



浙江省

2025.1

2025.12

2025.11

2025.10

2025.9

2025.8

2025.7

2025.6

2025.5

2025.4

QUANPIN XUAN KAO FU XI FANG'AN

全品
选考

物理

复习方案

主编：肖德好

天津出版传媒集团
天津人民出版社

作业手册

第 1 讲	运动的描述	316
第 2 讲	匀变速直线运动的规律及应用	318
专题一	运动图像 追及、相遇问题	320
实验一	测量做直线运动物体的瞬时速度(加速度)	322
第 3 讲	重力、弹力和摩擦力	324
第 4 讲	力的合成与分解	326
第 5 讲	牛顿第三定律 共点力的平衡	328
实验二	探究弹簧弹力与形变量的关系	330
实验三	探究两个互成角度的力的合成规律	332
第 6 讲	牛顿第一定律、牛顿第二定律	334
第 7 讲	牛顿第二定律的基本应用	336
第 8 讲	牛顿第二定律的综合应用	338
专题二	动力学常见模型	340
实验四	探究加速度与物体受力、物体质量的关系	342
第 9 讲	曲线运动 运动的合成与分解	344
第 10 讲	抛体运动	346
第 11 讲	圆周运动	348
专题三	圆周运动的临界问题	350
实验五	探究平抛运动的特点	352
实验六	探究向心力大小与半径、角速度、质量的关系	353
第 12 讲	万有引力定律及其应用	354
第 13 讲	人造卫星 宇宙速度	356
专题四	人造卫星变轨问题 双星或多星模型	358
第 14 讲	功、功率	360
第 15 讲	动能定理及其应用	362
专题五	动能定理在多过程问题中的应用	364
第 16 讲	机械能守恒定律及其应用	366
第 17 讲	功能关系 能量守恒定律	368
专题六	动力学和能量观点的综合应用	370
实验七	验证机械能守恒定律	372
第 18 讲	动量定理及其应用	374
第 19 讲	动量守恒定律及其应用	376
专题七	碰撞模型的拓展	378
专题八	力学三大观点的综合应用	380
实验八	验证动量守恒定律	382
第 20 讲	机械振动	384
实验九	用单摆测量重力加速度	386
第 21 讲	机械波	388

第 22 讲	静电场中力的性质	390
第 23 讲	静电场中能的性质	392
专题九	电场中的功能关系及图像问题	394
第 24 讲	电容器 实验:观察电容器的充、放电现象 带电粒子在电场中的直线运动	396
第 25 讲	带电粒子在电场中的偏转	398
专题十	带电粒子在电场中运动的综合问题	400
第 26 讲	电路及其应用	402
第 27 讲	焦耳定律、闭合电路欧姆定律	404
专题十一	电学实验基础	406
实验十	测量金属丝的电阻率	408
实验十一	用多用电表测量电学中的物理量	410
实验十二	测量电源的电动势和内阻	412
第 28 讲	磁场的描述 磁场对电流的作用	414
第 29 讲	磁场对运动电荷(带电体)的作用	416
专题十二	带电粒子在有界匀强磁场中的运动	418
专题十三	带电粒子在组合场中的运动	420
专题十四	带电粒子在叠加场中的运动	422
专题十五	洛伦兹力与现代科技	424
第 30 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	426
第 31 讲	法拉第电磁感应定律 自感和涡流	428
专题十六	电磁感应中的电路和图像	430
专题十七	电磁感应中的动力学和能量问题	432
专题十八	动量观点在电磁感应中的应用	434
第 32 讲	交变电流的产生及描述	436
第 33 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	438
第 34 讲	电磁振荡与电磁波	440
实验十三	利用传感器制作简单的自动控制装置	442
第 35 讲	光的折射和全反射	444
第 36 讲	光的波动性	446
实验十四	测量玻璃的折射率	448
实验十五	用双缝干涉实验测量光的波长	449
第 37 讲	分子动理论 内能	450
第 38 讲	固体、液体和气体	452
第 39 讲	热力学定律与能量守恒定律	454
专题十九	气体实验定律的综合应用	456
实验十六	用油膜法估测油酸分子的大小	458
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	459
第 40 讲	原子结构和波粒二象性	460
第 41 讲	原子核	462
参考答案		466

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

高考季

7月

部分省(市)提前批
填报、录取
普通本科批填报、录取

高考季

8月

普通专科批填报、录取

9月

步入大学殿堂

温馨提示

具体时间以本省教育考试院发布为准。

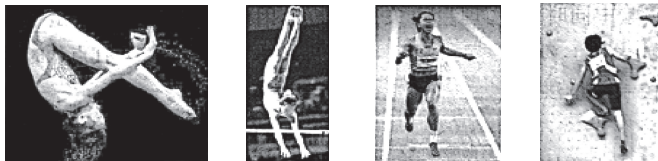
人生就像一场盛大的马拉松，刚出发时，摩肩接踵，人山人海。
那时也许你无法领先，也不够出众，但只要**不放弃**，终有一天，**你会追赶而上并成功撞线!**

助力考生 全品志愿圆梦核

第1讲 运动的描述 (限时40分钟)

基础巩固练

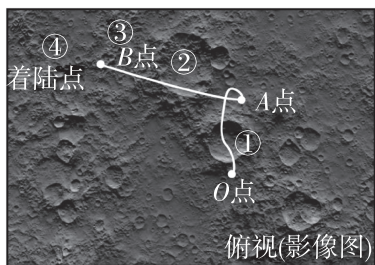
1. [2024·浙江1月选考] 杭州亚运会顺利举行,如图所示为运动会中的四个比赛场景.在下列研究中可将运动员视为质点的是 ()



甲: 跳水 乙: 体操 丙: 百米比赛 丁: 攀岩

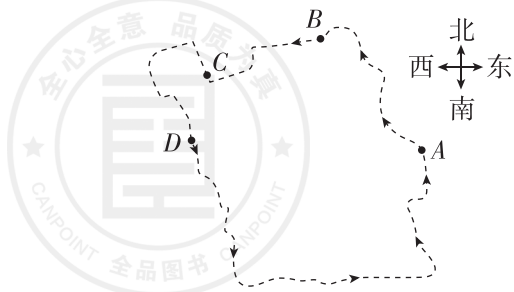
- A. 研究甲图运动员的入水动作
- B. 研究乙图运动员的空中转体姿态
- C. 研究丙图运动员在百米比赛中的平均速度
- D. 研究丁图运动员通过某个攀岩支点的动作

2. [2024·金华模拟] 2024年6月25日14时7分,嫦娥六号返回器携带来自月背的月球样品安全着陆在内蒙古四子王旗预定区域,标志着探月工程嫦娥六号任务取得圆满成功.这次探月工程,突破了月球逆行轨道设计与控制、月背智能快速采样、月背起飞上升等关键技术,首次获取月背的月球样品并顺利返回.如图为某次嫦娥六号为躲避陨石坑的一段飞行路线,下列说法中正确的是 ()



- A. 2024年6月25日14时7分指的是时间间隔
- B. 研究嫦娥六号着陆过程的技术时可以把它简化成质点
- C. 嫦娥六号由图中O点到B点的平均速率一定大于此过程的平均速度的大小
- D. 嫦娥六号变轨飞向环月轨道的过程中,以嫦娥六号为参考系,月球是静止不动的

3. [2024·丽水中学模拟] 某同学绕跑道跑步健身,如图所示,该同学从A位置出发,途经B、C位置后到达D位置,智能手机显示用时30 min,运动的路程为4.0 km.该同学从A位置运动到D位置的过程中 ()



- A. 位移大小为4.0 km
 - B. 平均速度大小为8.0 km/h
 - C. 平均速率为8.0 km/h
 - D. 任意位置的速率均为8.0 km/h
4. [2024·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. 如图为某火箭减速降落时所拍摄的照片,下列说法正确的是 ()



- A. 火箭降落过程中,其加速度的方向与速度的方向相同
- B. 火箭的速度越小,其加速度一定越小
- C. 火箭落地的瞬间,其加速度一定为零
- D. 火箭速度的变化率越大,其加速度就越大

6. [2024·杭州清河中学模拟] 如图所示,物体由距离地面 $h_1=5$ m高处的M点自由下落,经过一段时间物体以 $v_1=10$ m/s的速率着地,与地面作用 $\Delta t=0.3$ s后以 $v_2=8$ m/s的速率反弹,最终物体能上升到距离地面 $h_2=3.2$ m的N点.下列说法正确的是 ()



- A. 整个过程中,物体的位移为1.2 m,方向竖直向下
- B. 整个过程中的平均速度为9 m/s,方向竖直向下
- C. 物体与地面碰撞时速度的变化量为18 m/s,方向竖直向上
- D. 物体与地面碰撞过程的平均加速度大小为 36 m/s²,方向竖直向上

综合提升练

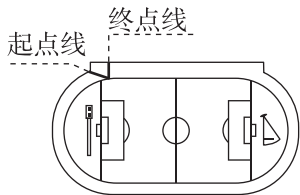
7. 如图,自行车在水平地面上做匀速直线运动.车轮外边缘半径为 R ,气门芯距轮心的距离为 r ,自行车行驶过程中轮胎不打滑,初始时刻气门芯在最高点,不考虑车轮的形变.气门芯从初始时刻到第一次运动至最低点过程位移的大小为 ()



- A. $\sqrt{4R^2 + \pi^2 R^2}$
- B. $\sqrt{4R^2 + \pi^2 r^2}$
- C. $\sqrt{4r^2 + \pi^2 r^2}$
- D. $\sqrt{4r^2 + \pi^2 R^2}$

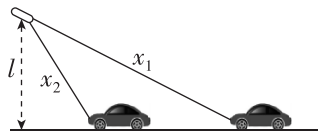
8. [2024·舟山模拟] 教练员分析运动员 400 m 比赛的全程录像. 如图所示, 外道的运动员从起点逆时针开始跑, 测得他在第 1 s 内跑了 8 m, 前 10 s 跑了 90 m, 最后 80 m 在直道上冲刺, 跑完全程一共用了 50 s, 则下列说法正确的是 ()

