

说明：本练习共四道大题，20 道小题，满分 100 分，考试时间 90 分钟，共 8 页，请将答案填涂或者书写在答题纸的指定区域内，只交答题纸

一. 单项选择题：本题共 10 小题，每小题 3 分，共计 30 分，每小题只有一个选项符合题意。

1. 下列关于物体惯性的说法中，正确的是 ()

- A. 汽车速度越大，刹车后越难停下来，表明物体的速度越大，其惯性越大
- B. 汽车转弯后前进方向发生了改变，表明物体速度方向改变，其惯性方向也随之改变
- C. 被抛出的小球，尽管速度的大小和方向都改变了，但惯性不变
- D. 物体受到外力作用后运动状态改变，是因为外力减小了惯性

2. 在 2024 年巴黎奥运会上，中国选手杨家玉以 1 小时 25 分 54 秒的成绩夺得了女子 20 公里竞走金牌。关于以上报道，有同学作出了以下分析，其中错误的是：

- A. 这里的“20 公里”是指路程而不是位移
- B. 这里的 1 小时 25 分 54 秒是指时间而不是时刻
- C. 求运动员全程的平均速率，可以把运动员看成质点
- D. 在裁判员观察运动员是否犯规时，可以把运动员看作质点

3. 国庆假期，老师布置了一道作业题：“估算某一物体在某一段时间内的加速度”，为此，几位同学将以下几种运动看作匀变速直线运动并进行估算，其中不能估算出加速度的是：

- A. 测出飞机起飞前的滑行距离和起飞时的速度
- B. 测出高铁启动后经过的一段时间和高铁达到的速度
- C. 汽车先后经过两处路标间的距离以及在两个路标处的速度
- D. 某同学骑自行车经过一段距离所用的时间

4. 高层住宅的层高一般为 3m，小明某次从地面 1 层乘电梯回家，用智能手机记录了电梯运行的速度随时间变化关系，如图 1 所示。取竖直向上为正方向，根据图像可推断 ()

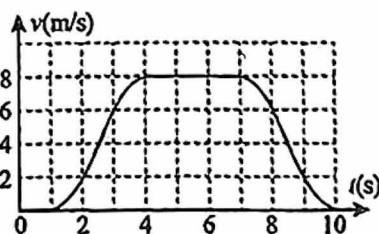


图 1

- A. 小明家大约住在 10 层
- B. 在 4-7s 内小明所受合力最大
- C. 1-4s 内小明的加速度先增大后减小
- D. 如果电梯的最大速度不变而加速度可以改变，从 1 层到 31 层所用时间可能小于 10s

5. 电动汽车与人工智能相结合，是未来自动驾驶技术趋势。在测试一款电动汽车的自动驾驶功能时，挑选两辆汽车 a 和 b 在同一直线路段进行测试，测试开始时两辆汽车并排同



时启动，两车运动的 $v-t$ 图像如图 2 所示，则下列说法正确的是 ()

- A. 两车启动后 b 在前， a 在后， a 追赶 b
- B. 相遇前，两车之间的最大距离为 $v_0 t_0$
- C. a 、 b 两车在 $(2+\sqrt{2}) t_0$ 时刻相遇
- D. a 在前 t_0 时间内的平均速度比 b 在前 $2t_0$ 时间内的平均速度大

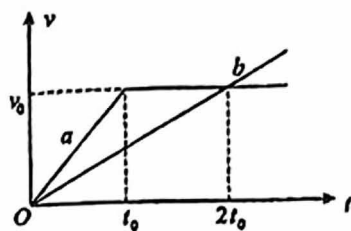


图 2

6. 如图 3 所示，一个物体静止地放在水平地面上的台式弹簧秤上，下列说法正确的是 ()

- A. 物体对弹簧秤的压力就是物体所受的重力
- B. 物体对弹簧秤的压力与物体所受重力是一对平衡力
- C. 物体对弹簧秤的压力与弹簧秤对物体的支持力是一对平衡力
- D. 如果在竖直上升的电梯中，台秤读数不一定等于物体的重力



