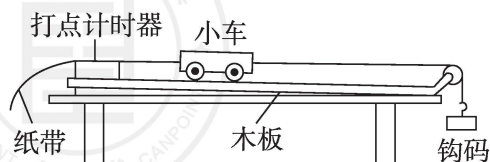


乙

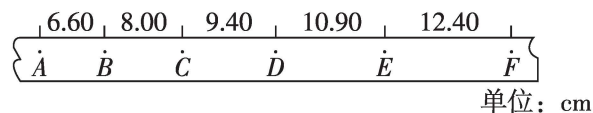
- (1) 每两个相邻计数点间的时间间隔为_____。
 (2) 下列关于实验步骤正确的顺序是_____。
 A. 将带有滑轮的长木板放置在水平实验台面上,将打点计时器固定在长木板的一端,将纸带穿过限位孔;
 B. 接通打点计时器电源;
 C. 打点完毕,关闭电源;
 D. 释放小车;
 E. 将小车停靠在靠近打点计时器的长木板一端,小车尾部与纸带相连;

- (3) 在打点计时器打出点 2、5 时,小车的速度分别为:
 $v_2 =$ _____ m/s, $v_5 =$ _____ m/s. 小车的加速度约为_____ m/s². (结果均保留三位有效数字)

2. [2023·全国甲卷] 某同学利用如图甲所示的实验装置探究物体做直线运动时平均速度与时间的关系. 让小车左端和纸带相连. 右端用细绳跨过定滑轮和钩码相连. 钩码下落,带动小车运动,打点计时器打出纸带. 某次实验得到的纸带和相关数据如图乙所示.



甲

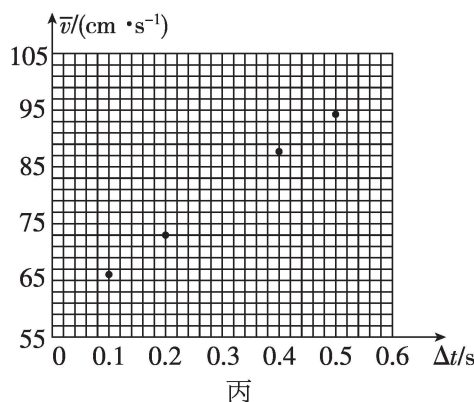


乙

- (1) 已知打出图乙中相邻两个计数点的时间间隔均为 0.1 s,以打出 A 点时小车位置为初始位置,将打出 B、C、D、E、F 各点时小车的位移 Δx 填到表中,小车发生相应位移所用时间和平均速度分别为 Δt 和 $\bar{v}$. 表中 $\Delta x_{AD} =$ _____ cm, $\bar{v}_{AD} =$ _____ cm/s.

位移区间	AB	AC	AD	AE	AF
Δx (cm)	6.60	14.60	Δx_{AD}	34.90	47.30
$\bar{v}$ (cm/s)	66.0	73.0	$\bar{v}_{AD}$	87.3	94.6

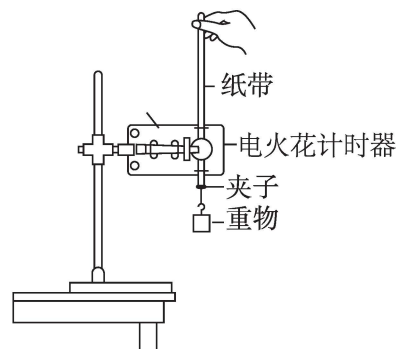
- (2) 根据表中数据得到小车平均速度 $\bar{v}$ 随时间 Δt 的变化关系,如图丙所示. 补全图丙中实验点.



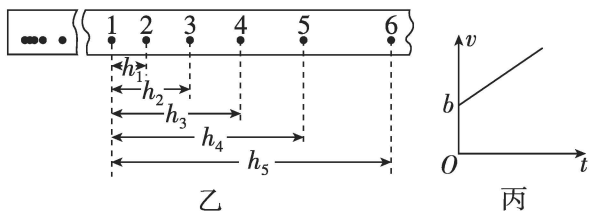
丙

- (3) 从实验结果可知,小车运动的 $\bar{v}-\Delta t$ 图线可视为一条直线,此直线用方程 $\bar{v} = k\Delta t + b$ 表示,其中 $k =$ _____ cm/s², $b =$ _____ cm/s. (结果均保留 3 位有效数字)
 (4) 根据(3)中的直线方程可以判定小车做匀加速直线运动,得到打出 A 点时小车速度大小 $v_A =$ _____, 小车的加速度大小 $a =$ _____. (结果用字母 k 、 b 表示)

3. [2023·永康中学模拟] 某实验小组用图甲所示的装置测量自由落体运动的运动规律,其操作步骤如下:



甲

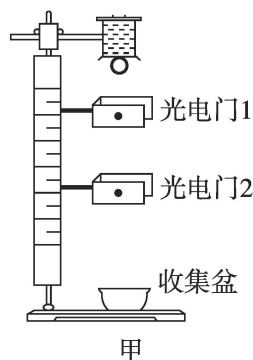


- A. 按照图甲的装置安装实验器材；
 B. 将电火花计时器接到学生电源的“8 V 交流输出”挡位上；
 C. 先释放纸带，之后闭合开关接通电源，打出一条纸带；
 D. 多次正确进行实验，从打出的纸带中选取较理想的一条如图乙所示，取连续的计时点 1、2、3、4、…，测得点 1 到点 2、3、4、… 的距离分别为 h_1 、 h_2 、 h_3 、…；
 E. 根据测量的数据算出重力加速度。

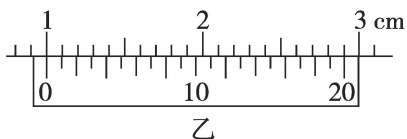
(1) 上述步骤中有错误的是_____ (填相应步骤前的字母)。

(2) 若从打点 1 时开始计时，点 2、3、4、… 对应时刻分别为 t_1 、 t_2 、 t_3 、…，求得 $v_2 = \frac{h_1}{t_1}$ 、 $v_3 = \frac{h_2}{t_2}$ 、 $v_4 = \frac{h_3}{t_3}$ 、…，作出 v - t 图像如图丙所示，图线的斜率为 k ，在纵轴上的截距为 b ，可知打下点 1 时重物的速度 $v_1 =$ _____，当地的重力加速度 $g =$ _____。

