

物理试卷

本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题:本题共 10 小题,共 46 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一项符合题目要求,每小题 4 分;第 8~10 题有多项符合题目要求,每小题 6 分,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

1. 2025 年 4 月 19 日,20 支人形机器人赛队与人类共同参跑半程马拉松,赛道长 21.097 5 公里。男子组、女子组冠军成绩分别为 1 小时 02 分 36 秒、1 小时 11 分 07 秒,机器人组冠军成绩为 2 小时 40 分 42 秒。认为所有参赛者(含机器人)的起点相同,终点也相同,下列说法正确的是
A. 21.097 5 公里表示的是位移大小
B. “1 小时 02 分 36 秒”表示的是时刻
C. 研究女子组冠军的运动路径时不可将运动员视为质点
D. 机器人组冠军的平均速度小于女子组冠军的平均速度
2. 频闪摄影是研究物体运动常用的实验手段。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,在胶片上记录物体沿直线运动时在几个连续闪光时刻的位置,如图所示,物体可视为质点。若想验证该运动是否为匀变速直线运动,则需测量

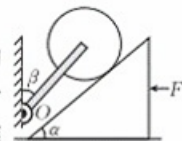


- A. 物体开始运动时的位置
B. 频闪仪的频闪频率
C. 物体相邻位置间的距离
D. 照相底片的长度和宽度
3. 小呆同学学习物理知识时喜欢做笔记,但是比较粗心,记录时经常出错。下列各项内容均为小呆同学记录的笔记,其中记录正确的是
A. 加速度就是增加的速度
B. 物体的速度越小,其加速度也一定越小
C. 物体的速度为零,其加速度不一定为零
D. 物体的速度为零,它的速度变化量一定为零
4. 某种弹力球是小朋友们非常喜欢的玩具,如图所示。将弹力球竖直向下扔出,弹力球被竖直弹回。若小球碰地前瞬间的速度大小为 6 m/s ,刚离开地面时的速度大小比碰地前瞬间的速度减小了 2 m/s ,取竖直向下为正,小球碰地过程中速度变化量为



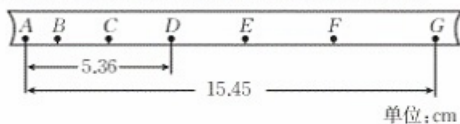
- A. -10 m/s
B. -8 m/s
C. -4 m/s
D. -2 m/s

10. 如图所示,轻杆的一端固定在一光滑球体上,杆的另一端 O 为自由转动轴,固定在竖直墙壁上,球体搁置在各面均光滑的斜面体上。若杆与墙面间的夹角为 β ,斜面的倾角为 α ,开始时 $\beta < \alpha$, $\alpha + \beta < 90^\circ$,为使斜面体能在光滑水平面上向右缓慢移动,在球体离开斜面之前,作用于斜面体上的水平推力为 F ,轻杆对球体的作用力为 T ,地面对斜面体的支持力为 F_N ,下列说法正确的是
- A. T 先增大后减小
B. T 先减小后增大
C. F_N 大小不变
D. F_N 逐渐增大

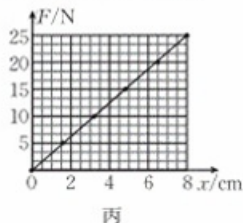
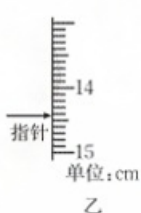
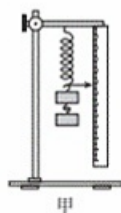


二、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

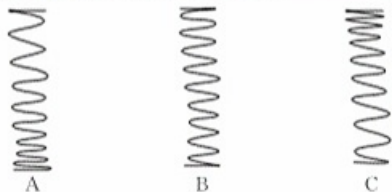
11. (8 分)某同学用打点计时器研究匀变速直线运动,获得如图所示的纸带,相邻两个计数点间有四个计时点未画出。已知打点计时器的打点频率为 50 Hz。



- (1)由图中数据可得纸带的加速度大小为 _____ m/s^2 (结果保留两位有效数字)。
 (2)若打点前纸带的 G 点一端靠近打点计时器,则纸带做匀 _____ (填“加”或“减”)速运动。
 (3)若实际上电源的频率为 48 Hz 而没有被发觉,则实验测得纸带的加速度值较真实值 _____ (填“偏大”“偏小”或“一样”)。
12. (8 分)某同学用图甲所示的装置做“探究弹簧弹力与形变量的关系”实验。



