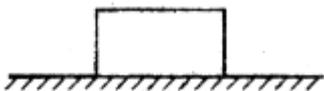


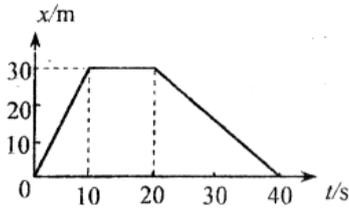
2018 北京师大附中高一（上）期中 物 理

一、单项选择题

- 在下列物理量中，属于矢量的是
A. 路程 B. 力 C. 时间 D. 质量
- 下列关于力的说法正确的是
A. 力的作用效果只由力的大小和方向决定
B. 运动员把球踢出，在空中飞行的足球受到运动员的力的作用和重力
C. 力是不能离开施力物体和受力物体而单独存在的
D. 用拳头击打棉花包，拳头不感到疼痛，说明棉花包对拳头没有作用力
- 在物理学的发展历程中，首先采用了实验检验猜想和假设的科学方法，把实验和逻辑推理和谐地结合起来的科学家是
A. 伽利略 B. 亚里士多德 C. 爱因斯坦 D. 牛顿
- 作用在同一物体上的两个共点力，一个力的大小是 1N，另一个力的大小是 3N。这两个力的合力值可能为
A. 3.2N B. 1.5N C. 5N D. 1N
- 下列关于自由落体运动的叙述中，正确的有
A. 物体质量越大，下落越快
B. 自由落体运动是匀速直线运动
C. 自由落体运动是初速度为零的匀变速直线运动
D. 自由落体运动是加速度不断变化的加速运动
- 甲、乙两物体在同一水平面上作匀变速直线运动，甲做加速运动，经过 1s 速度由 5m/s 增加到 10m/s；乙做减速运动，经过 8s 速度由 20m/s 减小到 0，则
A. 甲的速度变化量大，甲的加速度大
B. 甲的速度变化量大，乙的加速度大
C. 乙的速度变化量大，乙的加速度大
D. 乙的速度变化量大，甲的加速度大
- 如图所示，木块静止放在水平桌面上。则下列说法正确的是

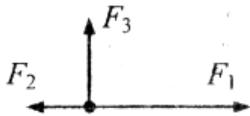


- 木块所受弹力就是木块受的重力
 - 木块所受弹力是由于木块发生微小的形变而产生的
 - 木块所受弹力的方向是竖直向下的
 - 木块对桌面的压力和桌面对木块的支持力是一对相互作用力
8. 一辆汽车在教练场上沿着平直的道路行驶，位移-时间图象如图所示，以下有关汽车的运动描述正确的是



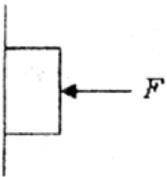
- A. 10s~20s 这段时间内汽车做匀速直线运动
- B. $t=40s$ 时汽车离出发点最远
- C. 汽车前 10s 内的平均速度小于前 20s 内的平均速度
- D. $t=30s$ 时汽车在返回出发点的途中

9. 如图所示，三个共点力 F_1 、 F_2 与 F_3 作用在同一个质点上，其中， F_1 与 F_2 共线且反向， F_3 与 F_1 垂直， $F_1=6N$ 、 $F_2=2N$ 、 $F_3=3N$ 。则质点所受的合力为



- A. 5N B. 11N C. 1N D. 7N

10. 如图所示，水平力 F 把一个物体紧压在竖直墙上，物体静止不动，则可知下列说法正确的是



- A. F 增大时静摩擦力也增大
- B. 静摩擦力方向竖直向下
- C. 静摩擦力大小等于重力
- D. 静摩擦力大小等于 F

11. 如图所示，甲、乙两位同学利用直尺测量反应时间。甲用一只手在直尺下方做捏尺的准备，从他看到乙同学放开直尺开始，到他捏住直尺为止，测出直尺在这段时间内下落的高度为 20cm，则这次测量出甲的反应时间是 (g 取 $10m/s^2$)



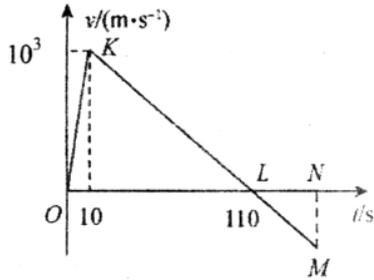
- A. 0.02s B. 0.2s C. 0.1 s D. 0.14 s

12. 如图所示，在“探究弹簧弹力与伸长的关系”实验中，若测得不挂钩码时弹簧长度为 8.00cm，在其下端挂上一个钩码时弹簧长度为 10.00cm，当挂上三个相同的钩码时，弹簧长度为



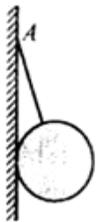
- A. 10.00 cm B. 12.00 cm C. 14.00 cm D. 16.00 cm

13. 下图为自地面竖直向上发射的火箭的 $v-t$ 图象。由图象可知下列判断正确的是



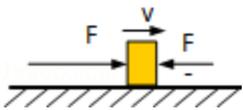
- A. 火箭在燃料燃烧期内加速度大小为 10^3m/s^2
 B. 火箭在 10s 末开始向下运动
 C. 火箭发射后离地面的最远距离为 $5.0 \times 10^4 \text{m}$
 D. 火箭在燃料燃烧期后的加速度大小是 10m/s^2

