

2025-2026 学年苏州市昆山市高一上期中物理试卷

一、单项选择题：共 11 题，每题 4 分，共 44 分，每题只有一个选项最符合题意。

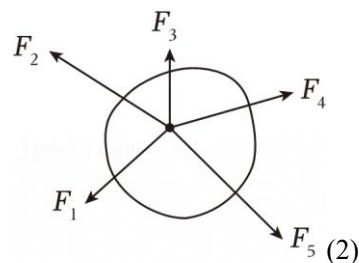
1. 小明周末准备去苏州市图书馆，导航页面如图所示，下列说法正确的是()

- A. 推荐的三条路线，位移大小不等
- B. 预计 15:49 到达，指的是时间
- C. 导航时，小明乘坐的车可被看作质点
- D. 根据导航页面信息，可以计算出平均速度的大小



29 分钟 13 公里	31 分钟 11 公里	28 分钟 10 公里	11 元起
----------------	----------------	----------------	-------

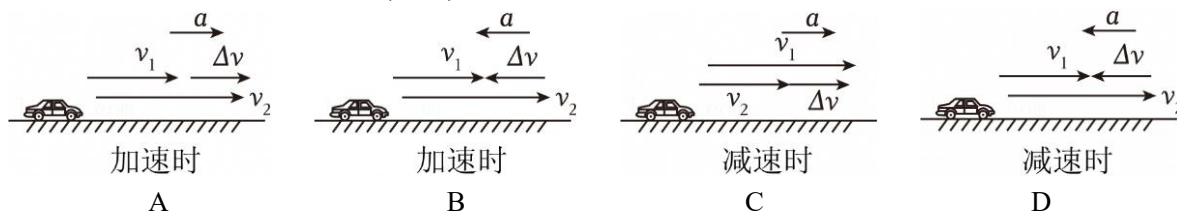
(1)



2. 物体在五个共点力的作用下保持平衡。如果撤去力 F_1 ，而保持其余四个力不变，此时物体受到的合力大小()

- A. 大于 F_1
- B. 等于 F_1
- C. 小于 F_1
- D. 无法判断

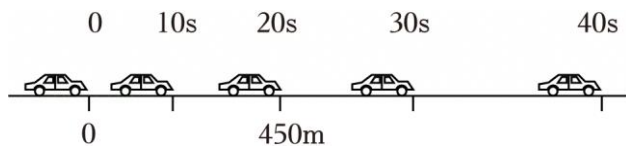
3. 汽车原来的速度是 v_1 ，经过一小段时间 Δt 之后，速度变为 v_2 。下列作图中，速度 v_1 、 v_2 ，速度变化量 Δv 和加速度 a 的表示正确的是()



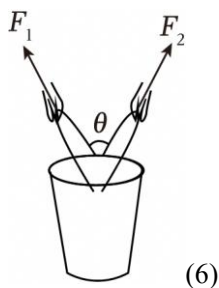
4. 伽利略对运动的研究，不仅确立了许多用于描述运动的基本概念，而且创造了一套对近代科学的发展极为有益的科学方法。关于伽利略对自由落体运动的研究，下列说法不正确的是()

- A. 伽利略利用逻辑推理说明了重物与轻物下落得同样快
- B. 伽利略设计斜面实验主要是为了减小空气阻力对实验的影响
- C. 伽利略在斜面实验中，直接测的是运动的位移而不是速度
- D. 伽利略对斜面实验结果合理外推，认为自由落体运动是匀加速直线运动，所有物体下落时的加速度都是一样的

5. 汽车从静止开始做匀加速直线运动，根据图中信息求相关物理量，下列说法不正确的是()



- A. 可求 10s 末速度的大小
 B. 可求 30s 内位移的大小
 C. 可求 0~30s 内平均速度的大小
 D. 不可求加速度的大小
6. 如图所示，已知两人用同样大小的力 F 共提一桶水，两人手臂间的夹角为 θ ，水和水桶的总重力为 G ，下列说法正确的是()
- A. 当 $\theta=120^\circ$ 时， $F=G$
 B. 不管 θ 为何值，均有 $F=0.5G$
 C. 当 $\theta=60^\circ$ 时， $F=0.5G$
 D. θ 越大， F 越小