图 3

7. 如图 4 所示，三个矩形物块 a 、 b 、 c 叠放在水平面上，相互之间的接触面都和地面平行，分别对 a 、 b 施加向左向右的水平拉力 F_1 、 F_2 后，三个物块仍然都静止。已知 $F_1=3\text{N}$ 、 $F_2=4\text{N}$ ，设此时 a 和地面之间的摩擦力大小为 f_1 、 b 和 a 之间的摩擦力大小为 f_2 、 c 和 b 之间的摩擦力大小为 f_3 ，关于这三个力大小的判断，下列结论正确的是 ()

- A. $f_1=3\text{N}$ 、 $f_2=4\text{N}$ 、 $f_3=0$
- B. $f_1=1\text{N}$ 、 $f_2=3\text{N}$ 、 $f_3=4\text{N}$
- C. $f_1=1\text{N}$ 、 $f_2=4\text{N}$ 、 $f_3=0$
- D. $f_1=3\text{N}$ 、 $f_2=1\text{N}$ 、 $f_3=0$

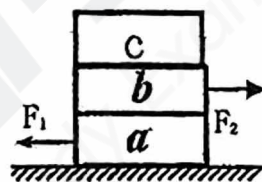


图 4

8. 关于合力和分力的关系，下列说法正确的是 ()

- A. 合力 F 总比分力 F_1 和 F_2 中的至少一个大
- B. 若两个分力 F_1 和 F_2 大小不变，夹角 θ 角越小，则合力 F 一定越大
- C. 若两个分力 F_1 和 F_2 夹角 θ 不变， F_1 大小不变， F_2 增大，则合力 F 一定增大
- D. 若三个分力大小分别为 1N 、 3N 、 5N ，三个力的合力可能为 0

9. 矢量发动机是喷口可向不同方向偏转以产生不同方向推力的一种发动机。当歼 20 隐形战斗机以速度 v 斜向上匀速飞行时，其矢量发动机的喷口如图 5 所示。已知飞机受到重力 G 、发动机推力 F_1 、与速度方向垂直的升力 F_2 和与速度方向相反的空气阻力 F_f 。下列受力分析示意图可能正确的是 ()



图 5

- A.
- B.
- C.
- D.

10. 小亮同学在地铁中把一根细绳的下端绑着一支圆珠笔, 细绳的上端用电工胶布临时固定在地铁的竖直扶手上, 在地铁的某一段运动过程中, 细绳偏离了竖直方向一个不变的角度, 圆珠笔相对于地铁静止, 他用手机拍摄了当时情景的照片如图 6, 拍摄方向跟地铁前进方向垂直, 他的同学们根据这张照片提出了如下猜想, 其中正确的是 ()



图 6

- A. 圆珠笔此时受力平衡
- B. 地铁不一定是在向左运动, 但一定是在加速
- C. 地铁速度可能向左或者向右, 但加速度一定向左
- D. 如果是在竖直加速上升的电梯中, 细绳也可能稳定偏离竖直方向一个不变的角度

二. 多项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共计 16 分, 每小题都有不止一个选项符合题意, 选择正确且全面得 4 分, 选择正确但不全面得 2 分, 不选、有错选不得分。

11. 质点从 A 点由静止开始匀加速直线运动, 经过一段时间 t_1 、位移 s_1 到达 B 点后立即改做匀减速直线运动, 又经过时间 t_2 、位移 s_2 后在 C 点停止, 前后两段时间的加速度大小分别为 a_1 、 a_2 , 下列判断正确的有:

- A. 前后两段时间的平均速度大小一定相等
- B. AB 中点处的速度与 BC 中点处的速度一定相等
- C. 如果 $t_1 > t_2$, 必然有 $s_1 > s_2$
- D. 如果 $s_1 > s_2$, 必然有 $a_1 > a_2$

12. 假设高速公路上甲、乙两私家车在同一车道上同向行驶。甲车在前, 乙车在后, 相距 $x_0 = 100\text{m}$, 速度均为 $v_0 = 30\text{ m/s}$ 。 $t = 0$ 时刻甲车遭遇紧急情况, 甲、乙两车的加速度随时间变化分别如图 7 甲、乙所示, 取运动方向为正方向。下列说法正确的是 ()