14. 如图所示，在竖直光滑墙壁上用细绳将一个质量为 m 的球挂在 A 点，平衡时细绳与竖直墙的夹角为 θ ， $\theta < 45^\circ$ 。墙壁对球的支持力大小为 N ，细绳对球的拉力大小为 T ，重力加速度为 g 。则下列说法正确的是



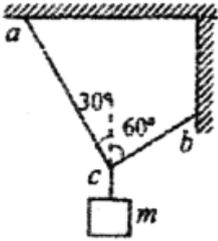
- A. $N < mg, T > mg$ B. $N > mg, T < mg$
 C. $N < mg, T < mg$ D. $N > mg, T > mg$

15. 如图所示，在水平方向推力 F_1 和 F_2 作用下，水平桌面上的木块向右做匀速直线运动。 $F_1=10\text{N}$ ， $F_2=2\text{N}$ 。从撤去 F_1 ，到木块停止运动前，木块所受的摩擦力 f 的大小和方向分别为 ()



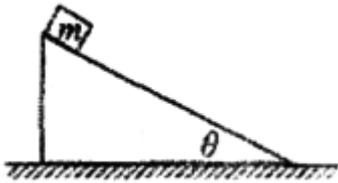
- A. $f=8\text{N}$ ，方向向右 B. $f=8\text{N}$ ，方向向左
 C. $f=10\text{N}$ ，方向向左 D. $f=2\text{N}$ ，方向向右

16. 如图所示，用三根轻绳将质量为 m 的物块悬挂在空中。已知 ac 和 bc 与竖直方向的夹角分别为 30° 和 60° ，重力加速度为 g 。设 ac 绳中的拉力大小是 T_{ac} ， bc 绳中的拉力为 T_{bc} ，则



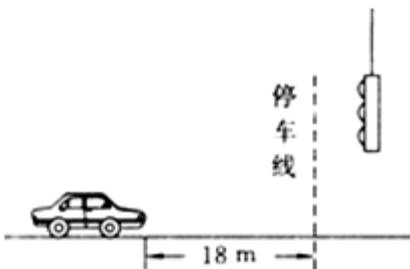
- A. $T_{ac} = \frac{2\sqrt{3}}{3}mg$ B. $T_{ac} = \frac{\sqrt{3}}{2}mg$
 C. $T_{bc} > \frac{\sqrt{3}}{3}mg$ D. $T_{bc} > \frac{1}{2}mg$

17. 一质量为 m 的木块沿倾角为 θ 的斜面匀速下滑。重力加速度为 g 。下列说法正确的是



- A. 斜面对木块的支持力大小为 $mg \sin \theta$
 B. 斜面对木块的摩擦力大小为 $mg \cos \theta$
 C. 斜面对木块的支持力与摩擦力的合力方向竖直向上
 D. 木块所受合力不可能为零

18. 如图所示，以 8m/s 匀速行驶的汽车即将通过路口，绿灯还有 2 s 将熄灭，此时汽车距离停车线 18 m 。该车加速时加速度大小为 2 m/s^2 ，减速时加速度大小为 5 m/s^2 。此路段允许行驶的最大速度为 12.5 m/s ，下列说法中正确的有



- A. 如果立即做匀减速运动，在绿灯熄灭前汽车一定会通过停车线
 B. 如果立即做匀减速运动，在绿灯熄灭时汽车距停车线 12m
 C. 如果立即做匀加速运动，在绿灯熄灭前汽车一定超速
 D. 如果立即做匀加速运动，在绿灯熄灭前汽车能通过停车线

二、多选题

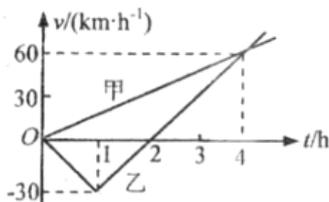
19. 下列各组共点力中，合力可能是 0 的有

- A. $5\text{N}, 4\text{N}, 8\text{N}$ B. $13\text{N}, 17\text{N}, 18\text{N}$ C. $3\text{N}, 6\text{N}, 1\text{N}$ D. $7\text{N}, 6\text{N}, 15\text{N}$