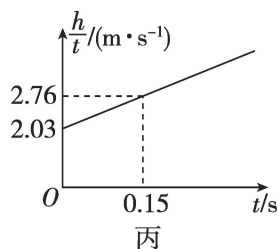
4. [2024 · 绍兴模拟] 某物理小组利用如图甲所示的装置测当地的重力加速度 g 。在铁架台上安装两个光电门，光电门 1 固定，光电门 2 可上下移动。将电磁铁通电，小铁球静止在电磁铁下端，调整两光电门的位置，让电磁铁断电后，小球沿竖直线通过两个光电门，光电计时器能记录小铁球从光电门 1 运动至光电门 2 的时间 t 。



(1) 用游标卡尺测量小铁球的直径，测量结果如图乙所示，则小铁球的直径 $D =$ _____ cm。

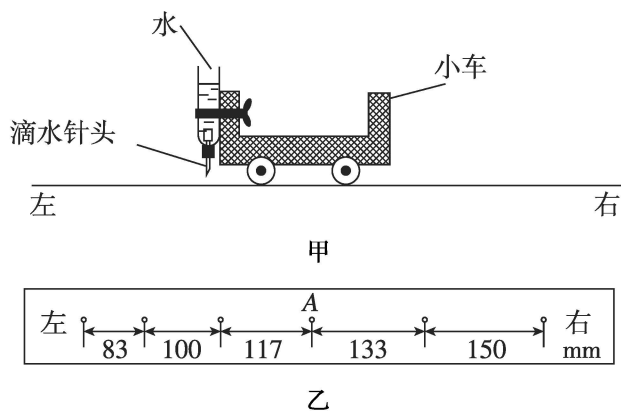


(2) 使小铁球由静止下落，用铁架台上的固定刻度尺测出两个光电门之间的距离 h 及对应的运动时间 t 。保证光电门 1 的位置不变，多次改变光电门 2 的高度，并测出多组 h 和 t ，以 $\frac{h}{t}$ 为纵坐标，以 t 为横坐标，作出 $\frac{h}{t}$ - t 的关系图线如图丙所示，若不考虑小铁球直径对实验的影响，则图中纵截距的含义是 _____；当地重力加速度的测量值 $g =$ _____ m/s^2 (结果保留两位有效数字)。



(3) 如果考虑空气阻力对实验的影响，则重力加速度的测量值与真实值相比 _____ (选填“偏小”“相等”或“偏大”)。

5. 某探究小组为了研究小车在桌面上的直线运动，用自制“滴水计时器”计量时间。实验前，将该计时器固定在小车旁，如图甲所示。实验时，保持桌面水平，用手轻推一下小车。在小车运动过程中，滴水计时器等时间间隔地滴下小水滴，图乙记录了桌面上连续 6 个水滴的位置。(已知滴水计时器每 30 s 内共滴下 46 个小水滴)



(1) 由图乙可知，小车在桌面上是 _____ (选填“从右向左”或“从左向右”) 运动的。

(2) 该小组同学根据图乙的数据判断出小车做匀变速运动。小车运动到图乙中 A 点位置时的速度大小为 _____ m/s ，加速度大小为 _____ m/s^2 。(结果均保留 2 位有效数字)

第3讲 重力、弹力和摩擦力 (限时40分钟)

基础巩固练

1. 某运动员以如图所示的姿势蹲在水平地面上,则该运动员 ()

- A. 受到水平向前的摩擦力
B. 受到水平向后的摩擦力
C. 受到竖直向上的支持力
D. 所受的支持力由脚底形变产生



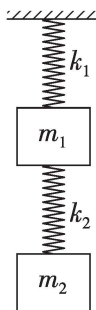
2. [2023·金华模拟] 炎热的夏天,用手拧常温的碳酸饮料瓶盖时,手在水平拧塑料瓶盖的同时再向下压瓶盖能更容易将瓶盖拧开,这主要是因为 ()

- A. 减小了瓶盖与瓶口接触面的粗糙程度
B. 减小了瓶盖与瓶口螺纹间的压力
C. 减小了瓶盖与瓶口接触面的接触面积
D. 增大了手与瓶盖间的静摩擦力

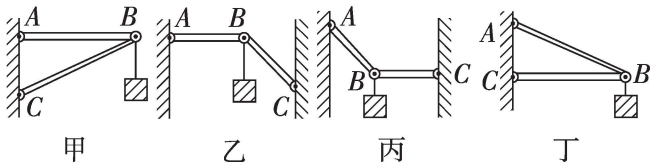


3. [2023·丽水模拟] 如图所示,原长分别为 l_1 和 l_2 、劲度系数分别为 k_1 和 k_2 的轻质弹簧竖直地悬挂在天花板下,两弹簧之间有一质量为 m_1 的物体,最下端悬挂着质量为 m_2 的另一物体,整个装置处于静止状态,重力加速度为 g . 现用一个平板把下面的物体竖直地缓缓向上托起,直到两个弹簧的总长度等于两弹簧的原长之和,这时平板受到下面的物体的压力大小是 ()

- A. $m_1g + \frac{k_1m_2g}{k_1+k_2}$
B. $m_2g + \frac{k_2m_1g}{k_1+k_2}$
C. $m_2g + \frac{k_2m_1gl_1}{(k_1+k_2)l_2}$
D. $(m_1+m_2)g + \frac{k_1m_2g}{k_1+k_2}$

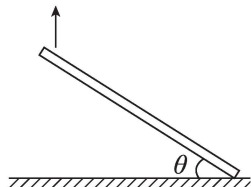


4. 如图所示的四个图中,AB、BC 均为轻质杆,各图中杆的 A、C 端都通过铰链与墙连接,两杆都在 B 处由铰链连接,且系统均处于静止状态. 现用等长的轻绳来代替轻杆,若要求继续保持平衡,则 ()



- A. 图中的 AB 杆可以用轻绳代替的有甲、乙、丙
B. 图中的 AB 杆可以用轻绳代替的有甲、丙、丁
C. 图中的 BC 杆可以用轻绳代替的有乙、丙、丁
D. 图中的 BC 杆可以用轻绳代替的有甲、乙、丁

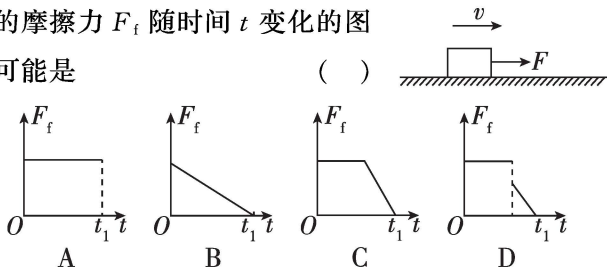
5. [2023·绍兴模拟] 飞机逃生滑梯是飞机安全设备之一,当飞机发生紧急迫降时,充气滑梯从舱门侧翼中释放,并在极短时间内充气后与地面构成倾斜滑道(滑道可近似为平直滑道),保证乘客可以安全撤离. 某机组在一次安全测试中,让一名体验者坐在滑道上,然后改变滑道与水平面之间的夹角 θ ,发现当 $\theta=30^\circ$ 和 $\theta=45^\circ$ 时,该体验者所受的摩擦力大小恰好相等,则体验者与滑道之间的动摩擦因数为 ()