- (1)实验时,刻度尺应保持竖直,为了便于直接读出弹簧的长度,在不挂钩码时刻度尺的零刻度应与弹簧的 _____ (填“上端”或“下端”)对齐;某次挂钩码时指针所指刻度尺的位置如图乙所示,则此时弹簧的长度为 _____ cm。
 (2)改变所挂钩码的个数,进行多次实验,记录每次弹簧受到的拉力 F 及弹簧的伸长量 x ,作 $F-x$ 图像,如图丙所示,由图像可得出弹簧的劲度系数为 _____ N/m (结果保留一位小数)。
 (3)实验过程中发现某类弹簧自身重力不可忽略,即不可视为轻质弹簧,若把此类弹簧放在铁架台上竖直悬挂,则弹簧呈现的形态如图中的 _____。



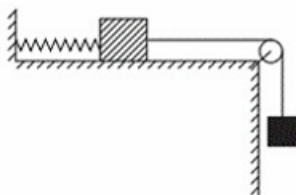
13. (10分) 垫球是排球运动的基本技术之一, 如图所示, 在某次垫球训练过程中, 排球自小丽的手上方某处自由下落, 以速度 $v=7\text{ m/s}$ 落在小丽手上, 小丽将其以原速率竖直向上垫起。已知排球和小丽的手接触的时间 $\Delta t=0.2\text{ s}$, 取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$ 。不计排球所受空气阻力, 求:

- (1) 排球第一次下落的高度 h ;
- (2) 第一次下落过程中, 排球运动最后 $L=2\text{ m}$ 的距离所用的时间 t ;
- (3) 排球与小丽的手接触过程中的平均加速度大小 a 。



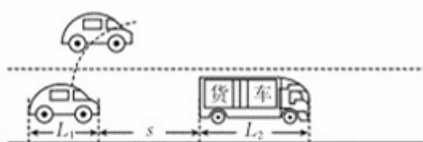
14. (12分) 如图所示, 放在水平桌面上的木块左端被水平轻质弹簧拴在竖直墙壁上, 木块右端连接着不可伸长的轻质细绳, 细绳绕过光滑定滑轮吊着一铁块, 用手托着铁块使弹簧处于原长, 手缓慢下降, 当铁块下降 $h=4\text{ cm}$ 时手离开铁块, 木块恰好处于静止状态。已知木块的质量 $M=4\text{ kg}$, 铁块的质量 $m=2\text{ kg}$, 木块与桌面间的动摩擦因数 $\mu=0.2$, 取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力。

- (1) 求手离开铁块后, 细绳的拉力大小 F ;
- (2) 求弹簧的劲度系数 k ;
- (3) 若突然剪断细绳, 求绳断后瞬间木块对桌面的摩擦力 f 。



15. (16分) 高速公路上强行超车非常危险, 图是汽车超车过程的示意图, 汽车和货车分别以 $v_1=72\text{ km/h}$ 和 $v_2=90\text{ km/h}$ 的速度在限速 $v_{\text{max}}=120\text{ km/h}$ 的路面上匀速行驶, 其中汽车车身长 $L_1=5\text{ m}$ 、货车车身长 $L_2=11\text{ m}$, 某时刻货车在汽车前 $s=8\text{ m}$ 处, 若此时汽车司机开始迅速加速从货车左侧超车, 加速度大小 $a=2\text{ m/s}^2$, 方向与汽车的初速度方向相同, 假定货车速度保持不变, 不计汽车变道和转向的时间及车辆的宽度, 求:

- (1) 汽车超过货车前, 汽车车头与货车车头之间的最大间距 d_m ;
- (2) 汽车在不超速的前提下完成超车的最短时间 t_{min} 。

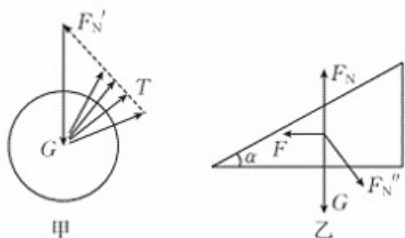


物理试卷参考答案

1. D 【解析】本题考查运动学概念,目的是考查学生的理解能力。21.097 5 公里表示的是路程,选项 A 错误;“1 小时 02 分 36 秒”表示的是时间间隔,选项 B 错误;研究女子组冠军的运动路径时,人的形状和体积对所研究问题的影响能够忽略,此时可以将其视为质点,选项 C 错误;所有参赛者的位移相同,机器人组冠军所用时间比女子组冠军所用时间长,机器人组冠军的平均速度小于女子组冠军的平均速度,选项 D 正确。
2. C 【解析】本题考查匀变速直线运动的规律,目的是考查学生的创新能力。根据匀变速直线运动规律可知,若物体在连续相等的时间内位移差不变,则物体做匀变速直线运动,需要测量物体相邻位置间的距离,选项 C 正确。
3. C 【解析】本题考查速度、速度变化量和加速度的关系,目的是考查学生的理解能力。因为加速度的定义为 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$,由此可知加速度是单位时间内速度的变化,而不是增加的速度,选项 A 错误;加速度与速度没有必然的联系,物体的速度越小,其加速度可能很大也可能很小或为零,选项 B 错误、C 正确;又 $\Delta v = v_2 - v_1$,物体的速度为零,它的速度变化量不一定为零,选项 D 错误。
4. A 【解析】本题考查速度变化量,目的是考查学生的推理论证能力。由题意知碰前瞬间小球的速度 $v_1 = 6 \text{ m/s}$,刚离开地面时小球的速度 $v_2 = -4 \text{ m/s}$,则速度变化量 $\Delta v = v_2 - v_1 = -10 \text{ m/s}$,选项 A 正确。
5. D 【解析】本题考查 $a-t$ 图像,目的是考查学生的推理论证能力。 $a-t$ 图像与横坐标围成的面积即为速度变化量,时间轴下方的面积为负,由题意可知 $t=0$ 时刻穿越机的速度大小 $v_0 = 2 \times 1 \text{ m/s} = 2 \text{ m/s}$, $0 \sim 16 \text{ s}$ 内穿越机的速度变化量 $\Delta v = [\frac{1}{2} \times 4 \times (2+1) + 8 \times 1 - \frac{1}{2} \times 4 \times 2] \text{ m/s} = 10 \text{ m/s}$,则 $v = v_0 + \Delta v = 12 \text{ m/s}$,选项 D 正确。
6. B 【解析】本题考查弹力和摩擦力,目的是考查学生的推理论证能力。对 A 受力分析,水平方向墙壁对 A 没有弹力,则 A 和墙面之间没有摩擦力,选项 A 错误;支持力垂直于接触面指向被支持的物体,则斜面对 B 的支持力垂直斜面向上,选项 B 正确;两根轻绳对 C 的拉力方向不同,选项 C 错误;对 D 受力分析可知,水平地面对 D 的摩擦力方向水平向左,由牛顿第三定律可知,D 对水平地面的摩擦力方向水平向右,选项 D 错误。
7. C 【解析】本题考查 $v-t$ 图像,目的是考查学生的模型建构能力。 $0 \sim t_0$ 时间内玩具小车的位移 $x_1 = \frac{v_1}{2} t_0$, $t_0 \sim 4t_0$ 时间内玩具小车的位移 $x_2 = \frac{v_1 - v_2}{2} \cdot 3t_0$,由题意可知 $x_1 + x_2 = 0$,可得 $4v_1 = 3v_2$,即 $v_1 : v_2 = 3 : 4$,选项 C 正确。
8. BC 【解析】本题考查重心,目的是考查学生的理解能力。欹器不装水时其重心不在欹器壁上,选项 A 错误;不管欹器怎么放置,其重心(相对欹器)不变,选项 B 正确;加水过程中欹器(含水)的重心先下降再上升,选项 C 正确、D 错误。

9. AD **【解析】**本题考查 $x-t$ 图像,目的是考查学生的推理论证能力。甲做匀速直线运动,速度大小 $v_{甲} = \frac{x}{t} = \frac{3}{12} \text{ m/s} = 0.25 \text{ m/s}$,选项 A 正确;题中图像斜率反映速度,可知乙的运动方向发生了改变,选项 B 错误;题中图线的交点表示相遇,甲、乙在 $4 \text{ s} \sim 6 \text{ s}$ 内不相遇,选项 C 错误;在 $0 \sim 6 \text{ s}$ 内,甲沿负方向运动,乙沿正方向运动,甲、乙的速度不可能相同,选项 D 正确。

10. BD **【解析】**本题考查动态平衡,目的是考查学生的推理论证能力。利用矢量三角形法对球体进行分析,如图甲所示,可知 T 先减小后增大,斜面体对球体的支持力 F_N' 逐渐增大,选项 A 错误、B 正确;对斜面体受力分析,如图乙所示,可知 $F = F_N'' \sin \alpha$,根据牛顿第三定律有 $F_N'' = F_N'$,水平面对斜面体的支持力 $F_N = G + F_N'' \cos \alpha$, F_N 逐渐增大,选项 C 错误、D 正确。



11. (1) 0.53 (3分)

(2) 减 (2分)

(3) 偏大 (3分)

【解析】本题考查用打点计时器研究匀变速直线运动,目的是考查学生的实验探究能力。

(1) 相邻两个计数点间有四个计时点未画出,则计数点周期 $T = 5 \times \frac{1}{f} = 0.1 \text{ s}$,纸带的加速度大小

$$a = \frac{x_{DG} - x_{AD}}{9T^2} = \frac{(15.45 - 5.36 - 5.36) \times 10^{-2}}{9 \times 0.1^2} \text{ m/s}^2 = 0.53 \text{ m/s}^2.$$