20. 关于摩擦力的下列说法中正确的是

- A. 摩擦力的方向可能与物体运动方向相同

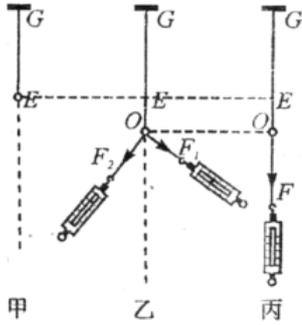
- B. 摩擦力的大小与物体的重力成正比
- C. 两物体间有摩擦力，一定有弹力，且两者方向互相垂直
- D. 物体间的压力增大时，摩擦力增大
21. 一质点做直线运动，在某一时刻质点的位置坐标 $x > 0$ ，速度 $v > 0$ ，其加速度 $a > 0$ ，此后 a 逐渐减小到零，则该过程质点的
- A. 速度 v 逐渐减小为零
- B. 位置坐标 x 不断增大
- C. 位置坐标 x 、速度 v 可能变为负值
- D. 速度 v 变化得越来越慢
22. 力的合成和分解在生产生活中有着重要的作用，下列说法中正确的是
- A. 两位同学提一桶水保持静止状态的时候，不管两个同学胳膊夹角多大，两个“提力”的合力不变
- B. 高大的桥要建很长的引桥，减小斜面的倾角，是为了减小汽车重力沿桥面向下的分力，达到行车方便和安全的目的
- C. 运动员做引体向上（缓慢上升）动作时，双臂张开很大的角度时要比双臂竖直平行时觉得手臂用力大，是因为张开时手臂产生的合力增大的缘故
- D. 幼儿园的滑梯很陡，是为了增加小孩滑滑梯时受到的重力，使小孩下滑得更快
23. $t = 0$ 时，甲乙两汽车从相邻 70km 的两地开始相向行驶，它们的 $v-t$ 图象如图所示。忽略汽车掉头所需时间。下列对汽车运动状况的描述正确的是



- A. 在第 1 小时末，乙车改变运动方向
- B. 在第 2 小时末，甲乙两车相距 10km
- C. 在第 3 小时内，甲乙两车相遇一次
- D. 在第 4 小时末，甲乙两车相距 20km

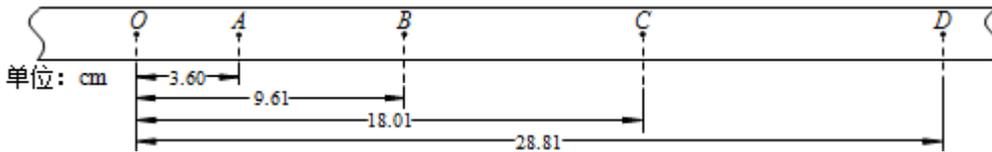
三、填空题

24. 某同学利用如图所示的装置验证力的平行四边形定则。甲图中 GE 是橡皮条，轻质小圆环挂在橡皮条的下端；乙图中用两个互成角度的拉力 F_1 、 F_2 将小圆环拉至 O 点；丙图中用一个拉力 F 将小圆环仍拉至 O 点。下列说法正确的是_____



- A. 进行乙图中的操作时，拉力 F_1 、 F_2 的方向可以成任意夹角
- B. 乙、丙两图中，橡皮条必须沿 GE 所在直线（图中虚线）方向拉伸
- C. 乙、丙两图中，必须将小圆环拉至相同的位置
- D. 乙、丙操作时必须要让弹簧秤平行于木板

25. 实验课上同学们利用打点计时器等器材，研究小车做匀变速运动的规律，其中一个小组的同学从所打的几条纸带中选取了一条点迹清晰的纸带，如图所示，图中 O、A、B、C、D 是按打点先后顺序依次选取的计数点，在纸带上选定的相邻两个计数点之间还有四个打出点没有画出。

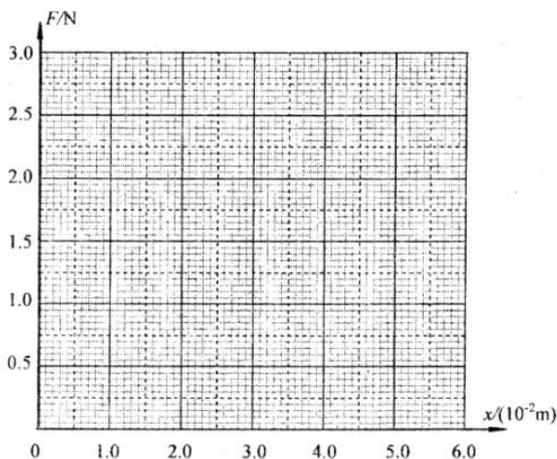


由图中的数据可知，打点计时器打下 C 点时小车运动的速度大小是 $\underline{\hspace{2cm}}$ m/s，小车运动的加速度是 $\underline{\hspace{2cm}}$ m/s²。（计算结果均保留两位有效数字）。

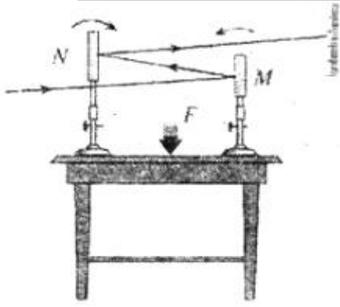
26. 两位同学在实验室测量一根弹簧的劲度系数，得到的实验数据如下表：

弹力 F (N)	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
伸长量 x (10^{-2} m)	0.84	1.80	2.80	3.72	4.60	5.58

- (1) 试在给定的坐标纸上，画出 $F-x$ 图象 $\underline{\hspace{2cm}}$ ；
- (2) 由图象可知，弹簧的弹力与伸长量有什么关系？ $\underline{\hspace{2cm}}$ ；
- (3) 利用上述图象求得该弹簧的劲度系数 $k = \underline{\hspace{2cm}}$ N/m。（计算结果保留两位有效数字）