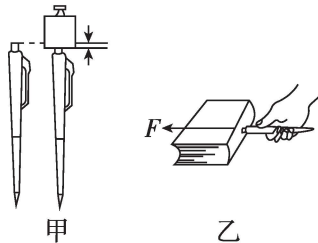
- A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D. $\sqrt{2}$

综合提升练

6. (不定项) 如图所示,用水平力 F 拉着一物体在水平地面上做匀速直线运动,从 $t=0$ 时刻起水平力 F 的大小随时间均匀减小,到 t_1 时刻, F 减小为零. 物体所受的摩擦力 F_f 随时间 t 变化的图像可能是 ()

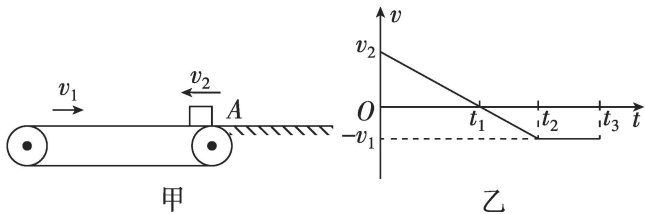


7. (不定项) 有一种圆珠笔,内部有一根小弹簧. 如图甲所示,当笔杆竖直放置时,在圆珠笔尾部的按钮上放一个 100 g 的砝码,砝码静止时,弹簧压缩量为 2 mm. 现用这支圆珠笔水平推一本放在水平桌面上质量为 900 g 的书,如图乙所示,当按钮压缩量为 3.6 mm(未超过弹簧的弹性限度)时,这本书恰好匀速运动. 下列说法正确的是 (g 取 10 m/s^2) ()



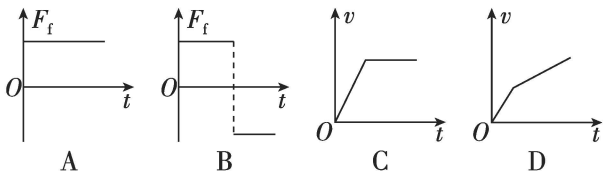
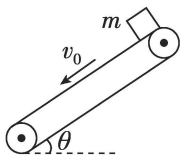
- A. 笔内小弹簧的劲度系数是 500 N/m
B. 笔内小弹簧的劲度系数是 50 N/m
C. 书与桌面间的动摩擦因数是 0.02
D. 书与桌面间的动摩擦因数是 0.2

8. [2023·丽水模拟] 如图甲所示,绷紧的水平传送带始终以恒定速率 v_1 运动,初速度大小为 v_2 的小物块从与传送带等高的光滑水平地面上的 A 处滑上传送带. 若从小物块刚滑上传送带时开始计时,小物块在传送带上运动的 $v-t$ 图像(以地面为参考系)如图乙所示,已知 $v_2 > v_1$,则 ()



- A. t_2 时刻,小物块离 A 处的距离达到最大
B. t_2 时刻,小物块相对传送带滑动的距离达到最大
C. $0 \sim t_2$ 时间内,小物块受到的摩擦力的方向先向右后向左
D. $0 \sim t_3$ 时间内,小物块始终受到大小不变的摩擦力作用

9. (不定项)[2023·诸暨模拟] 如图所示,足够长的传送带与水平面夹角为 θ ,以速度 v_0 逆时针匀速转动. 在传送带的上端轻轻放置一个质量为 m 的小木块,小木块与传送带间的动摩擦因数 $\mu < \tan \theta$,则能客观地反映小木块所受的摩擦力和运动情况的是下图中的(取速度 v_0 的方向为正方向) ()



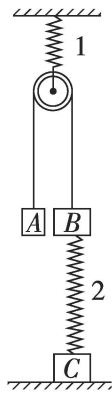
10. 在生产过程中砂石都会自然堆积成圆锥体,且在不断的堆积过程中,材料相同的砂石自然堆积成的圆锥体的最大底角都是相同的. 为了快速估测出这些砂石堆的体积,小王利用 62.5 dm^3 的砂石自然堆积了一个小的砂石堆,测出其底部周长为 3 m (取 $\pi=3$),则砂石之间的动摩擦因数约为 ()

- A. 0.9 B. 0.7
C. 0.5 D. 0.3

拓展挑战练

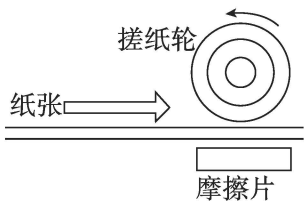
11. [2023·舟山模拟] 如图所示,A、B、C 三个物体的质量是 $m_A=m$, $m_B=m_C=2m$,A、B 两物体通过绳子绕过定滑轮相连,B、C 用劲度系数为 k_2 的弹簧 2 相连,劲度系数为 k_1 的弹簧 1 一端固定在天花板上,另一端与滑轮相连. 开始时,A、B 两物体在同一水平面

上. 不计滑轮、绳子、弹簧的重力和一切摩擦,重力加速度为 g . 现用竖直向下的力缓慢拉动 A 物体,在拉动过程中,弹簧及与 A、B 相连的绳子始终竖直,当 C 物体刚要离开地面时(A 尚未落地,B 没有与滑轮相碰),A、B 两物体的高度差为 ()



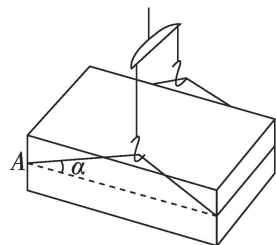
- A. $\frac{4mg}{k_2} + \frac{6mg}{k_1}$
B. $\frac{6mg}{k_2} + \frac{16mg}{k_1}$
C. $\frac{6mg}{k_2} + \frac{12mg}{k_1}$
D. $\frac{3mg}{k_2} + \frac{12mg}{k_1}$

12. (不定项)[2023·台州模拟] 打印机在正常工作的情况下,进纸系统能做到每次只进一张纸. 进纸系统的结构示意图如图所示,设图中刚好有 20 张相同的纸,每张纸的质量均为 m ,搓纸轮按图示方向转动并带动最上面的第 1 张纸向右运动,搓纸轮与纸张之间的动摩擦因数为 μ_1 ,纸张与纸张之间、纸张与底部摩擦片之间的动摩擦因数均为 μ_2 ,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,工作时搓纸轮给第 1 张纸压力大小为 F_N ,重力加速度大小为 g . 打印机正常工作时,下列说法正确的是 ()