- 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. 激光测速仪能够测量运动物体的瞬时速率. 其测量精度较高, 广泛应用于交通管理等领域. 如图所示, 测速仪向汽车发射一束激光, 经反射后被接收装置接收. 只要测出从发射到接收所经历的时间, 便可得到测速仪到汽车的距离. 在测量时, 测速仪在较短时间 $\Delta t = 0.1$ s 内分别发射两束激光, 对汽车进行两次这样的距离测量 $x_1 = 10$ m、 $x_2 = 7.5$ m, 已知测速仪高 $l = 6$ m, 则汽车的速度大小为 ()

- A. 80 m/s
 B. 45 m/s
 C. 35 m/s
 D. 25 m/s



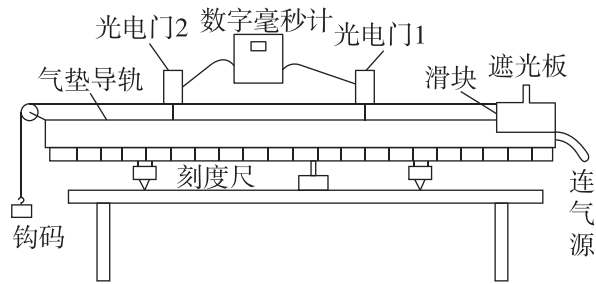
10. [2024·余杭高级中学模拟] 随着新能源轿车的普及, 人们对车辆乘坐的舒适性要求越来越高. 加速度对时间的变化率在物理学中称之为“加加速度”, 通常用符号 j 表示, 如果 j 值过大, 会影响乘客乘坐的舒适性. 人体可以承受的 j 值通常在 0.4~1.0 之间. 如图所示为某国产新能源轿车, 测得其启动后 a 与时间 t 的变化关系为 $a = 3 - 0.5t$, 则 ()

- A. 国际单位制中“加加速度”的单位应是 m/s^{-2}
 B. j 值为零的运动一定是匀速直线运动
 C. 该汽车启动后做匀变速直线运动
 D. 该汽车启动后 j 值的大小为 0.5



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 $d = 3.0$ 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 $\Delta t_1 = 0.03$ s, 通过光电门 2 的时间 $\Delta t_2 = 0.01$ 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 $\Delta t = 3.00$ s, 则滑块的加速度约为 ()

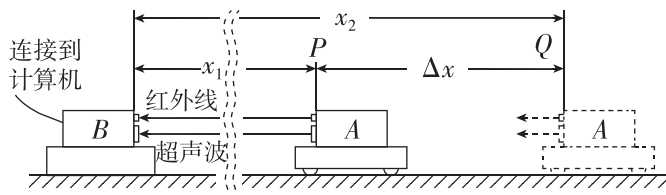


- A. 0.067 m/s^2 B. 0.67 m/s^2
 C. 6.7 m/s^2 D. 不能计算出

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 同时发射一束红外线脉冲和一束超声波 (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 3.0×10^8 m/s (由于 A、B 距离近, 红外线传播速度太快, 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 匀变速直线运动的规律及应用 (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 ()

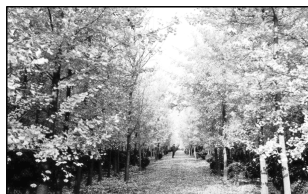
- A. 倾角一定时,小球在斜面上的位移与时间的二次方成正比
- B. 倾角一定时,小球在斜面上的速度与时间的二次方成正比
- C. 斜面长度一定时,小球从顶端滚到底端时的速度与倾角无关
- D. 斜面长度一定时,小球从顶端滚到底端所需的时间与倾角无关

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 ()

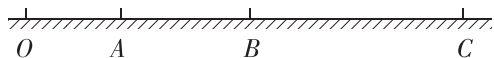
- A. 1 m/s^2 B. 2 m/s^2 C. 3 m/s^2 D. 4 m/s^2

3. 浙江省长兴县十里银杏长廊景区古银杏众多,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



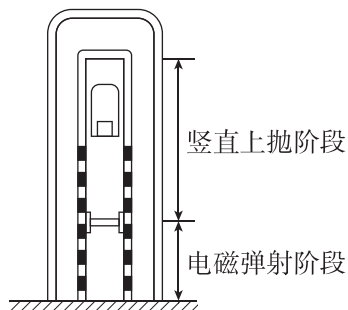
4. [2024·绍兴模拟] 2024年4月21日绍兴·上虞半程马拉松,来自全国各地的马拉松爱好者精神抖擞,应声出发,奔向终点.在某阶段,某马拉松爱好者从O点沿水平地面做匀加速直线运动,运动过程中依次通过A、B、C三点.已知 $AB=6 \text{ m}$, $BC=9 \text{ m}$,该马拉松爱好者从A点运动到B点和从B点运动到C点两个过程速度的变化量都是 2 m/s ,则该马拉松爱好者经过C点时的瞬时速度为 ()



- A. 1 m/s B. 3 m/s C. 5 m/s D. 7 m/s

5. 如图所示,电磁弹射系统将实验舱竖直加速到预定速度后释放,实验舱在上抛和下落阶段为科学载荷提供微重力环境.据报道该装置目前达到了上抛阶段2 s和下落阶段2 s的4 s微重力时间、 $10^{-6}g$ 的微重力水平.若某次电磁弹射阶段可以视为加速度大小为 $5g$ 的匀加速运动,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,下列说法正确的是 ()

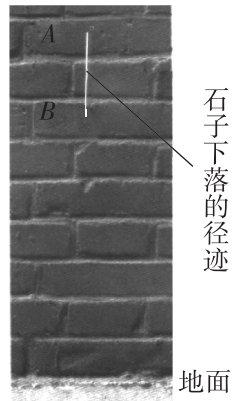
- A. 电磁弹射阶段用时约为2 s
- B. 电磁弹射阶段,实验舱上升的距离约为20 m



- C. 实验舱竖直上抛阶段的运行长度约为100 m
- D. 实验舱开始竖直上抛的速度约为 20 m/s

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. [2024·温州中学模拟] “2024浙江省足球超级联赛”于2024年6月16日在金华市体育中心体育场和温州市体育中心体育场开赛.在赛前训练中,运动员将足球用力踢出,足球沿直线在草地上向前滚动,其运动可视为匀变速运动,足球离脚后,在 $0\sim t$ 时间内位移大小为 $2x$,在 $t\sim 3t$ 时间内位移大小为 x ,则足球的加速度大小为 ()

- A. $\frac{4(2-\sqrt{3})x}{t^2}$ B. $\frac{2(2-\sqrt{3})x}{t^2}$
- C. $\frac{x}{t^2}$ D. $\frac{x}{2t^2}$

8. 我国宋代已经出现冲天炮这种玩具(如图),也叫“起火”,逢年过节人们都要放“起火”庆祝.若冲天炮从地面由静止发射竖直上升可认为做 $a=8 \text{ m/s}^2$ 的匀加速直线运动,当到达离地面25 m的高处时燃料恰好用完,忽略空气阻力, g 取 10 m/s^2 ,则 ()

- A. 燃料恰好用完时冲天炮的速度大小为18 m/s
- B. 燃料用完后继续向上运动的位移大小为17 m
- C. 冲天炮上升离地面的最大高度为38 m
- D. 冲天炮从发射到最大高度所用的时间为4.5 s

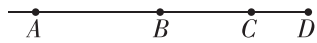


9. [2024·杭州模拟] 某同学乘从宁波开往嘉兴的动车旅行,发现动车启动时车窗正对着某电线杆(记第1根),他立即启动手机计时器,经过90 s,恰好观察到车窗经过第46根电线杆,此时车内电子屏显示即时速度为 162 km/h .若这段时间内动车做匀加速直线运动,且相邻两电线杆之间距离相等,下列说法正确的是 ()

- A. 这段时间内动车的平均速度大小为 45 m/s
- B. 相邻电线杆之间的距离约为45 m
- C. 这段时间内动车的加速度大小为 1.8 m/s^2
- D. 车窗经过第5根电线杆时,动车的速度大小为 15 m/s

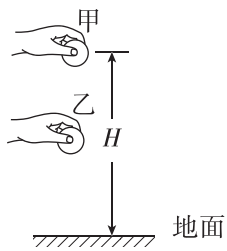
10. 某物体沿着一条直线做匀减速运动,依次经过 A、B、C 三点,最终停止在 D 点. A、B 之间的距离为 x_0 , B、C 之间的距离为 $\frac{2}{3}x_0$,物体通过 AB 与 BC 两段距离所用时间都为 t_0 ,则下列说法正确的是 ()

- A. B 点的速度大小是 $\frac{5x_0}{3t_0}$
- B. 由 C 到 D 的时间是 $\frac{3t_0}{2}$
- C. 物体运动的加速度大小是 $\frac{2x_0}{t_0^2}$
- D. C、D 之间的距离为 $\frac{x_0}{3}$



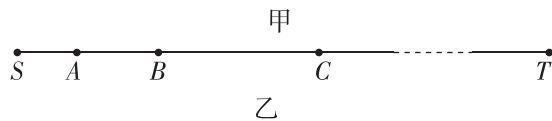
11. [2024·湖州模拟] 如图所示,在做自由落体运动与竖直上抛运动的杂技表演中,表演者让甲球从离地高度为 H 的位置由静止释放,同时让乙球在甲的正下方的某点由静止释放,已知乙球与水平地面碰撞后的速度大小是刚落地时速度大小的 $\frac{1}{2}$,且碰撞后的速度方向竖直向上,两小球均视为质点,忽略空气阻力,乙球与地面的碰撞时间忽略不计,重力加速度大小为 g ,下列说法正确的是 ()

- A. 若乙释放时的高度为 $0.5H$,则乙与地面碰撞刚结束时的速度大小为 $\frac{\sqrt{gH}}{4}$
- B. 若乙释放时的高度为 $0.5H$,则乙从释放到再次到达最高点的运动时间为 $2\sqrt{\frac{H}{g}}$
- C. 若乙第一次上升到最高点时刚好与甲相撞,则乙第一次上升的最大高度为 $\frac{H}{10}$
- D. 若乙在第一次上升的过程中能与甲相撞,则乙释放时的高度 h 的范围为 $H > h > \frac{H}{10}$



12. 2024 年,东北地区哈尔滨、长春、沈阳、大连四座城市将有新的地铁线路开通,新线路将会大大减轻交通压力,加快城市的发展.沈阳地铁一号线从 S 站到 T 站是一段直线线路,全程 1.6 km,列车运行最大速度为 72 km/h. 为了便于分析,我们用图乙来描述这个模型,列车在 S 站从静止开始做匀加速直线运动,达到最大速度后立即做匀速直线运动,进站前从最大速度开始做匀减速直线运动,直至到 T 站停车,且加速时加速度大小为减速时加速度大小的 $\frac{4}{5}$. 匀加速运动过程中经过 A、B、C 三点, S→A 用时 2 s, B→C 用时 4 s,且 SA 长 2 m, BC 长 24 m. 求:

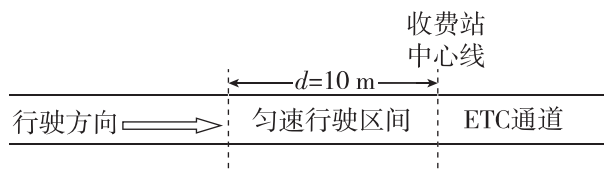
- (1) 列车在 C 点的速度大小;
- (2) 列车匀速行驶的时间.