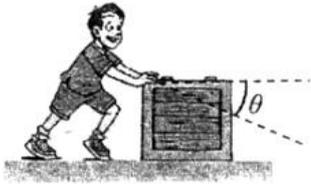
27. 下图为教材中演示微小形变的装置图，手以一定的力向下按压桌面后，照在墙上的光点会发生移动，关于此实验，下列说法正确的是 $\underline{\hspace{2cm}}$



- A. 光点移动说明手发生了形变
- B. 光点移动说明桌面发生了微小形变
- C. 此实验通过平面镜的反射放大了桌面的形变
- D. N 镜面到墙的距离越大，光点移动的距离越长

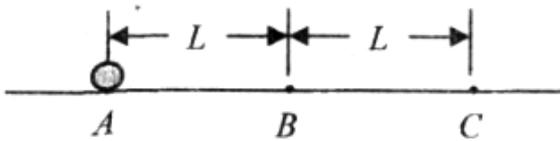
四、计算题

28. 小明在实验室帮老师搬器材箱，但器材箱比较沉，他搬不起来。看着光洁的地砖面，他想到了一个办法，如图所示。他发现自己用与水平面成俯角 θ 的力 F 就恰好能将重为 G 的箱子匀速推走。据此他还想到了一个估算箱子与地面间动摩擦因数的办法。



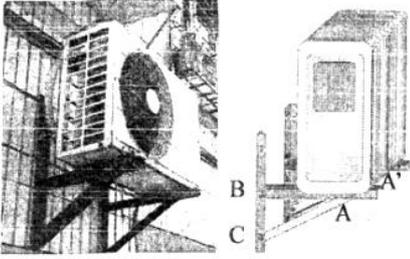
- (1) 以箱子为研究对象，画出箱子的受力分析示意图；
- (2) 试结合你认为的小明可能想到的方法，求出计算箱子与地面间动摩擦因数的表达式。

29. 如图，一个冰球在冰上向右做匀减速滑行时，依次通过长度为 $L=3m$ 的两段相等的路程，并继续向前滑行，它通过第一段路程历时 $1s$ ，通过第二段路程历时 $2s$ ，求：



- (1) 冰球的加速度大小 a ；
- (2) 冰球通过 B 点时的速度大小 v_B ；
- (3) 冰球继续向前滑行的距离 s 。

30. 小明坐在窗前做完了物理作业后，盯着邻居家外墙上支放的空调室外机研究起来。他发现邻居家支放空调室外机的支架是两个边长大约是 3：4：5 的直角三角形支架，室外机恰好对称地放在两个支架的正中央（这样每个支架大概就承受一半的重量），如图所示。他估测该室外机的质量大约在 60kg 左右，而且支架材料的质量跟室外机相比应该可忽略不计。进一步他还发现，邻居家的室外机安放得比较靠外，其重心大致位于两个三角形的小锐角顶点连线 AA' 的正上方。试根据以上信息，并结合你对题中图片的观察，建立合理模型，帮小明大致计算出支架 AB 和支架 AC 中的力的大小和方向。



2018 北京师大附中高一（上）期中物理参考答案

一、单项选择题

1.

【答案】B

【解析】

【详解】路程、时间和质量都是只有大小无方向的物理量，是标量；而力既有大小又有方向，是矢量；故选 B.

2.

【答案】C

【解析】

【详解】力的作用效果是由力的大小、方向和作用点共同决定的，选项 A 错误；运动员把球踢出，在空中飞行的足球只受到重力作用，而不受运动员的力的作用，选项 B 错误；力是不能离开施力物体和受力物体而单独存在的，选项 C 正确；用拳头击打棉被，拳头不感到疼痛，但是棉被对拳头产生了力的作用，只不过力的作用较小；故 D 错误；故选 C.

【点睛】本题考查力的相互性，要注意明确力不能脱离物体而单独存在；并且两力是同时产生，同时消失的.

3.

【答案】A

【解析】

【详解】伽利略首先建立了平均速度，瞬时速度和加速度等概念用来描述物体的运动，并首先采用了实验检验猜想和假设的科学方法，把实验和逻辑推理和谐地结合起来，从而有力地推进了人类科学的发展。故 A 正确，BCD 错误；故选 A。

4.

【答案】A

【解析】

【详解】已知其中一个力的大小是 1N，合力的大小是 3N；当两个力的方向相同时，大小等于这两个力的大小之和，方向与这两个力的方向相同，即 $F=F_1+F_2$ ，故另一个力的大小是 4N；当两个力的方向相反时，大小等于这两个力的大小之差，方向跟较大的那个力的方向相同，即 $F=F_1-F_2$ ，故另一个力的大小是 2N；即合力的取值范围是 $2N \leq F \leq 4N$ ；故选 A。

【点睛】能否根据分力的方向进行分类讨论是本题的解题关键，求解出二力的取值范围然后判断即可。

5.