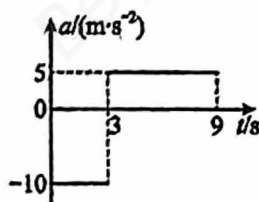


图 7 甲

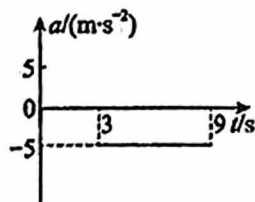


图 7 乙

- A. $t = 3\text{s}$ 时两车相距最近
- B. $t = 9\text{s}$ 时两车速度不相等
- C. 两车在 $0 \sim 9\text{s}$ 内会相撞
- D. $t = 6\text{s}$ 时两车距离最近, 且最近距离为 10 m

13. 如图 8, 用一根轻质细绳将一幅画框对称悬挂在墙壁上, 两侧细绳长度都为 L , 画框上两个挂钉间的距离为 d 。改变 L 、 d , 下列说法正确的有 ()

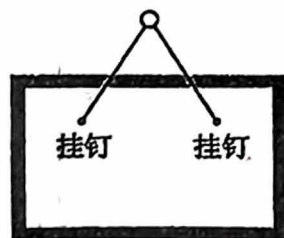


图 8

- A. 只增大 L , 细绳拉力减小
- B. 只增大 d , 细绳拉力减小
- C. 同时增大 L 和 d , 细绳拉力可能不变
- D. 同时减小 L 和 d , 细绳拉力可能增大



14. 如图9, 一粗糙斜劈状物体P静止在地面上, P的斜面顶端装有一光滑定滑轮. 一细绳跨过滑轮, 其一端悬挂物块N. 另一端与斜面上的物块M相连, 系统处于静止状态. 现用水平向左的拉力缓慢拉动N, 直至悬挂N的细绳与竖直方向成 45° . 已知M始终保持静止, 则在此过程中 ()

- A. 水平拉力的大小可能保持不变
- B. M所受细绳的拉力一定一直增大
- C. M所受斜面的摩擦力一定一直增大
- D. P所受地面的摩擦力一定一直增大

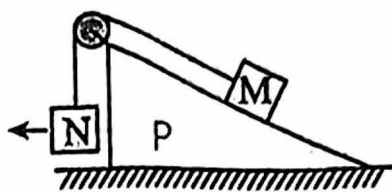


图9

本页以下无试题内容, 可做草稿纸

帝制学考
 Beijing Study Examination



三. 填空题: 本题共 2 小题, 共 8 空, 每空 2 分, 共计 16 分.

15. 为了探究物体间相互作用的规律, 同学们在实验室进行了如下实验:

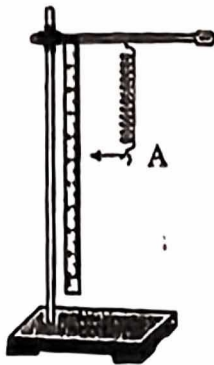


图 10 甲

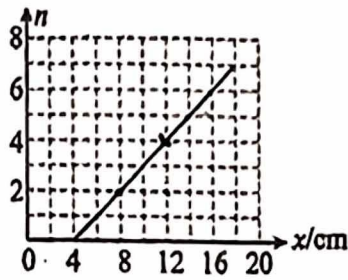


图 10 乙

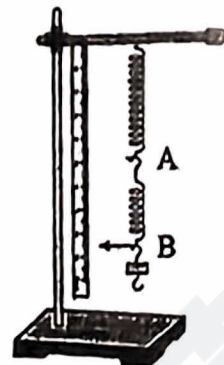


图 10 丙

(1) 在“探究弹簧弹力与形变量的关系”实验中, 小光小组同学所用装置如图 10 甲所示, 刻度尺的 0 刻度线在最上端与弹簧上端对齐, 根据实验结果作图 10 乙, 横坐标为弹簧下端的指针对应的刻度, 纵坐标为弹簧下面所挂的钩码个数, 每个钩码质量为 50g, 如果该组同学实验操作以及数据记录都无误,

①由图 10 乙可知, 弹簧原长为_____cm, 所用弹簧劲度系数约为_____N/m。(两空结果都保留两位有效数字, g 取 9.8N/kg)

②如图 10 丙, 小辉小组同学实验时在 A 弹簧下端加挂了 B 弹簧, 其他操作正确和小光小组相同, 他们所作的 $n-x$ 图像斜率将比前一组同学所作图的斜率_____ (选填“大”、“小”或者“一样”).