- A. 第 2 张纸受到第 3 张纸的摩擦力方向向右
B. 第 10 张纸与第 11 张纸之间的摩擦力大小可能为 $\mu_2(F_N + 10mg)$
C. 第 20 张纸与摩擦片之间的摩擦力大小为 $\mu_2(F_N + mg)$
D. 若 $\mu_1 = \mu_2$,则进纸系统不能进纸

13. [2023·金华模拟] 在吊运表面平整的重型板材(混凝土预制板、厚钢板)时,如因吊绳无处钩挂而遇到困难,可用一根钢丝绳将板拦腰捆起(不必捆得很紧),用两个吊钩勾住绳圈长边的中点起吊(如图所示),若钢丝绳与板材之间的动摩擦因数为 μ ,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,绳圈长边被勾起后与水平方向的夹角为 α ,为了满足安全起吊(不考虑钢丝绳断裂),需要满足的条件是 ()



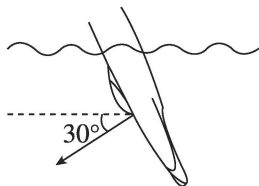
- A. $\tan \alpha > \mu$
B. $\tan \alpha < \mu$
C. $\sin \alpha > \mu$
D. $\sin \alpha < \mu$

第4讲 力的合成与分解 (限时40分钟)

基础巩固练

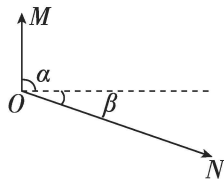
1. [2023·温州模拟] 如图所示,人游泳时若某时刻手掌对水的作用力大小为 F ,该力与水平方向的夹角为 30° ,则该力在水平方向的分力大小为 ()

- A. $2F$
B. $\sqrt{3}F$
C. F
D. $\frac{\sqrt{3}}{2}F$



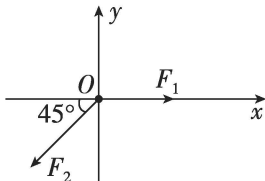
2. [2023·嘉兴模拟] 如图所示,用 M 、 N 两个弹簧测力计作用在 O 点,此时 $\alpha = 90^\circ$, $\beta < 45^\circ$. 现保持 M 的示数不变,而使 α 角连续减小,直到 $\alpha + \beta < 90^\circ$,为保持两力的合力大小不变且方向沿虚线方向,在此过程中对 N 弹簧测力计的操作正确的是 ()

- A. 减小示数同时减小 β 角
B. 减小示数同时使 β 角先增大后减小
C. 增大示数同时增大 β 角
D. 增大示数同时减小 β 角



3. 如图所示,一个物体在平面直角坐标系 xOy 的坐标原点,只受到 F_1 和 F_2 的作用, $F_1 = 10\text{ N}$, $F_2 = 10\sqrt{2}\text{ N}$,则物体所受力的合力 ()

- A. 方向沿 x 轴正方向
B. 方向沿 x 轴负方向
C. 大小等于 10 N
D. 大小等于 $10\sqrt{2}\text{ N}$



4. 经过一年多的改造,太原迎泽公园重新开园,保持原貌的七孔桥与新建的湖面码头为公园增色不少. 如图乙所示是七孔桥正中央一孔,位于中央的楔形石块1左侧面与竖直方向的夹角为 θ ,右侧面竖直. 若接触面间的摩擦力忽略不计,则石块1左、右两侧面所受弹力大小之比为 ()



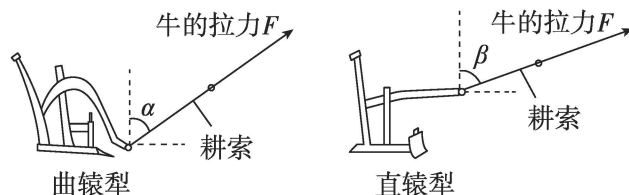
甲



乙

- A. $\frac{1}{\tan \theta}$
B. $\sin \theta$
C. $\frac{1}{\cos \theta}$
D. $\frac{1}{2\cos \theta}$

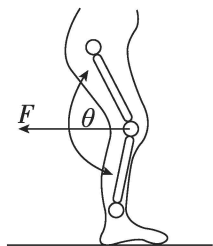
5. [2021·广东卷] 唐代《耒耜经》记载了曲辕犁相对直辕犁的优势之一是起土省力. 设牛用大小相等的拉力 F 通过耕索分别拉两种犁, F 与竖直方向的夹角分别为 α 和 β , $\alpha < \beta$, 如图所示. 忽略耕索质量, 耕地过程中, 下列说法正确的是 ()



- A. 耕索对曲辕犁拉力的水平分力比对直辕犁的大
B. 耕索对曲辕犁拉力的竖直分力比对直辕犁的大
C. 曲辕犁匀速前进时, 耕索对犁的拉力小于犁对耕索的拉力
D. 直辕犁加速前进时, 耕索对犁的拉力大于犁对耕索的拉力

6. 弹跳能力是职业篮球运动员重要的身体素质指标之一, 许多著名的篮球运动员因为具有惊人的弹跳能力而被球迷称为“弹簧人”, 弹跳过程是身体肌肉、骨骼关节等部位一系列相关动作的过程, 屈膝是其中一个关键动作, 如图所示, 人屈膝下蹲时, 膝关节弯曲的角度为 θ , 设此时大、小腿部的肌群对膝关节的作用力 F 的方向水平向后, 且大腿骨、小腿骨对膝关节的作用力大致相等, 那么脚掌所受地面竖直向上的弹力约为 ()

- A. $\frac{F}{2\sin \frac{\theta}{2}}$
B. $\frac{F}{2\cos \frac{\theta}{2}}$
C. $\frac{F}{2\tan \frac{\theta}{2}}$
D. $\frac{1}{2}F \tan \frac{\theta}{2}$



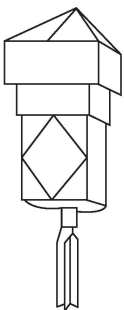
综合提升练

7. “西电东送”为我国经济社会发展起到了重大的推动作用. 如图是部分输电线路, 由于热胀冷缩, 铁塔之间的输电线夏季比冬季要更下垂一些, 对输电线和输电塔的受力分析正确的是 ()