拓展挑战练

13. [2024·嘉兴嘉善一中模拟] 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/s²,忽略汽车车身长度.

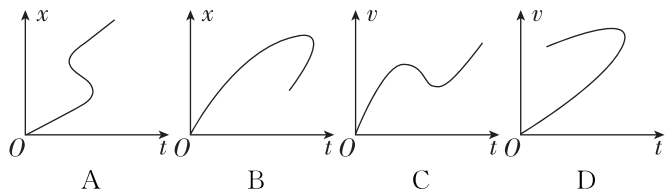
- (1) 汽车过 ETC 通道时,求从开始减速到恢复正常行驶过程中所需要的时间;
- (2) 汽车过 ETC 通道时,求从开始减速到恢复正常行驶过程中的位移大小;
- (3) 提速后汽车以 $v_2=10$ m/s 的速度通过匀速行驶区间,其他条件不变,求汽车提速后过 ETC 通道过程中比提速前节省的时间.



专题一 运动图像 追及、相遇问题 (限时 40 分钟)

基础巩固练

1. [2024·新课标卷] 一个质点做直线运动, 下列描述其位移 x 或速度 v 随时间 t 变化的图像中, 可能正确的是 ()



2. [2024·金华一中模拟] 新能源汽车是指使用非传统能源(如电力、太阳能、氢气等)或者采用新型动力系统(如混合动力、燃料电池等)的汽车, 它们有利于减少汽车尾气排放, 降低对石油资源的依赖, 提高能源利用效率. 甲、乙两新能源车在同一平直公路上的两条平行车道上同向行驶进行测试, 甲车由静止开始做匀加速运动, 乙车做匀速运动, 其各自的位置 x 随时间 t 变化关系如图所示, 两条图线刚好在 $2t_0$ 时刻相切, 则 ()

A. 在 $2t_0$ 时刻, 乙车的速度大

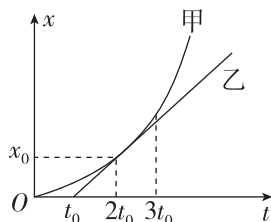
小为 $\frac{x_0}{2t_0}$

B. 在 t_0 时刻, 甲车的速度大小

为 $\frac{x_0}{2t_0}$

C. 在 $t_0 \sim 3t_0$ 内, 两车有两次机会并排行驶

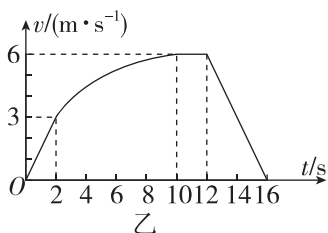
D. 在 $0 \sim 2t_0$ 内, 乙车平均速度是甲车平均速度的两倍



3. [2024·义乌模拟] 如图甲所示, 2023 年杭州亚运会田径赛场上, 工作人员利用电子狗捡铁饼和标枪, 这在世界上尚属首次. 电子狗在一次捡铁饼的过程中, 速度—时间图像如图乙所示, 其中 $2 \sim 10$ s 为曲线, 其余为直线. 下列说法正确的是 ()



甲



乙

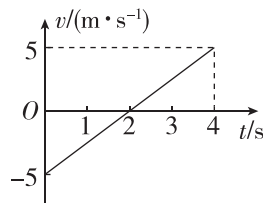
A. $2 \sim 10$ s 时间内, 电子狗做匀加速直线运动

B. $0 \sim 10$ s 时间内, 电子狗的平均速度大小为 3 m/s

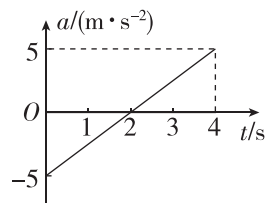
C. 16 s 时, 电子狗距离出发点最远

D. 12 s 时, 电子狗开始反向运动

4. 甲、乙两物体分别在水平面上做直线运动, 取向右为正方向, 它们运动的相关图像分别如图所示. 已知乙的初速度为 0 , 下列说法正确的是 ()



甲



乙

A. 甲物体 2 s 时的运动方向发生变化

B. 乙物体 2 s 时的运动方向发生变化

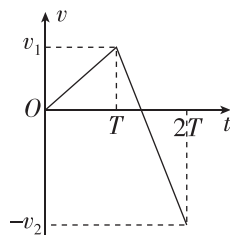
C. 甲物体 $0 \sim 2$ s 内的平均速度与 $2 \sim 4$ s 内的平均速度相同

D. 乙物体 4 s 时的位置与 0 时刻的位置相同

5. [2024·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, $v-t$ 图像如图所示. 若将小明同学视为质点, 下列判断正确的是 ()



甲



乙

A. $t=T$ 时, 小明同学的运动方向发生变化

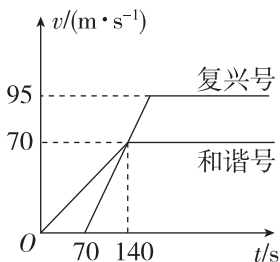
B. 小明同学减速运动的时间间隔为 $\frac{1}{4}T$

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 $1:2$

综合提升练

6. [2024·金华兰溪一中模拟] 中国高铁向世界展示了中国速度, 和谐号动车和复兴号高铁相继从沈阳站由静止出发, 沿同一方向做匀加速直线运动. 两车运动的速度—时间图像如图所示, 下列说法正确的是 ()



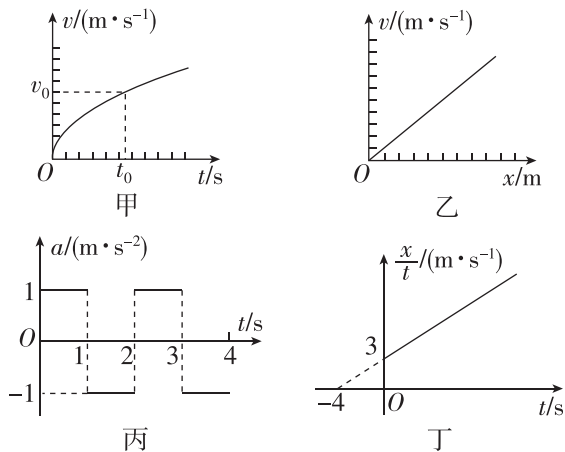
A. 复兴号高铁追上和谐号动车前, $t=70$ s 时两车相距最远

B. 复兴号高铁经过 95 s 加速达到最大速度

C. $t=140$ s 时, 复兴号高铁追上和谐号动车

D. 复兴号高铁追上和谐号动车前, 两车最远相距 4900 m

7. [2024·温州模拟] 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 ()



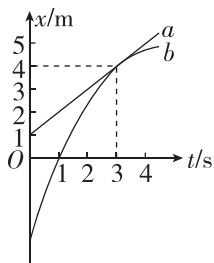
- A. 甲图中,物体可能做曲线运动
 B. 乙图中,物体做匀加速直线运动
 C. 丙图中,物体在 $0\sim 4$ s 内速度先增大后减小
 D. 丁图中, $t=4$ s 时物体的速度为 9 m/s

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/s² 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·江苏南京模拟] a 和 b 两个小球沿同一直线运动,其位置坐标 x 随时间 t 变化的图像分别为图中的直线和曲线,球 b 的加速度恒定,曲线过点 $(1,0)$,且与直线在点 $(3,4)$ 相切,则下列判断不正确的是 ()

- A. a 做匀速直线运动,速度大小为 1 m/s
 B. b 做匀减速直线运动且加速度大小为 1 m/s²
 C. $t=3$ s 时 a 和 b 相遇,速度不一定相同
 D. $t=0$ s 时 a 和 b 的距离为 4.5 m



10. [2024·杭州高级中学模拟] 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 $v_A=10$ m/s, B 车速度 $v_B=30$ m/s. 因大雾能见度低, B 车在距 A 车 $l=600$ 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.

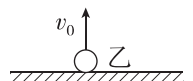
- (1) B 车刹车后减速运动的加速度为多大?
 (2) A 车若仍按原速度前进,两车是否会相撞? 若会相撞,将在何时发生? 相碰前 A 车的位移为多大?

(3) 若 B 车刹车 8 s 后, A 车以加速度 $a_1=0.5$ m/s² 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?