(2) 在“探究两个互成角度的力的合成规律”的实验中, 实验情况示意如图 11 所示, 其中 A 为固定橡皮条的图钉, O 为橡皮条与细绳的结点, OB 和 OC 为细绳。

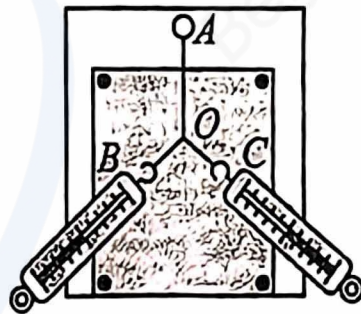


图 11

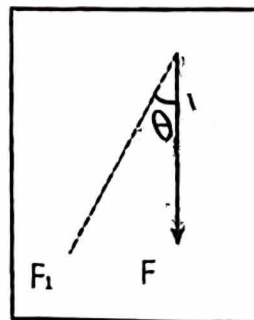


图 12

①下面是小健同学在做该实验时的一些想法, 其中正确的是_____ (填正确选项前的标号)

- A. 拉橡皮条时, 弹簧测力计、橡皮条、细绳应贴近木板且与木板平面平行
- B. 为了便于计算合力大小, 两绳间夹角应取 30° 、 45° 、 90° 等特殊角度
- C. 当把结点拉到某一设定位置 O 点时, 拉力 F_1 和 F_2 的夹角越大越好
- D. 图中的 OB、OC 细绳应该适当长一点
- E. 弹簧秤外壳与木板的摩擦会影响细绳中拉力大小的测量

②图 12 是某次实验记录的部分信息, 其中合力 $F=12\text{N}$, 分力 F_1 方向确定、与合力 F 的夹角 $\theta=30^\circ$, 则另一分力 F_2 的最小值为_____N。

16. 阿康同学想用家中的卷尺、手机和浴室的一个水龙头测量北京地区的重力加速度。

(1) 实验之前, 小光同学先做了一下估算。目测水龙头离地高度约 1.2 米, 按照 $g=10\text{m/s}^2$ 估计, 水滴离开水龙头时的速度可以忽略, 可估算水滴在空中运动的时间为_____s (结果保留 1 位有效数字)

(2) 阿康计划用手机的计时功能测量水滴下落的时间, 考虑到人操作手机按键的反应时间, 小健同学认为水滴下落时间太短, 直接测量误差较大, 于是采取了如下措施:

a. 在水龙头正下方放置一个金属盘, 使得水滴滴上去能发出清晰的响声;

b. 仔细调节水龙头, 使得耳朵听到某一个水滴滴在金属盘上的声音的同时, 眼睛看到下一个水滴刚好离开水龙头;

c. 用手机计时: 当听到某一水滴滴在金属盘上的声音的同时, 手机开始计时, 并数“0”, 以后每听到一声水滴声, 依次数“1、2、3、...”, 一直数到“ n ”时, 计时结束, 读出秒表的示数为 t ;

d. 用刻度尺量出水滴离开水龙头上的点与金属盘之间的高度 h ;

写出用上述步骤中测量的量计算重力加速度 g 的表达式: $g=$ _____.

(3) 阿幸同学注意到, 如果水龙头开的适当大, 水龙头下面的水柱会出现一种稳定的分布, 中间没有气泡, 就像一段玻璃柱一样。他猜想这些水下落的时候互不影响, 各自以重力加速度 g 匀加速下落, 离水龙头越远的地方水速越快, 考虑到水的体积几乎不可压缩, 如果水流出水龙头时速度竖直向下, 速度大小为 v_0 , 截面积为 S_0 , 则水龙头下方 h 处的水流截面积为_____ (用 S_0 、 g 、 h 、 v_0 表示)。

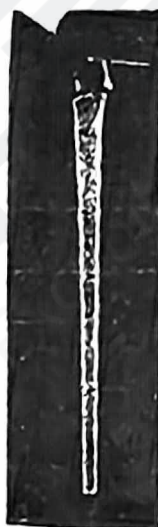


图 18

四. 计算题: 本大题共 4 小题、38 分, 17、18 小题各 9 分, 19、20 小题各 10 分。解答过程要有必要的文字说明, 要首先用符号列式, 非通用符号要注明所代表的物理意义, 所用公式要用课本上的原始形式, 不可以直接列数字算式, 纯数字运算不得分, 只有结果不得分。

