

2021 北京人大附中高一（上）期中

物 理

2021 年 11 月 2 日

制卷人：曹荣太

审卷人：刘永进

成绩：

说明：本试卷共四道大题，共 6 页，满分 100 分，考试时间 90 分钟；请在密封线内填写个人信息。

一、单项选择题(本部分共 10 题，每题 3 分，共 30 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。)

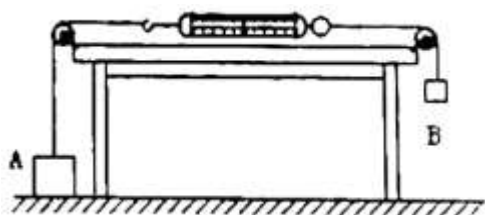
1.关于质点的运动，下列说法中正确的是()

- A.质点运动的加速度为零，则速度为零，速度变化也为零
- B.质点速度变化率越大，则加速度越大
- C.质点某时刻的加速度不为零，则该时刻的速度也不为零
- D.质点运动的加速度变大，则速度一定变大

2.某一做匀加速直线运动物体的加速度为 3m/s^2 。对于运动过程中的任意 1s 来说，下列说法正确的是()

- A.物体在这 1s 末的速度比这 1s 初的速度总是大 3m/s
- B.物体在这 1s 末的速度比这 1s 初的速度总是大 3 倍
- C.物体在这 1s 末的速度一定比前 1s 初的速度大 3m/s
- D.物体在这 1s 末的速度一定比前 1s 初的速度大 3 倍

3.如图所示，物体 A 和 B 的重力分别为 10N 和 3N，不计弹簧秤和细线的重力和一切摩擦，则弹簧秤的读数为()



- A.3N
- B.6N
- C.10N
- D.13N

4.下列关于摩擦力的说法正确的是()

- A.受到静摩擦力作用的物体一定是静止的
- B.受到滑动摩擦力作用的物体一定是运动的
- C.静摩擦力可以是动力，而滑动摩擦力只能是阻力
- D.滑动摩擦力和静摩擦力都可以是动力，也都可以是阻力

5.下列各种说法中，正确的是()

A.只有相互接触的物体间才有力的作用

B.同一物体在地球表面，向上运动和向下运动时所受重力方向相反

C.相互接触的物体之间不一定有弹力

D.木块放在桌面上受到一个向上的弹力，这是由于木块发生微小形变而产生的

6.一个 15N 的力分解成两个分力，下列各组值不可能的是()

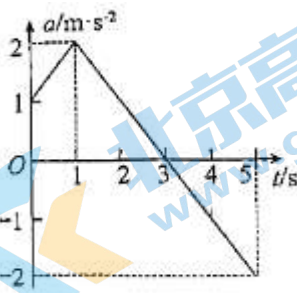
A.1N 和 10N

B.10N 和 10N

C.10N 和 5N

D.20N 和 20N

7.汽车的设计、竞技体育的指导、宇航员的训练等多种工作都会用到急动度的概念。急动度 j 是加速度变化量 Δa 与发生这一变化所用时间 Δt 的比值，即 $j = \Delta a / \Delta t$ ，它的方向与物体加速度变化量的方向相同。一物体从静止开始做直线运动，其加速度 a 随时间 t 的变化关系如图，则该物体在()



A.1s~3s 内做减速运动

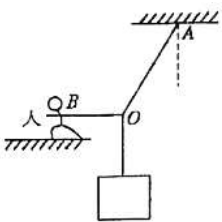
B.0~5s 内某时刻速度方向发生改变

C. $t=2s$ 时和 $t=4s$ 时加速度等大反向

D. $t=2s$ 时和 $t=4s$ 时急动度等大反向

8.如图所示，一定质量的物体通过两轻绳悬挂，结点为 O 。人沿水平方向拉着 OB 绳，物体和人均处于静止状态。

人缓慢向左移动一小段距离并保持 OB 绳方向水平。则下列说法正确的是()