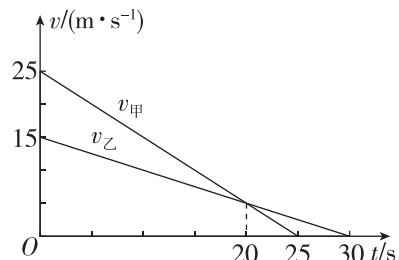
拓展挑战练

11. (多选)[2024·宁波中学模拟] 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 $v_0=10$ m/s,同时让甲球自由下落,不计空气阻力, g 取 10 m/s²,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 $h=10$ m 时,乙球恰好在最高点与甲球相遇
 C. 当 $h=15$ m 时,乙球能在下落过程中与甲球相遇
 D. 当 $h<10$ m 时,乙球能在上升过程中与甲球相遇



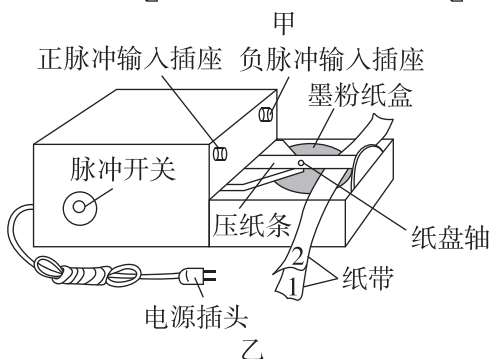
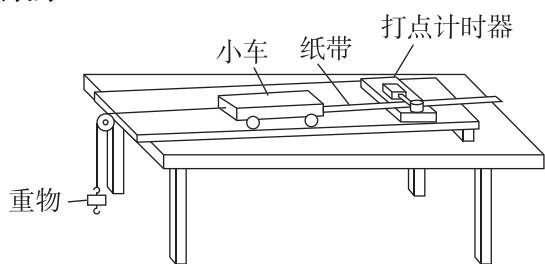
12. 入冬以来,雾霾天气频发,发生交通事故的概率比平常高出许多,保证雾霾中行车安全显得尤为重要;在雾霾天气的平直公路上,甲、乙两汽车同向匀速行驶,乙在前,甲在后. 某时刻两车司机听到警笛提示,同时开始刹车,结果两车刚好没有发生碰撞. 图示为两车刹车后做匀减速直线运动的 $v-t$ 图像,以下分析正确的是 ()



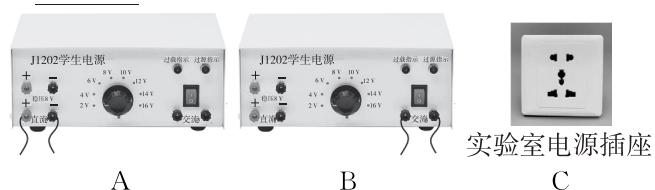
- A. 两车开始刹车时的距离为 87.5 m
 B. 甲刹车的加速度的大小为 0.5 m/s²
 C. $t=20$ s 时乙车的速度为 5 m/s
 D. 两车都停下来后相距 25 m

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)

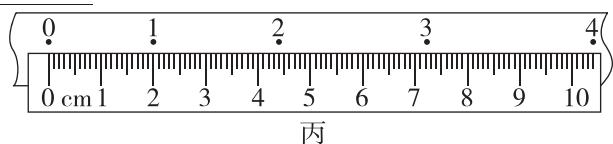
1. [2024·湖州模拟] 在“探究小车速度随时间变化规律”的实验中,实验装置如图甲所示,一端装有定滑轮的轨道放在水平桌面上,将小车、细线、重物、打点计时器、纸带等安装好。



(1)本实验使用的打点计时器如图乙,相匹配的电压要求是_____。

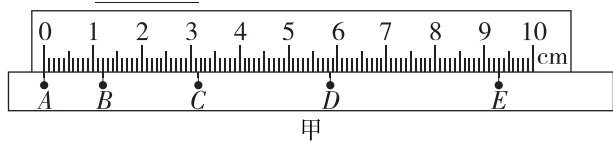


(2)郑同学通过正确的实验操作,得到一条如图丙所示的纸带.图中各点为打点计时器实际打下的点,0、1、2、3、4、是纸带上的5个计数点,每两个相邻计数点间有4个计时点未画出.实验所用交流电频率为50 Hz,则打下计数点1时小车的速度为_____ m/s,小车的加速度为_____ m/s²(结果均保留两位有效数字).



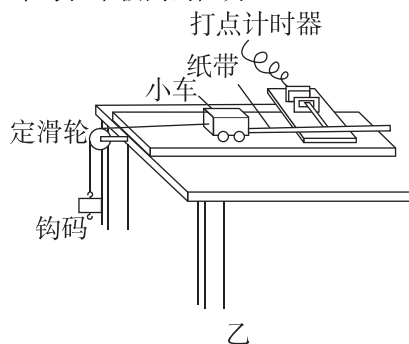
2. [2024·杭州二中模拟] 高三年级某班的同学们充分利用实验室资源,采用不同的实验装置和方法研究匀变速直线运动规律。

(1)第一小组利用打点计时器对物块沿倾斜的长木板加速下滑时的运动进行探究,物块拖动纸带下滑,打出的纸带一部分如图甲所示,已知打点计时器所用交流电的频率为50 Hz,纸带上标出的每两个相邻点之间还有4个打出的点未画出,在A、B、C、D、E五个点中,A、E两点的间距是_____ cm;在打出C点时物块的速度大小为_____ m/s(结果保留2位有效数字);物块下滑的加速度大小为_____ m/s²(结果保留2位有效数字).

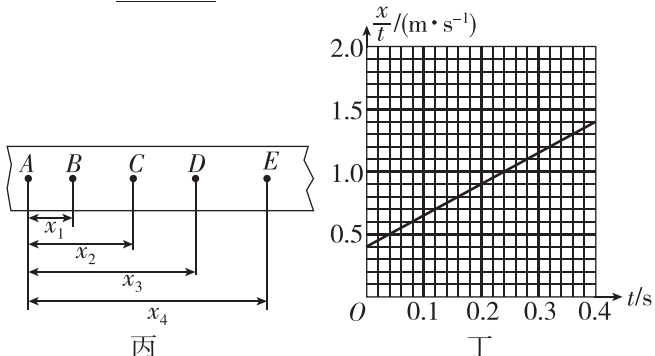


(2)第二小组利用如图乙所示装置研究匀变速直线运动规律。

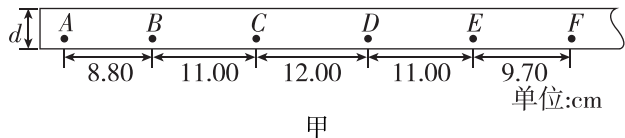
- ①实验时必要的措施是_____。
- A. 细线必须与长木板平行
 - B. 先接通电源再释放小车
 - C. 小车的质量远大于钩码的质量
 - D. 补偿小车与长木板间的阻力



②某次实验通过电磁打点计时器打出纸带的一部分如图丙所示,图中A、B、C、D、E为相邻的计数点,每两个相邻计数点间有4个计时点没有画出,打点计时器所接交流电源频率为50 Hz.分别测出A点到B、C、D、E点之间的距离为 x_1 、 x_2 、 x_3 、 x_4 ,以A点作为计时起点,算出小车位移与对应运动时间的比值 $\frac{x}{t}$,并作出 $\frac{x}{t}$ - t 图像如图丁所示.由图丁求出小车加速度 a = _____ m/s²,打A点时小车的速度 v_0 = _____ m/s.(结果均保留2位有效数字)

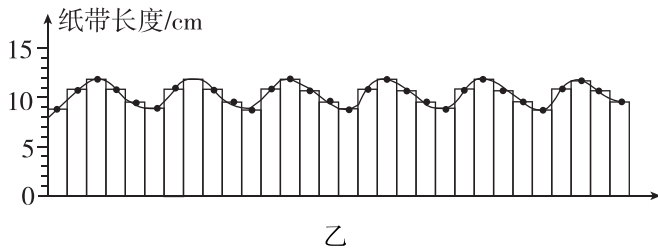


3. 某同学利用打点计时器分析自身步行时的速度特征,把接在50 Hz的交流电源上的打点计时器固定在与腰部等高的桌面上,纸带穿过打点计时器限位孔,一端固定在人腰部,人沿直线步行时带动纸带运动,打点计时器记录人步行时的运动信息。

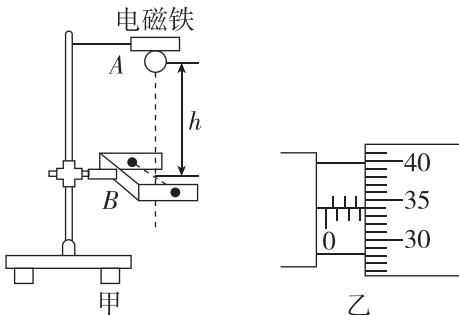


(1)选取点迹清晰的纸带,每5个点取一个计数点,其中连续6个计数点A、B、C、D、E、F如图甲所示,纸带中BC段的平均速度为 v_{BC} = _____ m/s.(保留两位有效数字)

(2)沿着计数点位置把纸带裁开并编号,按编号顺序把剪出的纸带下端对齐并排粘贴在坐标纸上,剪出的纸带长度代表打出这段纸带时间内的平均速度,把每段纸带上边中点连接成线,如图乙所示,若用图中曲线描述人运动的速度-时间关系,如果用纵坐标表示速度大小,横坐标表示时间,则纸带的横宽 d 对应横坐标中的时间长度为_____ s,请根据图乙估算该同学的步幅为_____ m.(保留两位有效数字)



4. 某同学用如图甲所示的装置测量当地的重力加速度大小 g , 实验步骤如下:



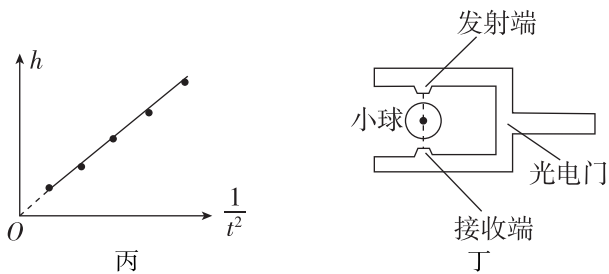
(1) 用螺旋测微器测量小球的直径如图乙所示, 小球的直径 $d = \underline{\hspace{2cm}}$ mm.

(2) 将小球从 A 点由静止释放, 小球通过光电门 B 的遮光时间为 t .

(3) 用刻度尺测量出小球下落的高度 h ($h \gg d$).

(4) 调整 h 的大小, 重复上述过程, 得到多组数据, 以 h 为纵轴、 $\frac{1}{t^2}$ 为横轴, 画出 $h - \frac{1}{t^2}$ 图像, 如图丙该图像为过原点、斜率为 k 的直线, 则当地的重力加速度大小 $g = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 k, d 表示).