17. 如图 14 所示, 某幼儿园要在空地上做一个滑梯, 滑梯可以视为起点和终点之间长度为 L 、高度差为 h 的斜面。

(1) 若认为滑梯光滑, 试画出某儿童滑下过程中在滑梯上的受力分析图。

(2) 事实上, 滑梯不可能光滑, 而由于施工时 h 较小, 某质量为 m 的儿童可以在滑梯上静止, 求此儿童在滑梯上所受滑梯所给的摩擦力大小 (用 m 、 g 、 L 、 h 表示)。

(3) 为使儿童在滑梯游戏时能在滑板上滑下, 设计时 h 应该适当取高一点。若滑板和儿童裤料之间的动摩擦因数取 0.5, 且近似认为最大静摩擦力约等于滑动摩擦力, 滑梯高度和长度的比值至少需要多大? (如果计算结果带根号, 可以保留根号)

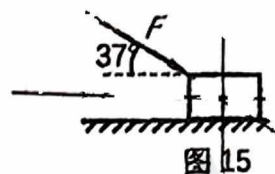


图 14



18. 如图 15 所示, 水平地面上有一质量 $m = 2.0\text{kg}$ 的物块, 物块与水平地面间的动摩擦因数 $\mu = 0.20$, 在与水平方向成 $\theta = 37^\circ$ 斜向下的推力 F 作用下由静止开始向右做匀加速直线运动。已知 $F = 10\text{N}$, $\sin 37^\circ = 0.60$, $\cos 37^\circ = 0.80$, 重力加速度 g 取 10m/s^2 , 不计空气阻力。求:

- (1) 物块运动过程中所受滑动摩擦力的大小;
- (2) 物块运动过程中加速度的大小;
- (3) 物块开始运动 4.0s 所通过的位移大小。



19. 如图 16 所示, 用三根细线 a、b、c 将质量分别为 m_1 、 m_2 的两个小球 1 和 2 连接, 并悬挂如图所示。两小球处于静止状态, 细线 a 与竖直方向的夹角为 37° , 细线 b 与竖直方向夹 53° 角, 细线 c 水平。

(1) 以小球 2 为研究对象, 求细线 b 和细线 c 中的拉力大小之比 F_b/F_c 。

(2) 以小球 1 和小球 2 整体为研究对象, 求细线 a 和细线 c 中的拉力大小之比 F_a/F_c 。

(3) 求两个小球质量之比 m_1/m_2 。

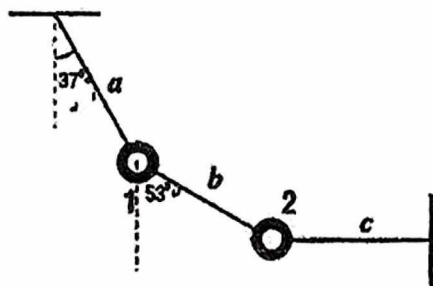


图 16



20. 阿福同学在一次观看跳水比赛时,想到了一些问题。他将运动员理想化为一个长度 $L=1.6\text{m}$ 的细长圆柱体,以 5m/s 的初速度从 10m 跳台竖直向上起跳,向前的速度忽略不计,竖直起跳后没有做任何动作、始终保持竖直状态。取重力加速度大小 10m/s^2 ;请你帮阿福同学进行下列计算:

(1) 运动员从起跳到脚接触水面所经历的时间;

(2) 运动员从脚接触水面到身体全部入水过程视为加速度在变化的减速直线运动,如果其速度 v 与脚入水深度 x 的关系为 $\frac{1}{v} = \frac{L+x}{L} \cdot \frac{1}{v_0}$, (其中 v_0 为脚入水时的速度), 求运动员身体全部入水时的速度大小;

(3) 运动员身体全部入水后做匀减速直线运动,加速度大小为 25m/s^2 ,直到停止。为使运动员始终不接触水底,水池中的水至少需要多深?

(4) 在 (1)、(2)、(3) 问的基础上,求运动员从起跳到到达最低点的过程的总时间。



帝福 Study Expert