【答案】C

【解析】

试题分析：自由落体运动是初速度等于 0，只在重力作用下的运动，自由落体运动加速度恒等于重力加速度，不是匀速运动选项 B 错。下落的快慢与质量无关选项 A 错。既然加速度恒等于重力加速度，选项 D 错。是初速度等于 0 的匀变速直线运动选项 C 对。

考点：自由落体运动

6.

【答案】D

【解析】

【详解】甲做加速运动，经过 1s 速度由 5m/s 增加到 10m/s；规定初速度方向为正方向，甲的速度变化量 $\Delta v_{甲} = (10-5)\text{m/s} = 5\text{m/s}$ ，根据加速度的定义式 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 得 $a_{甲} = \frac{10-5}{1} = 5\text{m/s}^2$ ，乙做减速运动，经过 8s 速度由 20m/s 减小到 0，乙的速度变化量 $\Delta v_{乙} = (0-20)\text{m/s} = -20\text{m/s}$ ，负号表示速度变化量的方向与初速度方向相反，根据加速度的定义式 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 得 $a_{乙} = \frac{0-20}{8} \text{m/s}^2 = -2.5\text{m/s}^2$ ，负号表示加速度的方向与初速度方向相反。所以乙的速度变化量大，甲的加速度大。故 ABC 错误，D 正确；故选 D。

【点睛】把握加速度的定义式 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 中各个物理量的含义以及各个物理量之间的关系是解决此类问题的关键，是正确理解加速度的定义的基础。

7.

【答案】D

【解析】

【详解】弹力与重力的性质不同，产生原因不同，不能说弹力就是重力，A 错误；木块所受弹力是由于桌面发生微小的形变而产生的，B 错误；木块所受弹力的方向是竖直向上的，选项 C 错误；木块对桌面的压力和桌面对木块的支持力是一对相互作用力，D 正确；故选 D。

【点睛】本题考查的知识点较多，平衡力、相互作用力和力的性质，易错点在于要明确二力平衡的条件及一对相互作用力成立的条件。

8.

【答案】D

【解析】

【详解】位移时间图象的“斜率”等于速度，则汽车在 10-20s 内的速度为零，静止，故 A 错误；t=40s 时汽车返回出发点，10s 末离出发点最远，故 B 错误；汽车前 10s 内和前 20s 内位移相同，都是 30m，则汽车前 10s 内的平均速度大于前 20s 内的平均速度。故 C 错误；根据图象的“斜率”等于速度，知 20-40s 内和 0-10s 内汽车的运动方向相反，所以 t=30s 时汽车在返回出发点的途中，故 D 正确；故选 D。

【点睛】本题是位移图象问题，考查基本的识图能力，关键抓住“斜率”等于速度，位移等于纵坐标的变化量。

9.

【答案】A

【解析】

【详解】力 F_1 和 F_2 共线，方向相反，合力为： $F_{12} = F_1 - F_2 = 6 - 2 = 4\text{N}$ ；再将该合力与 F_3 合成，合力为： $F = \sqrt{F_{12}^2 + F_3^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5\text{N}$ ，故选 A。

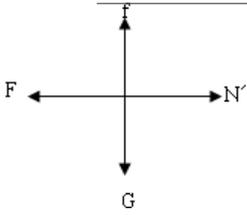
【点睛】三力合成时，可以先合成两个力，然后将该合力与第三个力合成，得到合力，基础题。

10.

【答案】C

【解析】

【详解】对物体进行受力分析：重力 G 、墙的支持力 N' 和静摩擦力 f 、压力 F ，作出力图，如图所示，



由于铁块压在竖直墙上不动，则根据平衡条件得： $N' = F$ ， $f = G$ ，则知，当 F 逐渐增大时， N' 增大，而 f 不变，且方向竖直向上，故 C 正确，ABD 错误。故选 C。

11.

【答案】B

【解析】

【详解】由题意，在反应时间内，直尺下落的高度 $H = 20\text{cm}$ ，由自由落体运动的规律知： $H = \frac{1}{2}gt^2$ ，得 $t = 0.2\text{s}$ 。故 B 正确，ACD 错误，故选 B。

【点睛】本题考查自由落体运动的位移与时间的关系公式，是一道基础题。学生从一个实际背景中抽象出物理模型是非常重要的能力。

12.

【答案】C

【解析】

【详解】弹簧原长为 8cm ，挂一个钩码时弹簧长度为 10.00cm ，伸长量为 2cm ，根据胡克定律 $F = kx$ 可知当挂上三个相同的钩码时，伸长量为 6cm ，故长度增加到 14cm ；故选 C。

13.

【答案】D

【解析】

【详解】火箭在燃料燃烧期内加速度大小为 $a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10^3}{10}\text{m/s}^2 = 100\text{m/s}^2$ ，选项 A 错误；火箭在 $10\text{s} - 110\text{s}$ 火箭的速度仍为正值，可知 10s 末火箭没有开始向下运动，选项 B 错误；火箭发射后离地面的最远距离为

$$h = \frac{1}{2} \times 110 \times 10^3\text{m} = 5.5 \times 10^4\text{m}$$

选项 C 错误；火箭在燃料燃烧期后的加速度大小是 $a_2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10^3}{110-10}\text{m/s}^2 = 10\text{m/s}^2$ ，

选项 D 正确；故选 D。

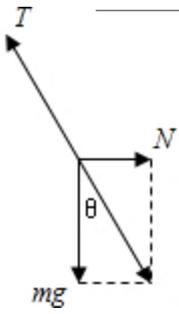
【点睛】对于速度-时间图象问题，要抓住速度的正负反映速度的方向，图像的斜率等于加速度，图线与坐标轴围成的面积等于位移分析物体的运动情况。

14.