(5) 若某同学在安装器材时小球的释放点稍向左边偏移了一些, 导致小球经过光电门, 虽然小球能遮光, 但光线无法对准球心. 大家都没注意到这个问题, 用这样的装置完成了实验, 这会导致重力加速度的测量值 $\underline{\hspace{2cm}}$ (选填“偏小”“偏大”或“不变”).

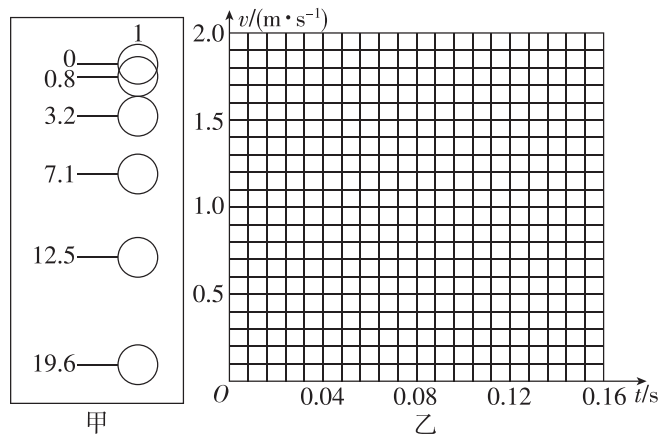


5. [2024·舟山模拟] 频闪摄影是研究变速运动常用的实验手段. 在暗室中, 照相机的快门处于常开状态, 频闪仪每隔一定时间发出一次短暂的强烈闪光, 照亮运动的物体, 于是胶片上记录了物体在几个闪光时刻的位置, 它们到初始点的实际距离经过比例测算已经在图上标出, 长度单位为 cm, 如图甲所示. 已知频闪仪每隔 0.04 s 闪光一次, 某次闪光时小球刚好释放.

(1) 根据运动学规律可计算各个位置的速度, 得到如下表格, 0.04 s 时小球的速度为 $\underline{\hspace{2cm}}$ m/s.

时刻 t/s	0	0.04	0.08	0.12	0.16
速度 $v/(m \cdot s^{-1})$	0		0.79	1.16	1.56

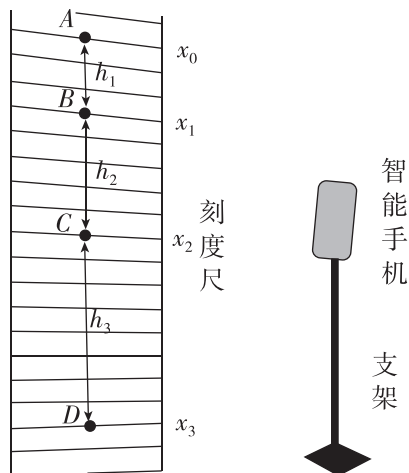
(2) 根据表格数据, 在图乙中绘出小球下落的 $v-t$ 图像.



(3) 根据所描绘的图像, 可得小球下落的加速度大小为 $\underline{\hspace{2cm}}$ m/s^2 (保留三位有效数字).

(4) 若频闪仪实际闪光的时间间隔小于 0.04 s, 测得小球下落的加速度大小比真实值 $\underline{\hspace{2cm}}$ (选填“偏大”“偏小”或“不变”).

6. 某实验小组用智能手机慢动作测重力加速度. 手机相机在常规模式下录制视频的帧率为 30 FPS (30 帧每秒, 即相邻两帧之间的时间间隔为 $\frac{1}{30}$ s), 而用“慢动作”功能, 其帧率可达 120 FPS 或者 480 FPS. 为了完成实验, 该实验小组完成了如下操作:



(1) 将长为 1 m 的刻度尺竖直固定, 将手机支架置于刻度尺前 1.5 m 处, 手机的相机正对刻度尺中心, 如图所示.

(2) 将一小球置于刻度尺前, 将手机相机调到“慢动作 (120 FPS)”模式, 然后先 $\underline{\hspace{2cm}}$ 后 $\underline{\hspace{2cm}}$. (选填“点开始录制”或“释放小球”)

(3) 提取视频帧图片, 按照视频中时间先后对帧图片进行命名编号. 去掉下落开始和结尾阶段拍摄角度不好的图片, 选取了编号为 386~406 的图片, 则选取图片部分的总时间为 $\underline{\hspace{2cm}}$ s.

(4) 为了防止间隔时间过短, 每隔一张选取一张作为有效图片, 得到小球的位置如下表所示:

图片编号	386	388	390	392	394	396
小球位置 (cm)	5.20	7.40	9.80	12.50	15.40	18.60
图片编号	398	400	402	404	406	
小球位置 (cm)	22.10	25.80	29.80	34.10	38.60	

则实验小组测得的重力加速度值为 $\underline{\hspace{2cm}}$ m/s^2 (结果保留 3 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. [2024·义乌模拟] 如图所示,木工师傅将一堆木材做成等质量的橱柜,下列说法正确的是 ()



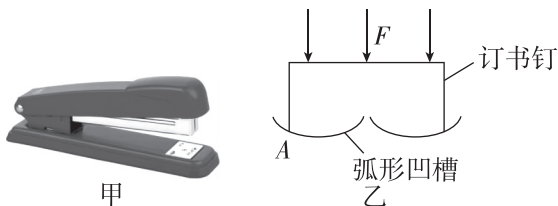
- A. 木材的重力发生了变化
- B. 木材的重心没有发生变化
- C. 橱柜上每一点都要受到重力作用
- D. 橱柜的重心一定在橱柜上

2. [2024·绍兴嵊州一中模拟] 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. [2024·杭州学军中学模拟] 如图甲所示,订书机是一种常见的文具,其底座前端有弧形凹槽.压下订书钉使其穿过纸张后进入弧形凹槽,订书钉在凹槽的作用下向内弯曲后,即可完成装订.如图乙所示,当订书钉末端被压到弧形凹槽上的A点时,凹槽在A点对订书钉末端的 ()



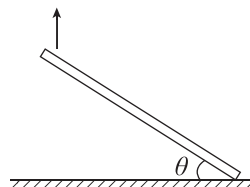
- A. 弹力方向竖直向上
- B. 弹力方向水平向右
- C. 摩擦力方向沿凹槽A点的切线斜向上
- D. 摩擦力方向沿凹槽A点的切线斜向下

4. 一学习兴趣小组在探究摩擦力时,自行车倒立放置,让后轮逆时针转动,随后在后轮最高点轻轻放上一硬纸板(如图所示),通过观察硬纸板的运动进行相关研究. 下列分析正确的是 ()

- A. 硬纸板受到静摩擦力的作用
- B. 轮胎转动越快,硬纸板受到的摩擦力越大
- C. 硬纸板受到向左的摩擦力,从而向左飞出
- D. 硬纸板受到向右的摩擦力,从而向左飞出



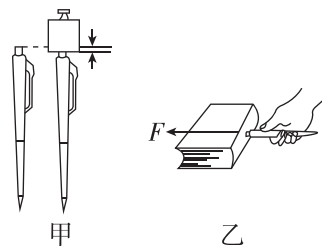
5. [2024·台州模拟] 飞机逃生滑梯是飞机安全设备之一,当飞机发生紧急迫降时,充气滑梯从舱门侧翼中释放,并在极短时间内充气后与地面构成倾斜滑道(滑道可近似为平直滑道),保证乘客可以安全撤离. 某机组在一次安全测试中,让一名体验者坐在滑道上,然后改变滑道与水平面之间的夹角 θ ,发现当 $\theta=30^\circ$ 和 $\theta=45^\circ$ 时,该体验者所受的摩擦力大小恰好相等,则体验者与滑道之间的动摩擦因数为 ()



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

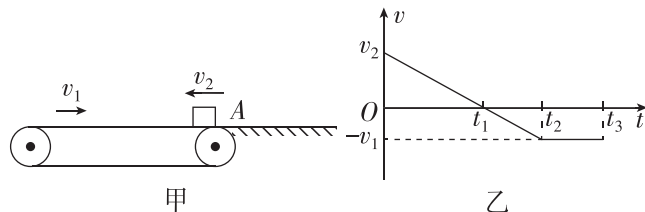
综合提升练

6. (多选) 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

7. [2024·温州模拟] 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 ()

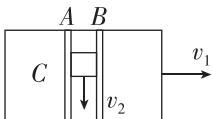


- A. t_2 时刻,小物块离 A 处的距离达到最大
 B. t_2 时刻,小物块相对传送带滑动的距离达到最大
 C. $0 \sim t_2$ 时间内,小物块受到的摩擦力的方向先向右后向左
 D. $0 \sim t_3$ 时间内,小物块始终受到大小不变的摩擦力作用

8. 常见的绳索,在一定限度内,其拉力 F 与伸长量 x 成正比,即 $F=kx$. 当绳索受到拉力而未断时,其单位面积承受的最大拉力 T_m 称为绳索的极限强度(T_m 仅与材质有关). 在绳索粗细与长度相同的情况下, $k_{\text{尼龙绳}} : k_{\text{蜘蛛丝}} : k_{\text{碳纤维}} = 1 : 3 : 77$, $T_{m_{\text{尼龙绳}}} = 620 \times 10^6 \text{ N/m}^2$, $T_{m_{\text{蜘蛛丝}}} = 1000 \times 10^6 \text{ N/m}^2$, $T_{m_{\text{碳纤维}}} = 3430 \times 10^6 \text{ N/m}^2$, 对于原长和粗细相同的三种绳索 ()

- A. 碳纤维绳承拉能力最弱
 B. 受到相同拉力时,最长的是蜘蛛丝
 C. 若绳索能承受的最大拉力相同,则横截面积之比为 $\frac{S_{\text{尼龙绳}}}{S_{\text{碳纤维}}} = \frac{343}{62}$
 D. 承受相同拉力时,它们的伸长量之比 $x_{\text{尼龙绳}} : x_{\text{蜘蛛丝}} : x_{\text{碳纤维}} = 77 : 3 : 1$