(6)



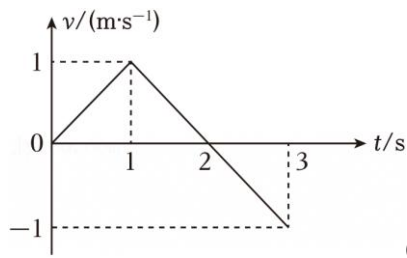
(7)

7. 2025 年江苏省城市足球联赛引爆体育赛事，苏州队一名 17 岁高中生球员在“苏超”联赛第五轮以 1 分 17 秒闪电破门创最快进球纪录。在脚将球踢离地面时()
- A. 脚对足球的力大于足球对脚的力
 B. 脚对足球的力大于足球的重力
 C. 脚对足球的力与足球对脚的力是一对平衡力
 D. 脚对足球的力与足球的重力是一对平衡力
8. 山崖上有一块巨石，无风时地面对它的作用力是 F_1 ，当受到一个水平风力时，巨石依然静止，地面对它的作用力是 F_2 ，下列说法正确的是()
- A. F_2 大于 F_1 B. F_2 等于 F_1
 C. F_2 小于 F_1 D. F_2 、 F_1 大小关系与地面是否水平有关

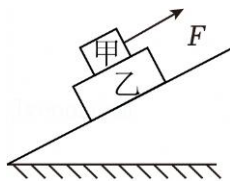


9. 某物体做直线运动，它的 $v-t$ 图像如图所示，设向东为速度 v 坐标轴的正方向，在 $0\sim 3s$ 内，下列说法正确的是()

- A. $1s$ 时速度改变方向
- B. $1s$ 时离出发点最远
- C. $2s$ 时加速度改变方向
- D. $3s$ 时位置在出发点东侧



(9)

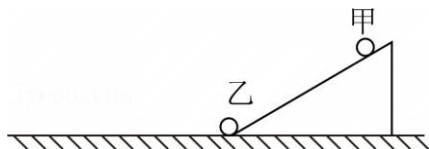


(10)

10. 如图所示，长方体物块甲、乙叠放在固定斜面上，甲受到一个沿斜面向上的拉力 F ，两物块保持静止，下列说法正确的是()

- A. 甲、乙间一定不光滑
- B. 乙与斜面间一定不光滑
- C. 若撤去拉力 F ，有可能甲运动乙静止
- D. 若撤去拉力 F ，有可能甲静止乙运动

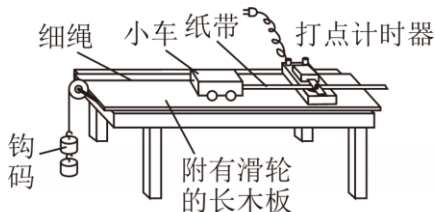
11. 如图所示，在光滑斜面上，有一小球甲从静止开始自由下滑，加速度为 a 。与此同时，在斜面底部，另一小球乙以速度 v 在足够长的光滑水平面上向左做匀速直线运动。关于两球的运动，下列说法正确的是()



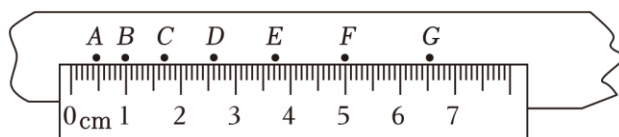
- A. 只要甲的加速度 a 大，甲一定能追上乙
- B. 只要甲、乙之间初始位置近，甲一定能追上乙
- C. 只要甲、乙之间初始位置远，甲一定能追上乙
- D. 若甲能追上乙，仅将甲静止释放的位置调高，甲一定能追上乙