【答案】A

【解析】

【详解】以球为研究对象，分析其受力情况：重力 mg 、悬绳对球的拉力和墙壁对球的支持力，根据平衡条件，有：



$T = \frac{mg}{\cos\theta} > mg$; $N = mg \tan \theta$, 由于 $\theta < 45^\circ$, 所以 $N < mg$ 。故选 A。

15.

【答案】B

【解析】

试题分析： $F_1=10\text{N}$ 和 $F_2=2\text{N}$ 的合力大小为 8N ，方向水平向右，而木块仍做匀速直线运动，说明滑动摩擦力大小等于 8N ，方向水平向左，合力为 0 。从撤去 F_1 ，到木块停止运动前，木块对地面压力没有变化，接触面粗糙程度没有变化，所以滑动摩擦力不变，大小仍是 8N ，方向与相对地面运动方向相反，仍是水平向左。选项 B 对。

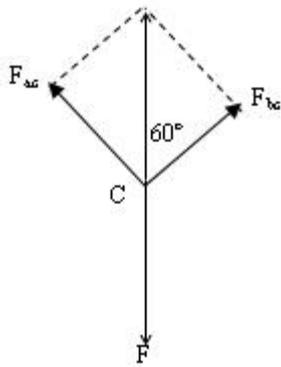
考点：摩擦力

16.

【答案】B

【解析】

【详解】以结点 c 为研究对象，受到三个拉力作用，作出力图。整个装置静止，则重物对 c 点拉力 F 等于重物的重力。



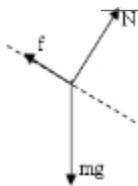
根据平衡条件得 $F_{ac} = F \sin 60^\circ = mg \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} mg$; $F_{bc} = F \cos 60^\circ = mg \cos 60^\circ = \frac{1}{2} mg$ ，选项 B 正确，ACD 错误；故选 B。

17.

【答案】C

【解析】

【详解】物体沿斜面匀速下滑，则在垂直于斜面方向，合力为 0 ，所以支持力 $N = mg \cos \theta$ 。故 A 错误。沿斜面方向有： $f = mg \sin \theta$ 。故 B 错误；物体受重力、斜面的支持力和斜面对物体的摩擦力，三个力的合力为零，则斜面对木块的支持力与摩擦力的合力与重力等大反向，可知合力的方向竖直向上，选项 C 正确，D 错误。故选 C。



【点睛】解决本题的关键运用正交分解，知道匀速运动时合力为零，在沿斜面方向和垂直斜面方向合力均为0。

18.

【答案】D

【解析】

【详解】如果立即做匀减速运动，根据速度位移公式得， $x = \frac{v_0^2}{2a_2} = \frac{64}{2 \times 5} \text{m} = 6.4 \text{m} < 18 \text{m}$ ，汽车速度减为零的时间

$t_0 = \frac{v_0}{a_2} = \frac{8}{5} \text{s} = 1.6 \text{s}$ ，在绿灯熄灭前汽车一定不能通过停车线，离停车线 $18 \text{m} - 6.4 \text{m} = 11.6 \text{m}$ ，故 AB 错误；若汽车立即做

匀加速直线运动，则 2s 内的位移： $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 8 \times 2 + \frac{1}{2} \times 2 \times 4 \text{m} = 20 \text{m} > 18 \text{m}$ ，汽车会通过停车线，汽车的速度

$v = v_0 + a_1 t = 8 + 2 \times 2 \text{m/s} = 12 \text{m/s} < 12.5 \text{m/s}$ ，未超速，故 C 错误，D 正确；故选 D。

【点睛】此题考查物理规律在实际生活中的应用；解决本题的关键掌握匀变速直线运动的位移时间公式、速度位移公式、速度时间公式，并能灵活运用。

二、多选题

19.

【答案】AB

【解析】

【详解】5N 和 4N 的力的合力取值范围是 $1 \text{N} \leq F \leq 9 \text{N}$ ，故可能与 8N 的力合成为零，故 A 正确；13N 和 17N 的合力取值范围是 $4 \text{N} \leq F \leq 30 \text{N}$ ，故可能与 18N 的力合成为零，故 B 正确；3N 和 6N 的力的合力取值范围是 $3 \text{N} \leq F \leq 9 \text{N}$ ，故不可能与 1N 的力合成为零，故 C 错误；7N 和 6N 的力的合力取值范围是 $1 \text{N} \leq F \leq 13 \text{N}$ ，故不可能与 15N 的力合成为零，故 D 错误；故选 AB。

【点睛】三力合成时合力能否为零可以借助三角形法则，只要表示三个力的三条边能组成三角形，则三个力的合力可以为零。

20.