- A. 夏季每根输电线对输电塔的拉力较冬季时大
B. 夏季与冬季输电塔对地面的压力一样大
C. 夏季与冬季每根输电线对输电塔的拉力一样大
D. 冬季输电塔对地面的压力较大

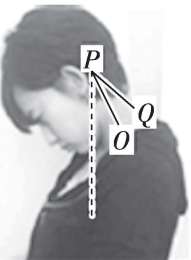


8. 梅州的非物质文化遗产有不少,兴宁花灯就是其中一种,它与北京宫灯是一脉相承,始于宋代,流行于明清,是传承了上千年的客家传统习俗,花灯用四条长度相同、承受能力相同的绳子高高吊起,如图所示,绳子与竖直方向夹角为 θ ,花灯质量为 m ,则下列说法正确的是 ()



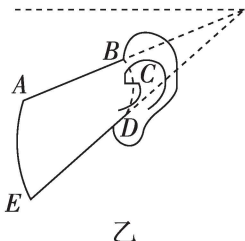
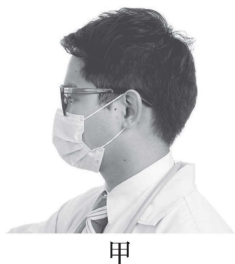
- A. 每条绳子的拉力均相同
- B. 增大绳子与竖直方向的夹角,花灯受的合外力增大
- C. 绳子拉力的合力方向为竖直方向
- D. 绳子长一些更易断

9. [2023·舟山模拟] 研究发现,低头玩手机时,就有可能让颈椎承受多达60磅(约270 N)的重量,比一个7岁小孩还重,经常低头玩手机会引起如背痛、体重增加、胃痛、偏头痛和呼吸道疾病等,当人体直立时,颈椎所承受的压力等于头部的重量;低头玩手机时,颈椎受到的压力会随之变化.现将人体头颈部简化为以下模型:重心在 P 点的头部,在可绕 O 转动的颈椎 OP (轻杆)的支持力和沿 PQ 方向肌肉拉力的作用下处于静止,当低头时,颈椎与竖直方向的夹角为 45° , PQ 与竖直方向的夹角为 60° , $\sin 15^\circ = 0.26$, $\sin 120^\circ = 0.87$,此时,颈椎受到的压力约为直立时颈椎受到压力的 ()



- A. 4.2 倍
- B. 3.3 倍
- C. 2.8 倍
- D. 2.0 倍

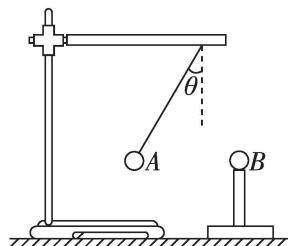
10. [2023·金华模拟] 如图乙所示为一侧耳朵佩戴口罩的示意图,一侧的口罩带是由直线 AB 、弧线 BCD 和直线 DE 组成的.假若口罩带可认为是一段劲度系数为 k 的弹性轻绳(遵循胡克定律),在佩戴好口罩后弹性轻绳被拉长了 x ,此时 AB 段与水平方向的夹角为 37° , DE 段与水平方向的夹角为 53° ,弹性绳涉及的受力均在同一平面内,不计摩擦,已知 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$,则耳朵受到口罩带的作用力 ()



- A. 大小为 $\frac{7\sqrt{2}}{5}kx$,方向与水平向右成 45° 角
- B. 大小为 $\frac{7\sqrt{2}}{5}kx$,方向与水平向左成 45° 角

- C. 大小为 kx ,方向与水平向左成 45° 角
- D. 大小为 $2kx$,方向与水平向右成 45° 角

11. 如图所示,带电小球 A 挂在绝缘细线下端,带电小球 B 固定在高度可调的绝缘支架上,实验过程中始终保持两个小球在同一水平线上,两小球可视为点电荷,平衡时细线与竖直方向的夹角为 θ ,已知小球 A 的质量为 m ,带电荷量为 q_1 ,小球 B 的带电荷量为 q_2 ,静电力常量为 k ,重力加速度为 g ,则 ()



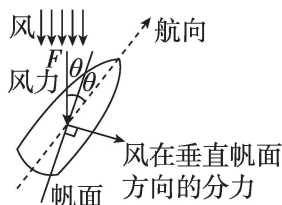
- A. 两小球带异种电荷
- B. $q_1 > q_2$
- C. 小球 A 受到的库仑力为 $mg \sin \theta$
- D. 小球 A 、 B 间的距离为 $\sqrt{\frac{kq_1q_2}{mg \tan \theta}}$

拓展挑战练

12. [2023·台州模拟] 如图甲所示,一艘帆船正逆风行驶.如图乙所示是帆船逆风行驶的简单受力分析图,风力 $F=10^5$ N、方向与帆面的夹角为 $\theta=30^\circ$,航向与帆面的夹角也为 $\theta=30^\circ$,风力在垂直帆面方向的分力推动帆船逆风行驶,则风对帆船在航向方向的分力为 ()



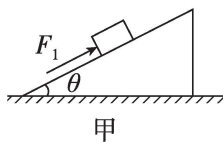
甲



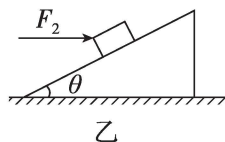
乙

- A. 5.0×10^4 N
- B. 2.5×10^4 N
- C. 2×10^4 N
- D. 10^4 N

13. [2023·舟山模拟] 如图所示,质量为 m 的物体置于倾角为 θ 的固定斜面上,物体与斜面之间的动摩擦因数为 μ ,先用平行于斜面的推力 F_1 作用于物体上使其能沿斜面匀速上滑,若改用水平推力 F_2 作用于物体上,也能使物体沿斜面匀速上滑,则两次的推力大小之比 $\frac{F_1}{F_2}$ 为 ()



甲



乙

- A. $\cos \theta + \mu \sin \theta$
- B. $\cos \theta - \mu \sin \theta$
- C. $1 + \mu \tan \theta$
- D. $1 - \mu \tan \theta$

专题二 牛顿第三定律

基础巩固练

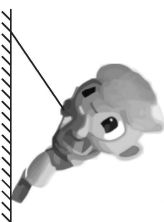
1. [2023·浙江6月选考] 在足球运动中,足球入网如图所示,则 ()

- A. 踢香蕉球时足球可视为质点
- B. 足球在飞行和触网时惯性不变
- C. 足球在飞行时受到脚的作用力和重力
- D. 触网时足球对网的力大于网对足球的力



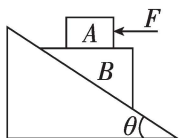
2. [2023·杭州模拟] 杭州亚运会吉祥物“琮琤”展示了攀岩项目动作,当琮琤静止时绳子拉力与重力大小恰好相等,如图所示.下列说法正确的是 ()