9. [2024·温州模拟] 如图所示,质量为 m 的物体放在水平放置的钢板 C 上,与钢板间的动摩擦因数为 μ . 由于受到相对于地面静止的光滑导槽 A 、 B 的控制,物体只能沿水平导槽运动. 现使钢板以速度 v_1 向右匀速运动,同时用力 F 拉动物体(方向沿导槽方向)使物体以速度 v_2 沿导槽匀速运动,下列判断正确的是 ()



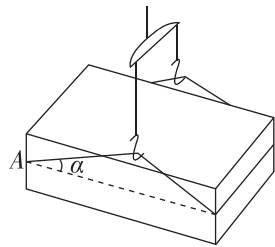
- A. v_2 越小, F 越大
 B. v_1 越大, F 越大
 C. F 与 v_1 和 v_2 无关
 D. 钢板与地面间的滑动摩擦力大小与 v_1 和 v_2 无关

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

11. [2024·宁波模拟] 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

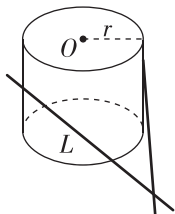
之间的动摩擦因数为 μ ,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,绳圈长边被勾起后与水平方向的夹角为 α ,为了满足安全起吊(不考虑钢丝绳断裂),需要满足的条件是 ()



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

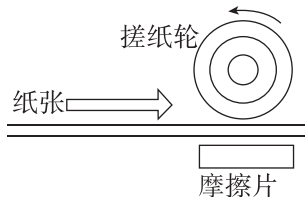
拓展挑战练

12. [2024·余杭高级中学模拟] 如图所示,某同学用一双筷子夹起质量为 m 的圆柱形重物,已知重物竖直,底面半径为 r ,筷子水平,交叉点到重物接触点的距离均为 $L=4r$,每根筷子对重物的压力大小为 $2mg$,重力加速度大小为 g ,下列说法正确的是 ()



- A. 每根筷子与重物间的摩擦力大小为 $\frac{1}{2}mg$
 B. 每根筷子与重物间的摩擦力大小为 $\frac{\sqrt{2}}{2}mg$
 C. 每根筷子与重物间的摩擦力大小为 $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$
 D. 若增大筷子与重物间的压力,摩擦力大小不变

13. (多选)[2024·台州一中模拟] 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 ()



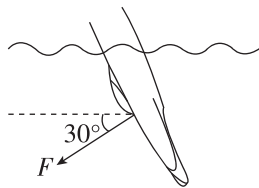
- A. 第 2 张纸受到第 3 张纸的摩擦力方向向右
 B. 第 10 张纸与第 11 张纸之间的摩擦力大小可能为 $\mu_2(F_N + 10mg)$
 C. 第 20 张纸与摩擦片之间的摩擦力大小为 $\mu_2(F_N + mg)$
 D. 若 $\mu_1 = \mu_2$,则进纸系统不能进纸

第4讲 力的合成与分解 (限时40分钟)

基础巩固练

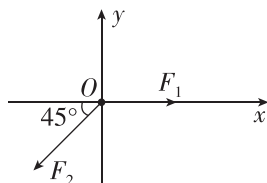
1. [2024·温州模拟] 如图所示,人游泳时若某时刻手掌对水的作用力大小为 F ,该力与水平方向的夹角为 30° ,则该力在水平方向的分力大小为 ()

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

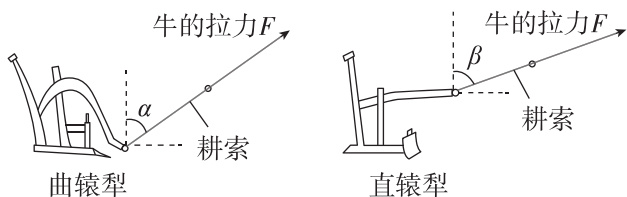


2. 如图所示,一个物体在平面直角坐标系 xOy 的坐标原点,只受到 F_1 和 F_2 的作用, $F_1=10\text{ N}$, $F_2=10\sqrt{2}\text{ N}$,则物体所受力的合力 ()

- 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 $10\sqrt{2}\text{ N}$



3. [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

4. [2024·宁波北仑中学模拟] 如图所示,斜拉桥的一根塔柱两侧共有 8 对钢索,每一对钢索等长.每一条钢索与塔柱成 α 角,若不计钢索的自重,且假设每条钢索承受的拉力大小均为 F ,则该塔柱所承受的 8 对钢索的合力为 ()



- A. $\frac{8F}{\cos \alpha}$ B. $\frac{16F}{\cos \alpha}$ C. $16F \cos \alpha$ D. $8F \cos \alpha$

5. 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 ()



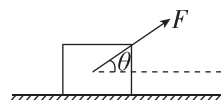
甲

乙

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

6. 质量为 5 kg 的木块与水平面间动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{3}$,一人欲用最小的作用力 F 使木块沿地面匀速运动,如图所示,则此最小作用力的大小 F 和与水平面的夹角 θ 分别为(g 取 10 m/s^2) ()

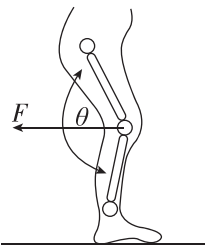
- A. $10\text{ N}, 30^\circ$ B. $\frac{50\sqrt{3}}{3}\text{ N}, 0$
 C. $25\text{ N}, 30^\circ$ D. $25\text{ N}, 60^\circ$



综合提升练

7. 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. $\frac{1}{2}F \tan \frac{\theta}{2}$



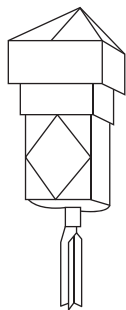
8. “西电东送”为我国经济社会发展起到了重大的推动作用.如图是部分输电线路,由于热胀冷缩,铁塔之间的输电线夏季比冬季要更下垂一些,对输电线和输电塔的受力分析正确的是 ()

- 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



拓展挑战练

9. 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 ()

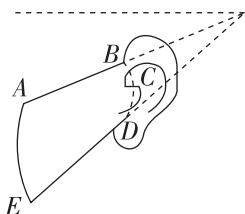


- A. 每条绳子的拉力均相同
- B. 增大绳子与竖直方向的夹角,花灯受的合外力增大
- C. 绳子拉力的合力方向为竖直方向
- D. 绳子长一些更易断

10. [2024·杭州模拟] 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 ()



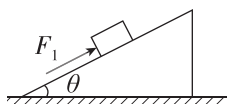
甲



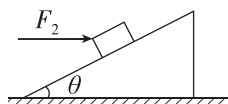
乙

- 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. [2024·温州中学模拟] 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



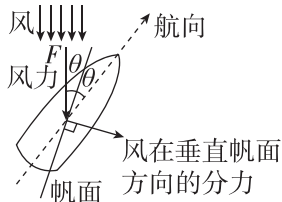
乙

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

12. [2024·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



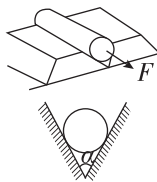
乙

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

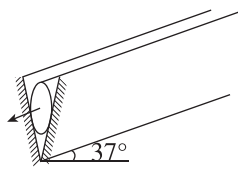
13. 一重力为 G 的圆柱体工件放在V形槽中,槽顶角 $\alpha=60^\circ$,槽的两侧面与水平方向的夹角相等,槽与工件接触处的动摩擦因数处处相同,大小为 $\mu=0.25$,则:

(1)要沿圆柱体的轴线方向(如图甲所示)水平地把工件从槽中拉出来,人至少要施加多大的拉力?

(2)现把整个装置倾斜,使圆柱体的轴线与水平方向成 37° 角,如图乙所示,且保证工件对V形槽两侧面的压力大小相等,发现工件能自动沿槽下滑,求此时工件所受槽的摩擦力大小.($\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$)



甲



乙

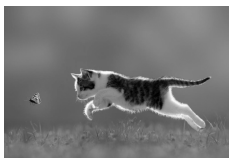
第5讲 牛顿第三定律

共点力的平衡 (限时 40 分钟)

基础巩固练

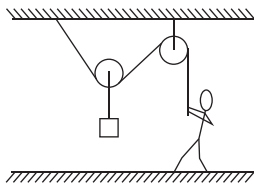
1. [2024·浙江6月选考] 如图所示为小猫蹬地跃起腾空追蝶的情景, 则 ()

- A. 飞行的蝴蝶只受重力的作用
- B. 蝴蝶转弯时所受合力沿运动方向
- C. 小猫在空中受重力和弹力的作用
- D. 小猫蹬地时弹力大于所受重力



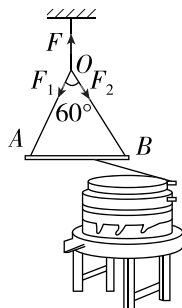
2. [2024·温州模拟] 如图所示, 工人利用滑轮组将重物缓慢提起, 下列说法正确的是 ()

- A. 工人受到的重力和支持力是一对平衡力
- B. 工人对绳的拉力和绳对工人的拉力是一对作用力与反作用力
- C. 重物缓慢提起的过程中, 绳子拉力变小
- D. 重物缓慢提起的过程中, 绳子拉力不变



3. [2022·广东卷] 如图是可用来制作豆腐的石磨, 木柄 AB 静止时, 连接 AB 的轻绳处于绷紧状态. O 点是三根轻绳的结点, F 、 F_1 和 F_2 分别表示三根绳的拉力大小, $F_1 = F_2$ 且 $\angle AOB = 60^\circ$. 下列关系式正确的是 ()

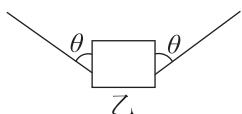
- A. $F = F_1$
- B. $F = 2F_1$
- C. $F = 3F_1$
- D. $F = \sqrt{3}F_1$



4. [2024·杭州萧山中学模拟] 如图甲所示, 10 个人用 20 根等长的绳子拉起一个鼓, 一端系在鼓上, 一端用手拉住, 每根绳子与竖直面的夹角均相等, 若绳子连接鼓的结点、拉绳子的手分别在其所在圆周上等间距分布, 鼓处于静止状态且鼓面水平, 忽略绳子质量, 简化图如图乙所示. 现仅使鼓在绳子的作用下保持鼓面水平沿竖直方向缓慢下降, 其他条件不变, 则在鼓缓慢下降过程中, 下列说法正确的是 ()