【答案】AC

【解析】

【详解】摩擦力的方向可能与物体运动方向相同，也可能相反，选项 A 正确；滑动摩擦力的大小与物体所受的正压力成正比，不一定与重力成正比，选项 B 错误；弹力是产生摩擦力的条件之一，两物体间有摩擦力，一定有弹力，且两者方向互相垂直，选项 C 正确；只有当物体受的摩擦力是滑动摩擦力时，物体间的压力增大时，摩擦力增大，选项 D 错误；故选 AC。

21.

【答案】BD

【解析】

【详解】质点做直线运动，速度 $v > 0$ ，其加速度 $a > 0$ ，可知速度的方向与加速度的方向相同，加速度减小，速度增大，当加速度 $a = 0$ 时，速度达到最大，速度 v 不可能变为负值；由于速度的方向不变，则位移逐渐增大，故 AC 错误，B 正确。加速度是速度的变化率，则加速度减小，速度变化的越来越慢，选项 D 正确；故选 BD。

【点睛】解决本题的关键掌握判断物体做加速运动还是减速运动的方法，关键看加速度的方向与速度方向的关系，当加速度方向与速度方向相同，物体做加速运动，当加速度的方向与速度方向相反，物体做减速运动。

22.

【答案】AB

【解析】

【详解】两位同学提一桶水保持静止状态的时候，不管两个同学胳膊夹角多大，两个“提力”的合力总是与水桶的重力等大反向，保持不变，选项 A 正确；高大的桥要建很长的引桥，减小斜面的倾角，是为了减小汽车重力沿桥面向下的分力，达到行车方便和安全的目的，选项 B 正确；运动员做引体向上（缓慢上升）动作时，双臂张开很大的角度时要比双臂竖直平行时觉得手臂用力大，是因为张开时手臂产生的合力一定的情况下，张角越大，分力越大的缘故，选项 C 错误；幼儿园的滑梯很陡，是为了增加小孩滑滑梯时重力沿斜面方向向下的分力的大小，使小孩下滑得更快，选项 D 错误；故选 AB。

23.

【答案】BCD

【解析】

【详解】在第 1 小时末，乙车的速度仍然为负值，说明运动方向并未改变。故 A 错误。在第 2 小时末，甲的位移大小 $x_{甲} = \frac{1}{2} \times 30 \times 2 \text{km} = 30 \text{km}$ ，乙的位移大小 $x_{乙} = \frac{1}{2} \times 30 \times 2 \text{km} = 30 \text{km}$ ，此时两车相距 $\Delta x = 70 - 30 - 30 = 10 \text{ (km)}$ 。故 B 正确。

在第 3 小时末，甲的位移大小 $x_{甲} = \frac{1}{2} \times 45 \times 3 \text{km} = 67.5 \text{km}$ ，乙的位移大小 $x_{乙} = \frac{1}{2} \times 30 \times 1 \text{km} = 15 \text{km}$ ， $x_{甲} + x_{乙} > 70 \text{km}$ ，可知

在第 3 小时内甲乙两车相遇一次，选项 C 正确；在第 4 小时末，甲车的位移 $x_{甲} = \frac{1}{2} \times 60 \times 4 \text{km} = 120 \text{km}$ ，乙车的位移 $x_{乙} = \frac{1}{2} \times 30 \times 2 \text{km} + \frac{1}{2} \times 60 \times 2 \text{km} = 30 \text{km}$ ，此时甲乙相距 $120 \text{km} - (70 \text{km} + 30 \text{km}) = 20 \text{km}$ ，故 D 正确。故选 BCD。

【点睛】解决本题的关键知道速度时间图线的物理意义，知道图线斜率、图线与时间轴围成的面积表示的含义。

三、填空题

24.

【答案】ACD

【解析】

【详解】本实验探究共点力合成的规律，研究合力与分力的关系，而合力与分力效果相同，对两个拉力的方向没有要求。故 A 正确；橡皮条拉伸方向不一定要竖直，只要橡皮条两次拉到相同位置 O 点就行，故 B 错误；两次将小圆环拉至相同的位置，两个拉力与一个拉力效果相同，故 C 正确；操作时必须要让弹簧秤平行于木板，以减小实验的误差，选项 D 正确；故选 ACD。

【点睛】本实验中，为了使合力与两个分力达到相同效果，橡皮筋不仅伸长量要相同，方向也要相同。

25.

【答案】0.96； 2.4

【解析】

试题分析：根据匀变速直线运动中时间中点的速度等于该过程中的平均速度，有：

$$v_C = \frac{x_{BD}}{2T} = \frac{(28.81-9.61) \times 10^{-2} \text{m}}{2 \times 0.1 \text{s}} = 0.96 \text{m/s}$$

由题意可知： $x_1=3.60 \text{cm}$ ， $x_2=(9.61-3.60) \text{cm}=6.01 \text{cm}$ ， $x_3=(18.01-9.61) \text{cm}=8.4 \text{cm}$ ， $x_4=(28.81-18.01) \text{cm}=10.81 \text{cm}$