- A. 琮琤受到3个力的作用
- B. 岩石对琮琤的弹力是由于岩石形变产生的
- C. 岩石对琮琤作用力方向水平向右
- D. 当琮琤向上攀爬时,岩石对它的作用力大于它对岩石的作用力



3. (不定项)如图所示,固定的斜面上叠放着A、B两木块,木块A与B的接触面是水平的,水平力F作用于木块A,使木块A、B保持静止,且 $F \neq 0$,则下列描述正确的是 ()

- A. A对B的摩擦力可能为0
- B. B可能受到3个或4个力作用
- C. A、B整体可能受3个力作用
- D. 斜面对木块B的摩擦力方向可能沿斜面向下



4. [2021·浙江1月选考] 如图所示,电动遥控小车放在水平长木板上,当它在长木板上水平向左加速运动时,长木板保持静止,此时 ()

- A. 小车只受重力、支持力作用
- B. 木板对小车的的作用力方向水平向左
- C. 木板对小车的的作用力大于小车对木板的作用力
- D. 木板对小车的的作用力与小车对木板的作用力大小一定相等



5. [2020·浙江7月选考] 如图所示是“中国天眼”500 m口径球面射电望远镜维护时的照片.为不损伤望远镜球面,质量为 m 的工作人员被悬在空中的氦气球拉着,当他在离底部有一定高度的望远镜球面上缓慢移动时,氦气球对其有大小为 $\frac{5}{6}mg$ 、方向竖直向上

共点力的平衡 (限时40分钟)

的拉力作用,使其有“人类在月球上行走”的感觉,若将人视为质点,此时工作人员 ()

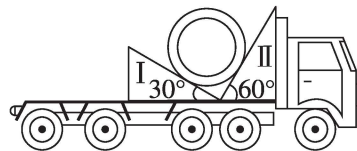
- A. 受到的重力大小为 $\frac{1}{6}mg$
- B. 受到的合力大小为 $\frac{1}{6}mg$
- C. 对球面的压力大小为 $\frac{1}{6}mg$
- D. 对球面的作用力大小为 $\frac{1}{6}mg$



综合提升练

6. 用卡车运输质量为 m 的匀质圆筒状工件,为使工件保持固定,将其置于两光滑斜面之间,如图所示.两斜面I、II固定在车上,倾角分别为 30° 和 60° .重力加速度为 g .当卡车沿平直公路匀速行驶时,工件对斜面I、II压力的大小分别为 F_1 、 F_2 ,则 ()

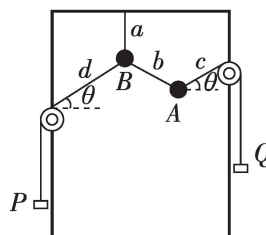
- A. $F_1 = \frac{\sqrt{3}}{3}mg, F_2 = \frac{\sqrt{3}}{2}mg$
- B. $F_1 = \frac{\sqrt{3}}{2}mg, F_2 = \frac{\sqrt{3}}{3}mg$
- C. $F_1 = \frac{1}{2}mg, F_2 = \frac{\sqrt{3}}{2}mg$
- D. $F_1 = \frac{\sqrt{3}}{2}mg, F_2 = \frac{1}{2}mg$



- A. $F_1 = \frac{\sqrt{3}}{3}mg, F_2 = \frac{\sqrt{3}}{2}mg$
- B. $F_1 = \frac{\sqrt{3}}{2}mg, F_2 = \frac{\sqrt{3}}{3}mg$
- C. $F_1 = \frac{1}{2}mg, F_2 = \frac{\sqrt{3}}{2}mg$
- D. $F_1 = \frac{\sqrt{3}}{2}mg, F_2 = \frac{1}{2}mg$

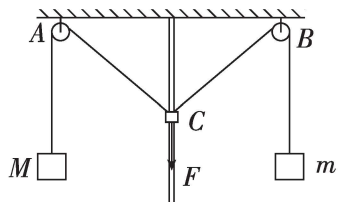
7. [2024·浙江1月选考] 如图所示,在同一竖直平面内,小球A、B上系有不可伸长的细线a、b、c和d,其中a的上端悬挂于竖直固定的支架上,d跨过左侧定滑轮、c跨过右侧定滑轮分别与相同配重P、Q相连,调节左、右两侧定滑轮高度达到平衡.已知小球A、B和配重P、Q质量均为50 g,细线c、d平行且与水平面成 $\theta = 30^\circ$ (不计摩擦),则细线a、b的拉力分别为 ()

- A. 2 N 1 N
- B. 2 N 0.5 N
- C. 1 N 1 N
- D. 1 N 0.5 N

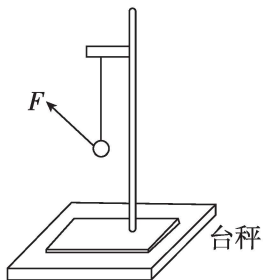


8. (不定项)[2023·嘉兴模拟] 如图所示,光滑细杆竖直固定在天花板上,定滑轮A、B关于杆对称,轻质圆环C套在细杆上,通过细线绕过定滑轮与质量分别为 M 、 m ($M>m$)的两物块相连.现用竖直向下的力 F 将圆环C缓慢向下拉,滑轮的摩擦忽略不计,则在移动过程中 ()

- A. 外力 F 不断增大
B. 杆对圆环C的作用力不断增大
C. 杆对圆环C的作用力与外力 F 的合力不断增大
D. 杆对圆环C的作用力与外力 F 的合力保持不变

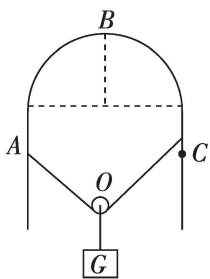


9. (不定项)如图所示,静止在水平地面上的台秤上有一铁架台,小球用轻绳固定在铁架台的横杆上,现用始终与竖直方向成 45° 角、斜向上的拉力 F 将小球由最低点缓慢拉至轻绳水平.已知在拉动过程中铁架台与台秤始终静止且轻绳始终保持伸直,下列说法正确的是 ()



- A. 拉力 F 一直增大
B. 轻绳的拉力先增大后减小
C. 台秤的示数先减小后增大
D. 台秤所受地面的摩擦力一直增大

10. 如图所示,在竖直放置的穹形支架上,一根长度不变且不可伸长的轻绳通过轻质光滑滑轮悬挂一重物 G .现将轻绳的一端固定于支架上的A点,另一端从B点沿支架缓慢地向C点靠近(C点与A点等高),则在此过程中,绳中拉力大小 ()