A.OA 绳中的拉力先减小后增大

B.OB 绳中的拉力不变

C.人对地面的压力逐渐减小

D.地面对人的摩擦力逐渐增大

9.从某一高处释放一小球甲，经过一定时间 Δt 从同一高处再释放小球乙，在两小球落地前，则()

A.它们间的速度之差不断增大

B.它们间的速度之差与 Δt 无关

C.它们间的距离不断增大

D.它们间的距离与 Δt 无关

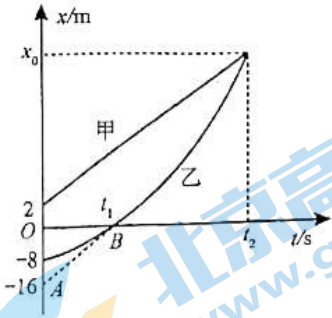
10.甲、乙两个物体沿同一直线运动，甲做匀速运动，乙做初速度为零的匀加速运动，它们位置 x 随时间 t 的变化如图所示，当 $t_1=2s$ 时，甲乙相距最远， AB 是过乙的图线与 t 轴交点($t_1=2s$)的切线。则()

A.甲的速度是 $4m/s$

B.乙的加速度大小是 $2m/s^2$.

C.甲、乙相遇的时刻 $t_2=5s$

D. $x_0=40m$



二、多项选择题(本部分共 4 题，每题 5 分，共 20 分。在每题列出的四个选项中，至少有两个选项正确。全部选对得 5 分，只要有选错得 0 分，其余得 3 分。)

11.质点做直线运动的位移 x 与时间 t 的关系为 $x=5t+t^2$ (各物理量均采用国际单位制单位)，下列说法正确的是()

A.该质点的加速度大小为 $1m/s^2$

B.该质点在 $1s$ 末的速度大小为 $7m/s$

C.该质点第 $2s$ 内的平均速度为 $8m/s$

D.前 $2s$ 内的位移为 $8m$

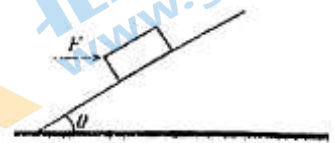
12.如图所示，用水平力 F 向右推原来静止在斜面上的物块，力 F 由零开始逐渐缓慢增大，直到物块刚要发生滑动。则在此过程中物块()

A.所受合力逐渐增大

B.所受斜面弹力逐渐增大

C.所受斜面摩擦力逐渐增大

D.所受斜面摩擦力先减小后增大



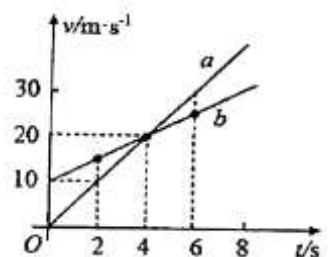
13.在一多车道的平直公路上， a 、 b 两辆汽车在不同车道同向行驶，行驶过程的 $v-t$ 图像如图所示.已知两车在 $t=6s$ 时并排行驶，下列说法正确的是()

A. a 、 b 两车加速度大小之比为 $2:1$

B.在 $t=0$ 时， b 车在 a 车前 $15m$

C.在 $t=2s$ 时，两车并排行驶

D.在 $t=4s$ 时， a 车在 b 车后



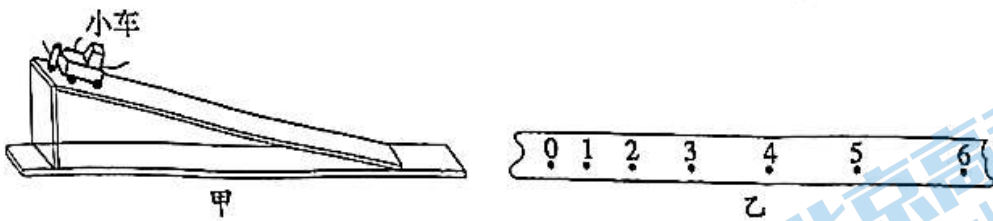
14.如图甲, A 同学用两个手指捏住直尺的顶端, B 同学用一只手在直尺 0 刻度位置做捏住直尺的准备, 但手不碰到直尺, 在 A 同学放开手指让直尺下落时, B 同学立即捏住直尺。读出 B 同学捏住直尺的刻度, 就是直尺下落的高度, 根据自由落体运动公式算出直尺下落的时间, 就是 B 同学的反应时间, 若把直尺上的长度刻度直接标注为时间刻度, 这把直尺就变为“人的反应时间测量尺”。已知赤道处重力加速度小于北京处重力加速度, 对于这把“人的反应时间测量尺”下列说法中正确的有()