由此 $\Delta x=2.4 \text{cm}$ ， $T=0.1 \text{s}$ ，根据匀变速直线运动推论 $\Delta x=aT^2$ ，可得：

$$\text{故带入数据解得：} a = \frac{\Delta x}{T^2} = \frac{2.4 \times 10^{-2} \text{m}}{(0.1 \text{s})^2} = 2.4 \text{m/s}^2;$$

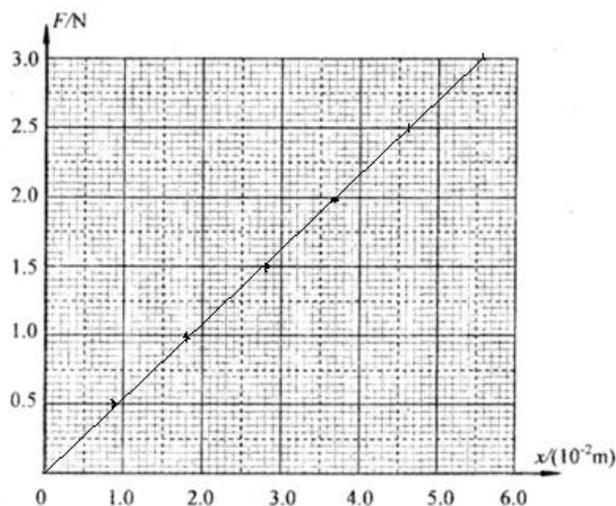
考点：研究小车做匀变速运动的规律

26.

【答案】 (1). 图见解析 (2). 成正比 (3). 52~56

【解析】

【详解】(1) 画出 F-x 图象如图：



(2) 由图象可知，弹簧的弹力与伸长量成正比；

$$(3) \text{ 由图象求得该弹簧的劲度系数 } k = \frac{\Delta F}{\Delta x} = \frac{3.0}{5.6 \times 10^{-2}} \text{N/m} = 54 \text{N/m}.$$

【点睛】在“探究弹簧弹力与弹簧伸长的关系”的实验中进行数据处理时，注意将物理问题与数学知识有机结合起来，理解图像的物理意义。

27.

【答案】BCD

【解析】

【详解】光点移动说明桌面受到手的压力而发生了微小形变，选项 A 错误，B 正确；此实验通过平面镜的反射放大了桌面的形变，选项 C 正确；根据光的反射原理，N 镜面到墙的距离越大，光点移动的距离越长，选项 D 正确；故选 BCD.

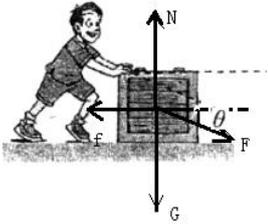
四、计算题

28.

【答案】(1) 图见解析 (2) $\mu = \frac{F\cos\theta}{G + F\sin\theta}$

【解析】

【详解】(1) 箱子受力如图：



(2) 右手定则平衡知识可得： $F\cos\theta = f$ ；

$$N = G + F\sin\theta$$

$$f = \mu N$$

联立解得： $\mu = \frac{F\cos\theta}{G + F\sin\theta}$

29.

【答案】(1) 1m/s^2 (2) 2.5m/s (3) 0.125m

【解析】

【详解】(1) 对 AB 段有： $L = v_A T + \frac{1}{2} a T^2$

对 AC 段有： $2L = v_A 3T + \frac{1}{2} a (3T)^2$

由以上两式解得： $a = -\frac{L}{3T^2} = -\frac{3}{3 \times 1^2} = -1\text{m/s}^2$

$$v_A = \frac{7L}{6T} = \frac{7 \times 3}{6} \text{m/s} = 3.5\text{m/s}$$

(2) 对 AB 段列速度时间关系式： $v_B = v_A + aT$

解得 $v_B = 2.5\text{m/s}$

(3) 冰球从 B 点向前滑行的距离 $x = \frac{v_B^2}{2a} = \frac{2.5^2}{2 \times 1} \text{m} = 3.125\text{m}$ ，

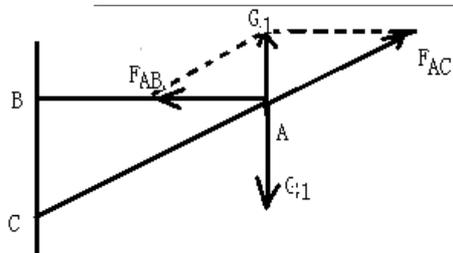
则冰球从 C 点继续向前滑行的距离 $s = 3.125\text{m} - 3\text{m} = 0.125\text{m}$ 。

30.

【答案】图见解析， $F_{AB} = 400\text{N}$ ，AB 方向； $F_{AC} = 500\text{N}$ ，CA 方向

【解析】

【详解】框架 A 点受力如图；因空调中心在 A' 正上方，可知 A 点承受的重力为 $G_1 = \frac{1}{2}G = 300\text{N}$ 。



由平衡知识可知： $F_{AB} = G_1 \tan 53^\circ = 300 \times \frac{4}{3} \text{N} = 400 \text{N}$ ，方向沿 AB 方向； $F_{AC} = \frac{G_1}{\cos 53^\circ} = \frac{300}{0.6} \text{N} = 500 \text{N}$ ，方向沿 CA 方

向；