甲



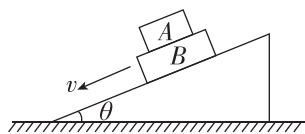
乙

- A. 绳子对鼓的合力变大
- B. 绳子对鼓的合力变小
- C. 每根绳子对人的作用力增大
- D. 每根绳子对人的作用力减小

5. [2024·宁波模拟] 2024 年春节, 哈尔滨的冰雪旅游爆火, 图甲中的超级大滑梯是哈尔滨冰雪大世界中最受欢迎的游乐项目之一. 现将游客在滑梯上的下滑过程的某阶段简化为如图乙所示模型: 一粗糙斜面固定在水平地面上, 物体 A、B 的上下表面皆与斜面平行, A、B 相对静止, 共同沿斜面匀速下滑, 默认图中物体所受的最大静摩擦力大小均等于相应滑动摩擦力的大小, 则下列说法中正确的是 ()



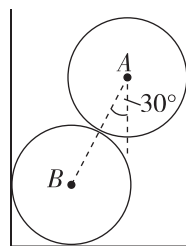
甲



乙

- A. A 受到的摩擦力为零
 - B. A 受到的摩擦力与斜面平行且向下
 - C. 若在 A、B 匀速下滑过程中对 A 施加一竖直向下的力, 则 A、B 继续匀速下滑
 - D. 若在 A、B 匀速下滑过程中对 A 施加一竖直向下的力, 则 A、B 将加速下滑
6. [2024·余杭高级中学模拟] 如图所示, 完全相同的两个光滑小球 A、B 放在一置于水平桌面上的圆柱形容器中, 两球的质量均为 m , 两球心的连线与竖直方向成 30° 角, 整个装置处于静止状态, 重力加速度为 g , 则下列说法中正确的是 ()

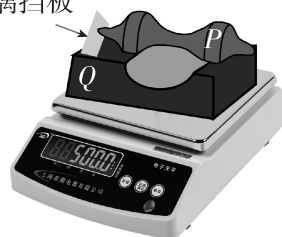
- A. A 对 B 的压力为 $\frac{2\sqrt{3}}{3}mg$
- B. 容器底对 B 的支持力为 mg
- C. 容器壁对 B 的支持力为 $\frac{\sqrt{3}}{6}mg$
- D. 容器壁对 A 的支持力为 $\frac{\sqrt{3}}{6}mg$



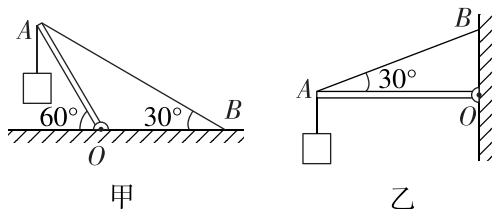
综合提升练

7. [2022·浙江1月选考] 如图所示, 水平放置的电子秤上有一磁性玩具, 玩具由哑铃状物件 P 和左端有玻璃挡板的凹形底座 Q 构成, 其重量分别为 G_P 和 G_Q . 用手使 P 的左端与玻璃挡板靠近时, 感受到 P 对手有靠向玻璃挡板的力, P 与挡板接触后放开手, P 处于“磁悬浮”状态 (即 P 和 Q 的其余部分均不接触), P 与 Q 间的磁力大小为 F . 下列说法正确的是 ()

- A. Q 对 P 的磁力大小等于 G_P
- B. P 对 Q 的磁力方向竖直向下
- C. Q 对电子秤的压力大小等于 $G_Q + F$
- D. 电子秤对 Q 的支持力大小等于 $G_P + G_Q$



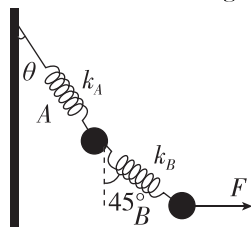
8. 如图甲、乙所示为两种形态的吊车的示意图,OA 为可绕 O 点转动的轻杆,轻杆的重力不计,AB 为缆绳. 当它们吊起相同重物时,杆 OA 在图甲、乙中的受力分别为 F_a 、 F_b ,则下列关系正确的是 ()



- A. $F_a = F_b$ B. $F_a > F_b$
 C. $F_a < F_b$ D. 大小不确定

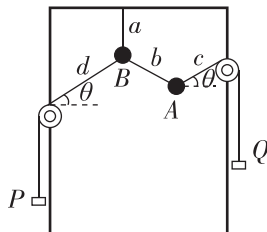
9. [2024·温州瑞安中学联考] 如图所示,两个质量均为 m 的小球通过两根轻弹簧 A、B 连接,在水平外力 F 作用下,系统处于静止状态,弹簧实际长度相等. 弹簧 A、B 的劲度系数分别为 k_A 、 k_B ,且原长相等. 弹簧 A、B 与竖直方向的夹角分别为 θ 与 45° . 设 A、B 中的拉力分别为 F_A 、 F_B ,小球直径相比弹簧长度可忽略,重力加速度为 g ,则 ()

- A. $\tan \theta = \frac{1}{2}$
 B. $k_A = k_B$
 C. $F_A = \sqrt{3}mg$
 D. $F_B = 2mg$

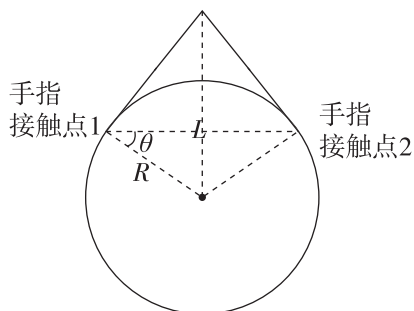


10. [2024·浙江 1 月选考] 如图所示,在同一竖直平面内,小球 A、B 上系有不可伸长的细线 a、b、c 和 d,其中 a 的上端悬挂于竖直固定的支架上,d 跨过左侧定滑轮、c 跨过右侧定滑轮分别与相同配重 P、Q 相连,调节左、右两侧定滑轮高度达到平衡. 已知小球 A、B 和配重 P、Q 质量均为 50 g,细线 c、d 平行且与水平面成 $\theta = 30^\circ$ (不计摩擦),则细线 a、b 的拉力分别为 ()

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



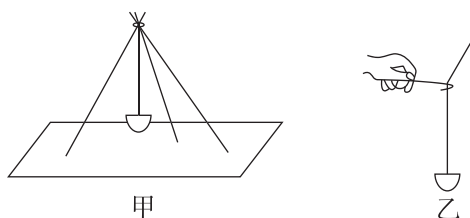
11. [2024·绍兴模拟] 单手抓球的难易程度和手的大小、手指与球间的动摩擦因数有关. 用以下简化模型进行受力分析:假设用两手指对称抓球,手指与球心在同一竖直面,手指接触点连线水平且相距为 L ,球半径为 R ,接触点与圆心的连线与水平方向夹角为 θ ,手指和球间的动摩擦因数为 μ ,球质量为 m . 已知重力加速度为 g ,最大静摩擦力近似等于滑动摩擦力,忽略抓球引起的球变形. 下列说法正确的是 ()



- A. 每个手指对球的摩擦力大小为 $\frac{mg}{2\cos \theta}$
 B. L 的取值范围为 $L > \frac{2R}{\sqrt{1+\mu^2}}$
 C. 每个手指对球的压力最小值为 $\frac{mg}{2(\mu\cos \theta + \sin \theta)}$
 D. 手指对球的压力增大至原来的 2 倍时,摩擦力也增大至原来的 2 倍

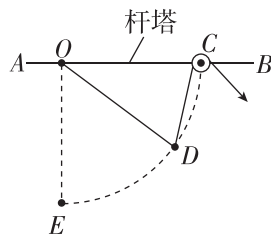
拓展挑战练

12. 野炊时,三根对称分布的轻质细杆构成烹煮支架静置于水平地面上,如图甲所示. 炊具与食物的总质量为 m ,各杆与竖直方向的夹角均为 30° . 出于安全考虑,盛取食物时用光滑铁钩缓慢拉动吊绳使炊具偏离火堆,如图乙所示. 重力加速度为 g ,下列说法正确的是 ()



- A. 烹煮食物时,各杆对地面的压力大小均为 $\frac{2\sqrt{3}}{9}mg$
 B. 烹煮食物时,各杆受到地面的摩擦力大小均为 $\frac{\sqrt{3}}{9}mg$
 C. 拉动吊绳过程中,吊绳上的张力不断增大
 D. 拉动吊绳过程中,铁钩对吊绳的作用力方向不变

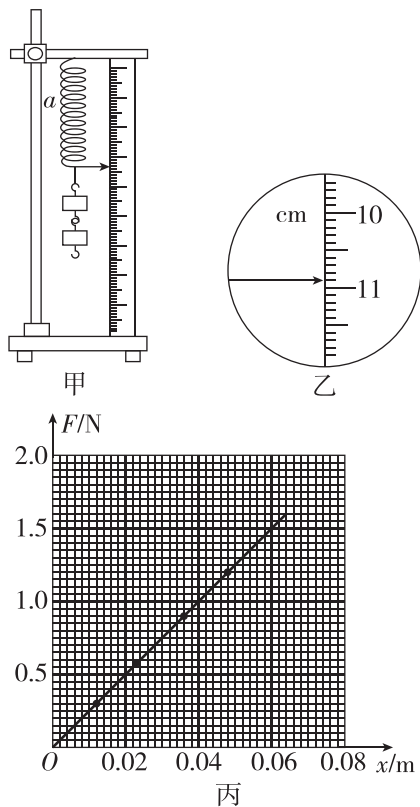
13. [2024·杭州一中模拟] 《大国工匠》节目中讲述了王进利用“秋千法”在 1000 kV 的高压线上带电作业的过程. 如图所示,绝缘轻绳 OD 一端固定在高压线杆塔上的 O 点,另一端固定在兜篮 D 上. 另一绝缘轻绳跨过固定在杆塔上 C 点的定滑轮,一端连接兜篮,另一端由工人控制. 身穿屏蔽服的王进坐在兜篮里,缓慢地从 C 点运动到处于 O 点正下方 E 点的电缆处. 绳 OD 一直处于伸直状态,兜篮、王进及携带的设备总质量为 m ,可看作质点,不计一切阻力,重力加速度大小为 g . 关于王进从 C 点缓慢运动到 E 点的过程中,下列说法正确的是 ()



- A. 绳 OD 的拉力一直变小
 B. 工人对绳的拉力一直变大
 C. OD、CD 两绳拉力的合力小于 mg
 D. 当绳 CD 与竖直方向的夹角为 30° 时,工人对绳的拉力为 $\frac{\sqrt{3}}{3}mg$

实验二 探究弹簧弹力与形变量的关系 (限时 40 分钟)

1. [2024·杭州模拟] 在一只弹簧的规格参数中,查得该弹簧的劲度系数为 $k_0=26\text{ N/m}$,现用图甲装置研究该弹簧的弹力与伸长量之间的关系.