- A.该尺子刻度下面(靠近乙图中的 0)密、上面疏
- B.该尺子刻度下面(靠近乙图中的 0)疏、上面密
- C.其它条件相同时, 在赤道上测量的结果比在北京测量的结果大
- D.其它条件相同时, 在赤道上测量的结果比在北京测量的结果小

三、实验题(本部分共 2 题, 18 分。)

15.(6 分)某校研究性学习小组的同学用如图甲所示的装置测量小车在斜面上运动时的加速度。实验过程如下: 把打点计时器(图中未画出)固定在斜面上, 纸带一端固定在小车上, 另一端穿过打点计时器的限位孔。调整角度, 接通电源, 释放小车, 小车向下做直线运动。打点计时器每隔 0.02s 打一个点。图乙为实验得到的一条纸带, 其中 0、1、2、3、4、5、6 为每隔 4 个点重新标记的计数点。用刻度尺量出相邻计数点之间的距离是 $x_{01}=1.40\text{cm}$, $x_{12}=2.15\text{cm}$, $x_{23}=2.91\text{cm}$, $x_{34}=3.65\text{cm}$, $x_{45}=4.41\text{cm}$; $x_{56}=5.15\text{cm}$ 。试问:



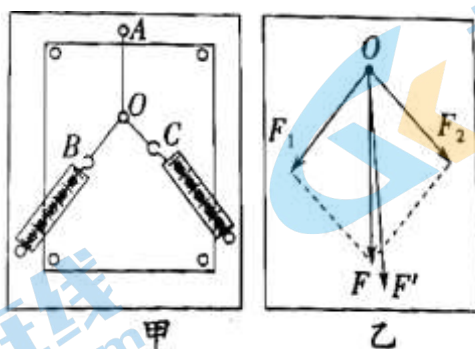
- (1)相邻计数点之间的时间间隔为_____s;
- (2)若已知小车做匀加速直线运动, 由纸带数据计算可得计数点 4 所代表时刻的瞬时速度 $v_4=_____$ m/s, 小车的加速度 $a=_____$ m/s²。(计算结果均保留 2 位有效数字)

16.(12 分)在“探究两个互成角度的力的合成规律”实验中, 需要将橡皮条的一端固定在水平木板上, 先用一个弹簧秤拉橡皮条的另一端到某一点并记下该点的位置; 再将橡皮条的另一端系两根细绳, 细绳的另一端都有绳套, 用两个弹簧秤分别勾住绳套, 并互成角度地拉橡皮条。

- (1)某同学认为在此过程中必须注意以下几项:
 - A.两根细绳必须等长
 - B.橡皮条应与两绳夹角的平分线在同一直线上
 - C.在使用弹簧秤时要注意使弹簧秤与木板平面平行
 - D.在用两个弹簧秤同时拉细绳时要注意使两个弹簧秤的读数相等

E.在用两个弹簧秤同时拉细绳时必须将橡皮条的另一端拉到用一个弹簧秤拉时记下的位置上述几项中正确的是_____ (填入相应的字母)。

(2)“探究两个互成角度的力的合成规律”的实验情况如图甲所示，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。图乙是在白纸上根据实验结果画出的力的图示。