二、非选择题：共 5 题，共 56 分。其中第 13 题~第 16 题解答时请写出必要的演算步骤。

12. (15 分)利用图甲中的装置完成“测定匀变速直线运动加速度”实验：



图甲



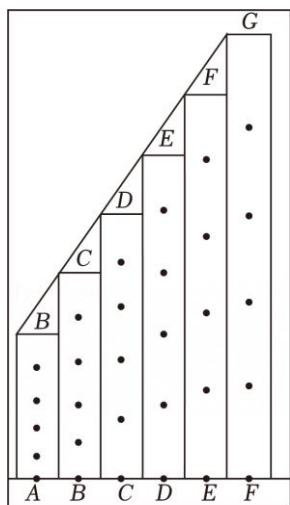
图乙

- (1)打点计时器工作时使用_____ (选填“交流”或“直流”)电源；
- (2)下列操作正确的是_____。

- A. 打点计时器应固定在长木板有定滑轮的一端
- B. 小车释放的位置应靠近打点计时器
- C. 应先释放小车，后接通电源
- D. 实验结束后，先取下纸带，再关闭电源

(3)如图乙所示是小明在实验中获得的一条原始纸带，A、B、C、D、E、F、G是连续的7个点，相邻两点间的时间间隔是 $0.1s$ 。根据图读出纸带上的数据，可算得打下D点时小车的速度 $v_D = \underline{\hspace{2cm}} m/s$ ，小车运动的加速度 $a = \underline{\hspace{2cm}} m/s^2$ ；(保留2位有效数字)

(4)为判断小车是否做匀加速直线运动，小华用剪刀将纸带剪成AB、BC、CD、DE、EF、FG六段，按图丙方法将下端对齐并排，若纸带左上角连线是直线，则小车做匀加速直线运动。你是否同意小华的做法并说明理由。

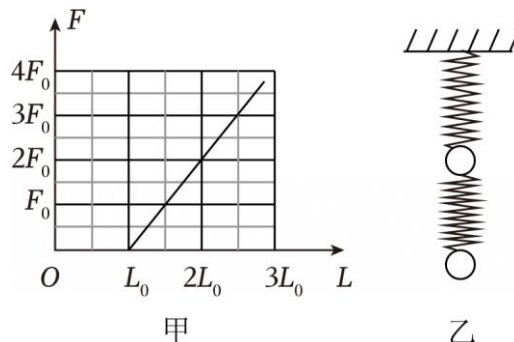


图丙

13. (6分)某车辆在直道上以 $15m/s$ 的速度匀速行驶，司机发现前方有事故，立即采取制动措施，制动过程中加速度大小为 $5m/s^2$ 。求：
- (1)制动 $1s$ 后的速度大小；
 - (2)从制动到停止的位移大小。

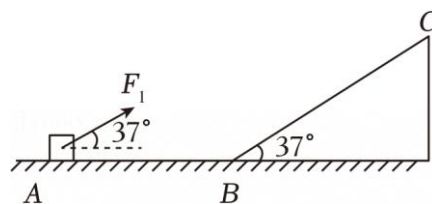
14. (8 分)两根完全相同的弹簧，弹力 F 和弹簧长度 L 的关系如图甲所示。按图乙方式挂上两个相同的小球(可看作质点)，单个小球重为 G ，弹簧均在弹性限度内。其中 F_0 、 L_0 、 G 已知，求：

- (1)弹簧的劲度系数 k ；
- (2)下方小球与天花板之间的距离。



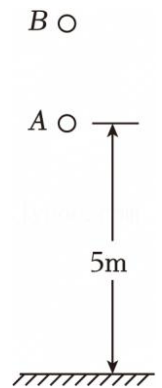
15. (12 分)如图所示，水平面 AB 与斜面 BC 平滑连接，斜面倾角为 37° 。质量 $m=11\text{kg}$ 的物体在拉力 F_1 作用下沿水平面向右匀速运动， $F_1=50\text{N}$ ，方向与水平方向夹角也为 37° 。滑上斜面后，立即改用拉力 F_2 ，使物体沿斜面继续匀速上行。设物体与斜面间和水平面间的动摩擦因数相同，已知 $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ ，重力加速度大小 g 取 10m/s^2 ，求：