- A. 先变大后不变
B. 先变大后变小
C. 先变小后不变
D. 先变小后变大

11. 如图所示,在演示带电体间的相互作用时发现,用绝缘细线悬挂在支架上质量为 m 的带电小球B,在均匀带电小球A的作用下保持静止.且知细线与竖直方向夹角 $\alpha=45^\circ$,两球心连线与水平方向所成角 $\beta=15^\circ$,重力加速度为 g ,则下列判断正确的是 ()

A. 细线中张力的大小为

$$\sqrt{2}mg$$

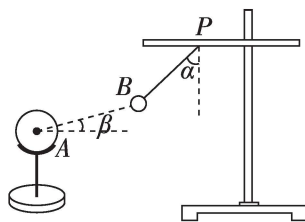
B. 小球A所受静电力的

$$\text{大小为}\sqrt{3}mg$$

C. 细线中张力的大小为

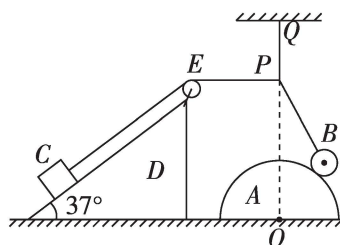
$$\frac{\sqrt{2}+\sqrt{6}}{2}mg$$

D. 小球A对小球B的引力要大于小球B对小球A的引力



拓展挑战练

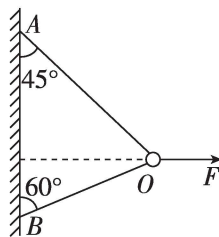
12. [2023·温州模拟] 如图所示,质量为 $2m$ 的物块C置于倾角为 37° 的斜面D上,C通过一细线绕过光滑定滑轮系于P点,P为细线QP、EP、BP的结点,质量为 m 的小球B置于光滑的半球体A上,半球体A的半径为 R ,O为球心.已知 $PO=2R$, $PB=\frac{3}{2}R$,EP水平,PQ竖直,且Q、P、O在同一直线上,系统处于静止状态,小球B可视为质点,重力加速度为 g , $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$,则下列说法正确的是 ()



- A. 细线PB的拉力大小为 $\frac{3}{5}mg$
B. 细线PE和细线PB的拉力大小相等
C. 半球体A受到地面的摩擦力和斜面D受到地面的摩擦力大小相等
D. 物块C受到斜面D的摩擦力方向沿斜面向下

13. (不定项)如图所示,细线OA、OB的O端与质量为 m 的小球拴接在一起,A、B两端固定于竖直墙面上,其中细线OA与竖直方向成 45° 角,细线OB与竖直方向成 60° 角.现在对小球施加一个水平向右的拉力 F ,小球保持静止,细线OA、OB均处于伸直状态且始终未断裂.已知重力加速度大小为 g ,小球可视为质点,下列说法正确的是 ()

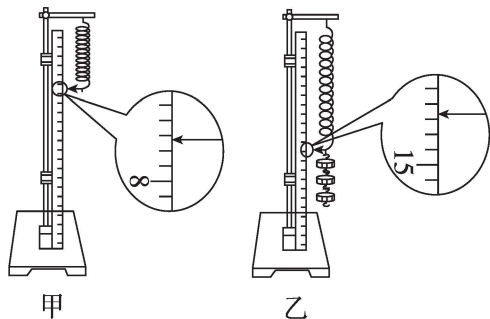
- A. 为保证两根细线均伸直,拉力 F 最小值为 mg
B. 为保证两根细线均伸直,拉力 F 最小值为 $\frac{\sqrt{2}}{2}mg$
C. 在保证细线OA、OB都伸直的情况下,若 F 增大,则细线OA中拉力变小,细线OB中拉力变大
D. 细线OA一定对小球有拉力作用,细线OB对小球的拉力可能为0



实验二 探究弹簧弹力与形变量的关系 (限时 40 分钟)

1. [2023·台州模拟] 某同学做“探究弹簧弹力与形变量的关系”的实验.

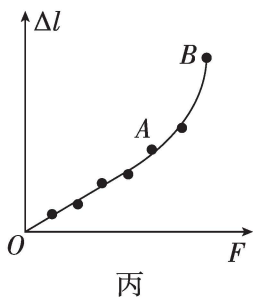
(1)图甲是不挂钩码时弹簧下端指针所指的标尺刻度,其示数为 7.73 cm;图乙是在弹簧下端悬挂钩码后指针所指的标尺刻度,此时弹簧的伸长量 Δl 为 _____ cm.



(2)本实验通过在弹簧下端悬挂钩码的方法来改变弹簧的弹力,关于该实验操作,下列做法中规范的是 _____ (填选项前的字母).

- A. 逐一增挂钩码,记下每增加一只钩码后指针所指的标尺刻度和对应的钩码总重
B. 随意增减钩码,记下增减钩码后指针所指的标尺刻度和对应的钩码总重

(3)图丙是该同学描绘的弹簧的伸长量 Δl 与弹力 F 的关系图线,图线的 AB 段明显偏离直线 OA,造成这种现象的主要原因是 _____.

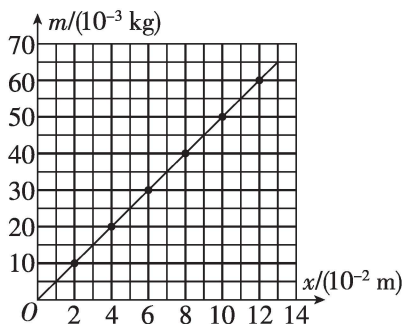


2. [2023·嘉兴模拟] 在“探究弹簧弹力与形变量之间关系”的实验中:

(1)弹簧自然悬挂,待弹簧稳定时,长度记为 $L_{\text{自}}$,弹簧下端挂上砝码盘稳定时,长度记为 L_0 ,在砝码盘中每次增加 10 g 砝码,弹簧稳定时长度依次记为 L_1 至 L_6 ,数据如下表,表中有一个数值记录不符合规范,其长度符号为 _____;

长度符号	$L_{\text{自}}$	L_0	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6
数值/cm	26.35	27.35	29.35	31.30	33.4	35.35	37.40	39.30