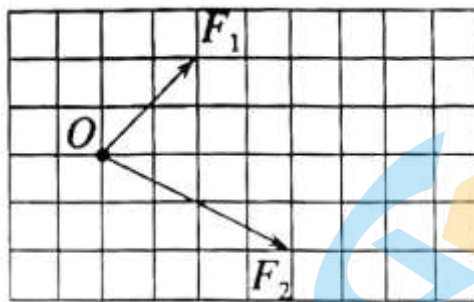
①图乙中的 F 与 F' 两力中，方向一定沿图甲中 AO 方向的是_____。

②本实验涉及的科学方法是_____ (填正确答案标号)。

- A.理想实验法
- B.等效替代法
- C.控制变量法
- D.建立物理模型法

(3)某同学在坐标纸上画出了如图所示的两个已知力 F_1 和 F_2 ，图中小正方形的边长表示 2N ，两力的合力用 F 表示， F_1 、 F_2 与 F 的夹角分别为 θ_1 和 θ_2 ，用平行四边形定则在答题纸相应的图中作出 F_1 和 F_2 的合力，进一步判断，关于 F_1 、 F_2 与 F 、 θ_1 和 θ_2 关系正确的有_____ (填正确答案标号)。

- A. $F_1=4\text{N}$
- B. $F=12\text{N}$
- C. $\theta_1=45^\circ$
- D. $\theta_1 < \theta_2$



四、计算表述题(本部分共 3 题，32 分。写出必要的文字说明、重要的方程式及关键的演算步骤，有数值计算的题，答案必须明确写出数值和单位。)

17.(10 分)一物体在水平粗糙地面上以一定的初速度匀减速滑动直到停止。若已知物体在第 1s 内位移为 4m ，在第 3s 内位移为 0.25m 。求：

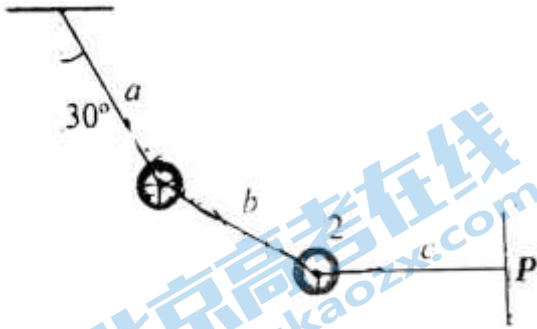
- (1)物体的初速度大小及加速度大小；
- (2)物体运动的最大距离；
- (3)物体在第 2s 内的位移和平均速度。

18.(10分)用三根细线 a 、 b 、 c 将两个重力分别为 $2G$ 和 G 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 30° ，细线 c 水平。求：

(1)细线 a 对小球 1 和细线 c 对小球 2 的拉力大小；

(2)细线 b 对小球 2 的拉力大小及其与竖直方向的夹角；

(3)若保持两小球的位置及细线 a 、 b 的方向不变，仅改变细线 c 与右侧墙壁的固定点 P ，使 P 向上移动少许，则细线 c 上的拉力大小如何变化？细线 a 、 b 上的拉力是否变化？



19.(12分)我国自主研发的某舰载机获得的升力大小 F 可用 $F=kv^2$ 表示， k 为系数； v 是飞机在平直跑道上的滑行速度， F 与飞机所受重力相等时的 v 称为飞机的起飞离地速度。已知飞机质量为 $2.5 \times 10^4 \text{kg}$ 时，起飞离地速度为 50m/s ；装载武器后质量为 $3.6 \times 10^4 \text{kg}$ ，装载武器前后起飞离地时的 k 值可视为不变。

(1)求飞机装载武器后的起飞离地速度；

(2)某航母跑道长 200m ，该飞机装载武器后在航母上滑行的最大加速度为 8m/s^2 ，求飞机在滑行前，需要借助弹射系统获得的最小初速度；

(3)若不借助于弹射系统，航母以一定的速度航行，飞机沿航母航行方向在航母跑道上滑行，在航母速度满足一定条件时，飞机也可以起飞。简要说明其原因。