- (1)动摩擦因数 μ 的大小；
- (2)若 F_2 平行于斜面向上， F_2 的大小；
- (3)若 F_2 水平向右，要使物体静止在斜面上， F_2 的大小范围。(设最大静摩擦力等于滑动摩擦力)



16. (15 分)如图所示，A 球离地 $5m$ ，B 球在 A 球正上方某处。同时静止释放 A、B 两球，小球自由下落，其中 A 球为弹性球，落地立刻原速率反弹，忽略空气阻力，重力加速度大小 g 取 $10m/s^2$ 。求：

- (1)若释放时 B 球在 A 球正上方 $2.2m$ 处，两小球落地的时间差；
- (2)第(1)问中，A 球反弹后经过多长时间与 B 球相碰；
- (3)若 A 球是在上升过程中与 B 球相碰，B 球释放时离地的高度。



2025-2026 学年江苏省苏州市高一(上)期中物理试卷

参考答案与试题解析

一、单项选择题：共 11 题，每题 4 分，共 44 分，每题只有一个选项最符合题意。

1. 小明周末准备去苏州市图书馆，导航页面如图所示，下列说法正确的是()



29 分钟	31 分钟	28 分钟	11 元起
13 公里	11 公里	10 公里	

- A. 推荐的三条路线，位移大小不等
- B. 预计 15:49 到达，指的是时间
- C. 导航时，小明乘坐的车可被看作质点
- D. 根据导航页面信息，可以计算出平均速度的大小

【分析】位移是初位置指向末位置的有向线段，路程是物体运动轨迹的长度；时刻在时间轴上用一点表示，时间间隔在时间轴上用线段表示；当物体的大小和形状对研究问题的影响忽略不计时，物体可以看成是质点；平均速度等于位移与所用时间的比值，由此分析即可正确求解。

【解答】解：A、由于三条路线的初位置相同，末位置也相同，所以推荐的三条路线，位移大小相等，故 A 错误；

B、预计 15:49 到达，指的是时刻，故 B 错误；

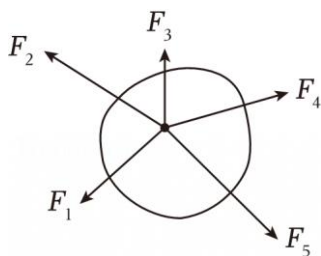
C、导航时，小明乘坐的车，形状大小可以忽略不计，可以被看成质点，故 C 正确；

D、根据导航页面信息，由于不知道位移大小，所以不可以计算出平均速度的大小，故 D 错误。

故选：C。

【点评】本题是对质点、路程和位移、时间和时刻及平均速度的考查，基础题。

2. 物体在五个共点力的作用下保持平衡。如果撤去力 F_1 ，而保持其余四个力不变，此时物体受到的合力大小()



- A. 大于 F_1 B. 等于 F_1 C. 小于 F_1 D. 无法判断

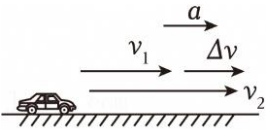
【分析】物体在五个共点力作用下平衡，说明其余四个力的合力与 F_1 大小相等、方向相反；撤去 F_1 后，其余四个力的合力不变。

【解答】解：物体在五个共点力的作用下保持平衡，可知其余四个力的合力与 F_1 等大，反向；如果撤去力 F_1 ，而保持其余四个力不变，此时物体受到的合力大小等于 F_1 。故 ACD 错误，B 正确。

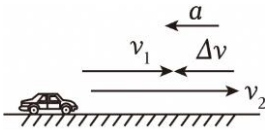
故选：B。

【点评】这道题是共点力平衡的基础应用题，聚焦“平衡状态下力的替代关系”，是力学入门的典型题型，是共点力平衡的基础题型，能帮助学生快速掌握平衡状态下力的等效替代关系。

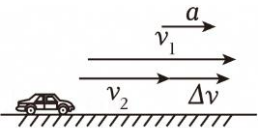
3. 汽车原来的速度是 v_1 ，经过一小段时间 Δt 之后，速度变为 v_2 。下列作图中，速度 v_1 、 v_2 ，速度变化量 Δv 和加速度 a 的表示正确的是()