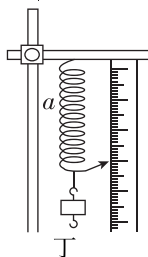
将弹簧的上端与刻度尺的零刻度对齐,读出不挂钩码时弹簧下端指针所指刻度尺的刻度值,然后在弹簧下端挂上钩码,并逐个增加钩码,依次读出指针所指刻度尺的刻度值.

(1)挂 2 个钩码时刻度尺的示数如图乙所示,该毫米刻度尺的读数为 _____ cm.

(2)根据实验数据,在坐标纸上作出了弹力 F 跟弹簧伸长量 x 关系的图像如图丙所示.根据图像可求得弹簧的劲度系数为 $k=$ _____ N/m.(保留两位有效数字)

(3)相对误差的计算式为 $\delta = \left| \frac{\text{测量值} - \text{真实值}}{\text{真实值}} \right| \times 100\%$, 则该实验结果的相对误差为 $\delta =$ _____ %.(保留 1 位小数)

(4)如图丁,若整个实验过程中弹簧下端指针没有沿水平方向,而是斜向上偏,则劲度系数的测量值理论上 _____ (选填“大于”“等于”或“小于”)真实值.



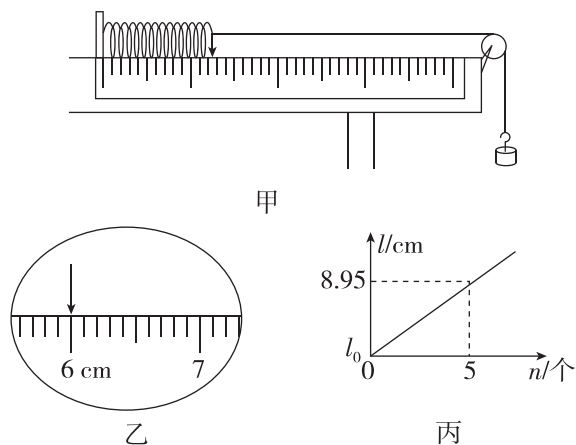
2. 在“探究弹簧弹力与形变量的关系”实验中,实验装置如图甲所示,实验步骤如下:

①将弹簧左端固定,水平放置并处于自然状态,右端与细绳连接,使细绳与水平桌面平行,将毫米刻度尺的零刻度线与弹簧左端对齐,弹簧的右端附有指针,此时指针的位置 l_0 .如图乙所示;

②在绳下端挂上一个钩码(每个钩码质量 $m=50\text{ g}$),系统静止后,记录指针的位置 l_1

③逐次增加钩码个数,并重复步骤②(保持弹簧在弹性限度内),记录钩码的个数 n 及指针的位置 l ;

④用获得的数据作出 $l-n$ 图像,如图丙所示,图线斜率用 a 表示.



回答下列问题:

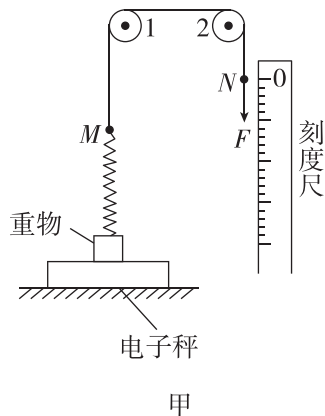
(1)图乙所示读数为 _____ cm;

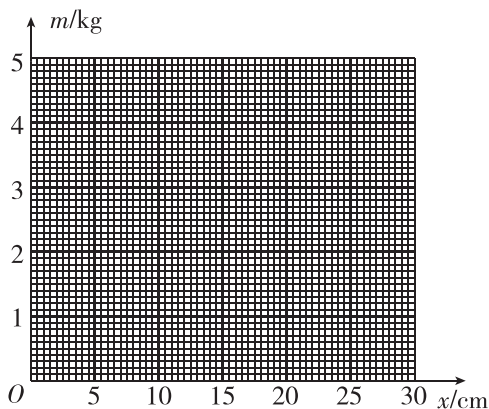
(2)弹簧的劲度系数表达式为 $k=$ _____ (用钩码质量 m 、重力加速度 g 和图线的斜率 a 表示).若 g 取 9.8 m/s^2 ,则本实验中 $k=$ _____ N/m(结果保留 3 位有效数字).

(3)考虑弹簧与桌面、细绳与滑轮间有摩擦,则弹簧劲度系数的测量值与真实值相比将 _____ (选填“偏大”“偏小”或“相等”).

3. [2024·丽水模拟] 实验小组利用图甲所示装置探究弹力与弹簧形变量的关系.重物放在水平放置的电子秤上面,轻质弹簧一端与重物相连,另一端与跨过处于同一水平高度的两个光滑定滑轮的细线的 M 端相连,调整滑轮 1 的位置,使其下方的细线处于竖直状态.初始时,细线各部分均伸直但无张力,滑轮 2 的右侧竖直固定一刻度尺,调整刻度尺的高度,使其零刻度线恰与细线 N 端点对齐.现缓慢竖直向下拉端点 N ,分别记录端点 N 移动的距离 x 及对应的电子秤的示数 m ,如下表所示.

x/cm	5	10	15	20	25	30
m/kg	3.5	3.0	2.4	2.0	1.5	1.0





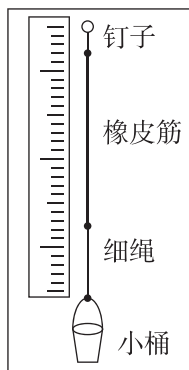
乙

(1)以电子秤的示数 m 为纵轴,端点 N 移动的距离 x 为横轴建立坐标系,如图乙所示,请在坐标系中描点画出 $m-x$ 图像.

(2)小组查得当地的重力加速度 g 取 9.8 m/s^2 ,据画出的 $m-x$ 图像可以求得弹簧的劲度系数 $k =$ _____ N/m (结果取整数),重物的质量 $m_0 =$ _____ kg (结果保留一位小数).

(3)若拉动端点 N 时偏离了竖直方向,则弹簧劲度系数的测量值与其真实值相比将 _____ (选填“偏大”“偏小”或“相等”).

4. [2024·舟山中学模拟] 某兴趣小组为了研究系头发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.



甲

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.

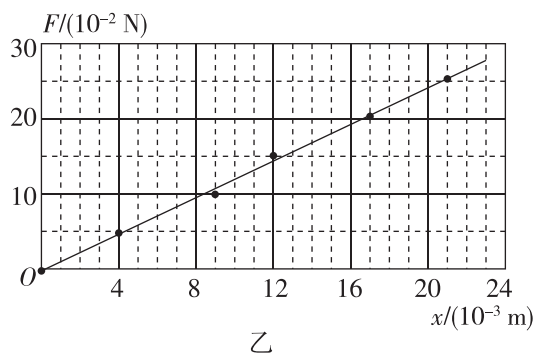
②撤去拉力看橡皮筋是否回到原来位置,以保证橡皮筋在弹性限度内;在小桶内加入一个重为 G 的重物后,再测出橡皮筋的伸长量.

③重复②步骤,测量多组数据如下表:

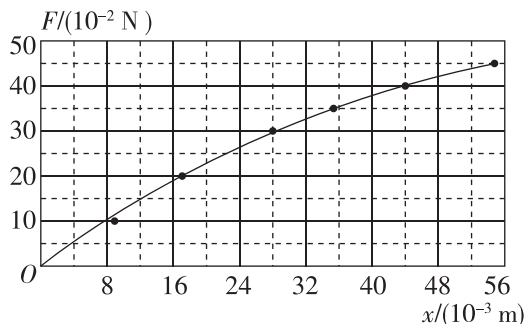
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
弹力 $F/(10^{-2} \text{ N})$	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
伸长量 $x/(10^{-3} \text{ m})$	0	4	9	12	17	21	28	35	44	55

(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 $k =$

_____ N/m (结果保留两位有效数字).



乙



丙

(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. 某校研究性学习小组想知道每根长 50 m 、横截面积为 400 cm^2 的新悬索能承受的最大拉力.由于悬索很长,抗断拉力又很大,直接测量很困难,于是同学们取来了同种材料制成的样品进行实验探究.同学们猜想悬索所受拉力 F 与其长度 L 、横截面积 S 及伸长量 x 均有关,经过充分的讨论,不断完善实验方案,最后测得实验数据如下表:

样品	长度 L/m	横截面积 S/cm^2	拉力 F/N			
			200	400	600	800
			伸长量 x/cm			
A	1	0.25	0.04	0.08	0.12	0.16
B	1	1.00	0.01	0.02	0.03	0.04
C	1	0.50	0.02	0.04	0.06	0.08
D	2	0.50	0.08	0.16	0.24	0.32
E	3	0.50	0.18	0.36	0.54	0.72

(1)以上实验方案采用了的 _____.

- A. 等效替代法 B. 放大法
C. 微元法 D. 控制变量法

(2)对比各样品的实验数据可知,悬索所受拉力 F 与其长度 L 、横截面积 S 及伸长量 x 的函数关系为 $F =$ _____ (用 k 表示比例系数),比例系数 $k =$ _____ N/m .

(3)设计要求它受到拉力后的伸长不超过原长的 $\frac{1}{1000}$,则悬索能承受的最大拉力为 _____ N .