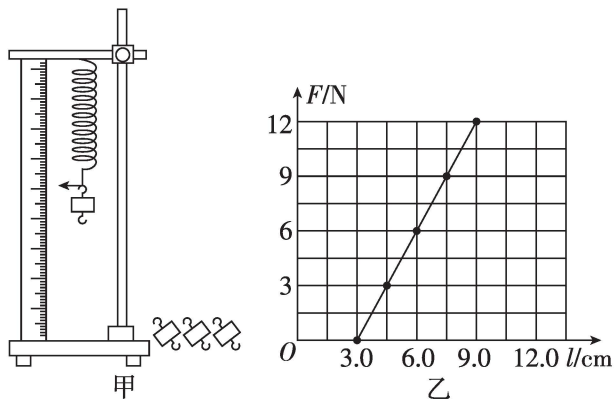
(2)以砝码的质量为纵轴,弹簧总长度与 L_0 的差值为横轴建立直角坐标系,根据表中数据描绘出 $m-x$ 图像;



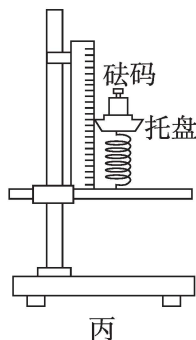
(3)根据 $m-x$ 图像计算可得该弹簧的劲度系数为 _____ N/m (结果保留两位有效数字,重力加速度取 10 m/s^2).

3. [2023·温州模拟] 在我们的生活中常常用到弹簧,弹簧的“软硬”程度其实是由弹簧的劲度系数决定的.为了测量实验室两根弹簧的劲度系数,两实验小组分别做了甲、乙两组实验.(计算结果均保留三位有效数字)

(1)甲组:如图甲所示,毫米刻度尺的 0 刻度线与弹簧上端对齐,实验中通过改变弹簧下端悬挂钩码的数量来改变弹簧弹力,并测量相应的弹簧长度;多次实验,记录数据后描点连线得到 $F-l$ (F 为弹簧弹力, l 为弹簧长度)图像,如图乙所示,由此可知该弹簧的劲度系数 $k =$ _____ N/m.



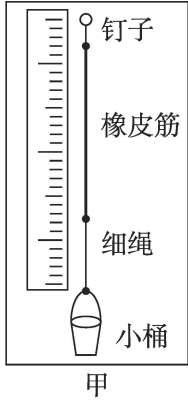
(2)乙组:如图丙所示,将另一根轻质弹簧下端固定于铁架台,在上端的托盘中依次增加砝码,测量相应的弹簧长度,部分数据如下表,由数据算得劲度系数 $k =$ _____ N/m (结果保留 3 位有效数字). (g 取 9.80 m/s^2)



砝码质量(g)	50	100	150
弹簧长度(cm)	8.62	7.63	6.66

(3) 某共享电动车减震弹簧的劲度系数为 $20\,000\text{ N/m}$, 相比于实验小组的弹簧, 减震弹簧是 _____ (选填“软”或“硬”) 弹簧。

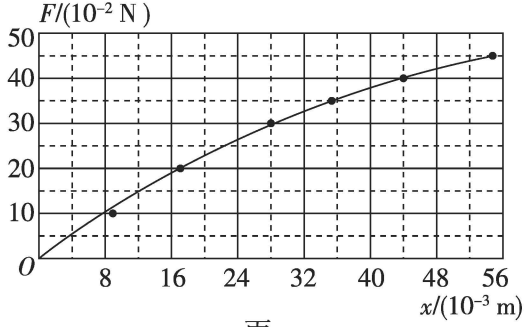
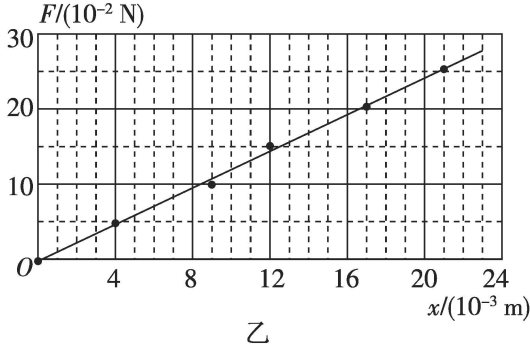
4. [2023·温岭模拟] 某兴趣小组为了研究系头发用的普通橡皮筋产生的弹力与其伸长量之间的关系, 分别用细绳系在橡皮筋的两端, 一端系在墙上的钉子上, 另一端挂小桶, 装置如图甲所示。



- ①挂上重为 $G_0 = 0.05\text{ N}$ 的小桶(可用沙子配重)后, 测出橡皮筋的伸长量。
- ②撤去拉力看橡皮筋是否回到原来位置, 以保证橡皮筋在弹性限度内; 在小桶内加入一个重为 G 的重物后, 再测出橡皮筋的伸长量。
- ③重复②步骤, 测量多组数据如下表:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
弹力 $F/10^{-2}\text{ N}$	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
伸长量 $x/10^{-3}\text{ m}$	0	4	9	12	17	21	28	35	44	55

(1) 选择前 6 组数据, 作出 $F-x$ 图像如图乙所示, 6 个点几乎落在同一条过原点的直线上, 由图乙可知, 当橡皮筋伸长量较小时, 橡皮筋产生的弹力与橡皮筋的伸长量之间近似满足胡克定律, 则橡皮筋的劲度系数为 $k = \underline{\hspace{2cm}}\text{ N/m}$ (结果保留两位有效数字)。



- (2) 选择全部数据, 作出 $F-x$ 图像如图丙所示, 可知随着橡皮筋伸长量的增加, 橡皮筋的劲度系数 _____ (选填“增加”“减小”或“不变”)。
- (3) 通过以上分析, 可得出实验结论为: _____。

5. [2023·丽水模拟] 用纳米技术处理过的材料叫纳米材料, 其性质与处理前相比会发生很多变化, 如机械性能会成倍增加, 对光的反射能力会变得非常低, 熔点会大大降低, 甚至有特殊的磁性。现有一种纳米合金丝, 欲测定其伸长量 x 与所受拉力 F 、长度 L 的关系。

- (1) 测量上述物理量需要的主要器材有: _____、_____ 等。
- (2) 若实验中测得的数据如下表所示, 根据这些数据请写出 x 与 F 、 L 间的关系式: $x = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(若用到比例系数, 可用 k 表示, 假设实验中合金丝直径的变化可忽略)

长度 L/cm	伸长量 x/cm	拉力 F/N
5.00	0.20	50.0
5.00	0.40	100.0
10.00	0.40	50.0

- (3) 在研究并得到上述关系的过程中, 主要运用的科学研究方法是 _____ (只需写出一种)。
- (4) 若有一根由上述材料制成的粗细相同的合金丝, 它的长度为 20 cm , 在使用中要求其伸长量不能超过原长的百分之一, 那么这根合金丝能承受的最大拉力为 _____ N 。