(2) 从 G 点开始打点,每相邻两个计数点间的距离减小,纸带做匀减速直线运动。

(3) 若电源的频率为 48 Hz 而没有被发觉,则打点周期偏大,计算时还用原来的 0.02 s 计算,实验测得纸带的加速度值较真实值偏大。

12. (1) 上端 (2分) 14.42 (2分, 14.41~14.43 均可得分)

(2) 312.5 (2分)

(3) A (2分)

【解析】本题考查探究弹簧弹力与形变量的关系,目的是考查学生的实验探究能力。

(1) 为了方便测出弹簧的长度,刻度尺的零刻度应与弹簧的上端对齐;由题图乙可知,该刻度尺的最小分度值为 1 mm ,则弹簧的长度为 14.42 cm 。

(2) 根据胡克定律 $F = kx$ 可知, $F-x$ 图像的斜率表示劲度系数,由题图丙可得弹簧的劲度系数

$$k = \frac{\Delta F}{\Delta x} = \frac{25}{0.08} \text{ N/m} = 312.5 \text{ N/m}.$$

(3) 当弹簧自身受到的重力相对其弹力较大时,如果把弹簧竖直悬挂,则越靠近悬挂点处的

弹簧部位受到下面部分的拉力越大,拉伸越明显;越靠近下端的弹簧部位受到下面部分的拉力越小,拉伸也就越不明显,选项 A 正确。

13.【解析】本题考查自由落体运动,目的是考查学生的推理论证能力。

(1)由速度—位移公式有 $v^2=2gh$ (2分)

解得 $h=2.45\text{ m}$ 。(1分)

(2)设排球第一次自由下落的总时间为 t' ,有

$v=gt'$ (1分)

解得 $t'=0.7\text{ s}$

由几何关系有 $L=\frac{1}{2}gt'^2-\frac{1}{2}g(t'-t)^2$ (1分)

解得 $t=0.4\text{ s}$ 。(1分)

(3)取竖直向下为正,排球速度的变化量

$\Delta v=-v-v=-14\text{ m/s}$ (1分)

又 $a=\frac{\Delta v}{\Delta t}$ (1分)

解得 $a=-70\text{ m/s}^2$

即平均加速度大小为 70 m/s^2 ,方向竖直向上。(2分,没说明方向的不扣分)

14.【解析】本题考查胡克定律和摩擦力,目的是考查学生的推理论证能力。

(1)对铁块受力分析,由二力平衡可知

$F=mg$ (1分)

解得 $F=20\text{ N}$ 。(2分)

(2)由题意知弹簧的伸长量为 h ,木块所受摩擦力方向水平向左,对木块受力分析,由力的平衡有 $F=kh+\mu Mg$ (2分)

解得 $k=300\text{ N/m}$ 。(2分)

(3)由题意可知该瞬间木块所受弹簧的弹力不变,即其大小为 12 N ,方向水平向左 (1分)

该弹力大于木块的最大静摩擦力,木块将向左运动 (1分)

则木块所受摩擦力大小 $f'=\mu Mg=8\text{ N}$,方向水平向右 (1分)

由作用力与反作用力,可知木块对桌面的摩擦力方向水平向左,大小 $f=f'=8\text{ N}$ 。

(2分,未说明方向的得1分)

15.【解析】本题考查追及、相遇问题,目的是考查学生的模型建构能力。

(1)由题意可知汽车与货车速度相同时车头间距最大,设经过时间 t 二者共速,有

$v_1+at=v_2$ (1分)

汽车前进的位移大小 $x_1=v_1t+\frac{1}{2}at^2$ (1分)

货车前进的位移大小 $x_2=v_2t$ (1分)

由几何关系有 $d_m=L_2+s+x_2-x_1$ (1分)

解得 $d_m = 25.25 \text{ m}$ 。 (1分)

(2) 汽车加速到最大速度的过程, 由 $v_{\max} = v_1 + at_1$ (1分)

解得 $t_1 = \frac{20}{3} \text{ s}$ (1分)

在这段时间内汽车的位移大小 $x_1' = v_1 t_1 + \frac{1}{2} a t_1^2$ (1分)

解得 $x_1' = \frac{1600}{9} \text{ m}$ (1分)

货车的位移大小 $x_2' = v_2 t_1$ (1分)

解得 $x_2' = \frac{500}{3} \text{ m}$ (1分)

由于 $x_1' - x_2' < L_1 + L_2 + s$ (1分)

因此汽车在加速过程没有完成超车, 之后汽车做匀速直线运动, 有

$x_2' + L_1 + L_2 + s - x_1' = (v_{\max} - v_2) t_2$ (1分)

解得 $t_2 = \frac{116}{75} \text{ s}$ (1分)

又 $t_{\min} = t_1 + t_2$ (1分)

解得 $t_{\min} = \frac{616}{75} \text{ s}$ 。 (1分, $t_{\min} = 8.2 \text{ s}$ 也给分)