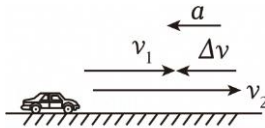
A. 加速时



B. 加速时



C. 减速时



D. 减速时

【分析】根据加速和减速时速度和加速度、速度变化量的方向关系进行分析解答。

【解答】解：速度变化量 $\Delta v = v_2 - v_1$ ，方向由初速度的终点指向末速度的终点。加速度 a 的方向与 Δv 一致。

A. 速度变化量的方向正确，加速度的方向和 Δv 方向相同，故 A 正确；

B. 加速时 Δv 和 a 的方向均错误，故 B 错误；

C. 减速时 Δv 和 a 的方向均错误，故 C 错误；

D. 末速度 v_2 大小错误，线段应该比 v_1 的线段更短，故 D 错误。

故选：A。

【点评】考查运动学的基本概念，熟记各个概念，加强对相应概念的理解，属于基础题。

4. 伽利略对运动的研究，不仅确立了许多用于描述运动的基本概念，而且创造了一套对近代科学的发展极为有益的科学研究方法。关于伽利略对自由落体运动的研究，下列说法不正确的是()

A. 伽利略利用逻辑推理说明了重物与轻物下落得同样快

B. 伽利略设计斜面实验主要是为了减小空气阻力对实验的影响

C. 伽利略在斜面实验中，直接测的是运动的位移而不是速度

D. 伽利略对斜面实验结果合理外推，认为自由落体运动是匀加速直线运动，所有物体下落时的加速度都是一样的

【分析】根据伽利略对落体运动规律的研究，了解伽利略所开创的研究问题的方法和思维过程，即可正确解答本题。

【解答】解：A、亚里士多德认为重的物体下落快，轻的物体下落慢。伽利略利用逻辑推理，比如假设

把重物和轻物绑在一起，按照亚里士多德的观点会得出矛盾的结论，从而说明了重物与轻物下落得同样快，故 A 正确；

B、伽利略设计斜面实验，主要是为了“冲淡”重力，让物体下落的加速度减小，这样运动时间变长，便于测量，而不是主要为了减小空气阻力对实验的影响，故 B 错误；

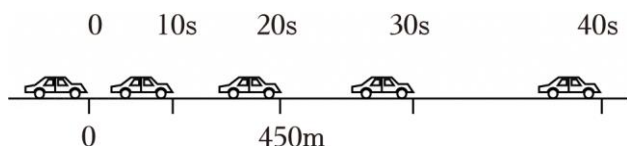
C、在当时的技术条件下，无法直接测量瞬时速度。伽利略在斜面实验中，直接测量的是运动的位移，再通过逻辑推理等方式研究运动规律，故 C 正确；

D、伽利略通过斜面实验，得到小球在斜面上做匀加速直线运动的结论，然后将实验结果合理外推，认为自由落体运动是匀加速直线运动，且所有物体下落时的加速度都是一样的，故 D 正确。

因为本题是选错误的，故选：B。

【点评】伽利略将可靠的事实和理论思维结合起来，以实验事实为基础，开辟了崭新的研究物理的方法道路，发展了人类的科学思维方式和科学研究方法。

5. 汽车从静止开始做匀加速直线运动，根据图中信息求相关物理量，下列说法不正确的是()



- A. 可求 10s 末速度的大小
B. 可求 30s 内位移的大小
C. 可求 0~30s 内平均速度的大小
D. 不可求加速度的大小

【分析】题目给出汽车做初速度为零的匀加速直线运动，已知 20 秒时的位移为 450 米。利用匀加速直线运动的基本公式可以求出加速度。有了加速度后，10 秒末的速度可通过速度—时间关系求出。30 秒内的位移同样可用位移时间公式计算，进而求出该段时间内的平均速度。

【解答】解：由图可知，汽车做初速度为零的匀加速直线运动，且在 $t=20s$ 时位移 $x=450m$ 。

根据位移时间公式： $x = \frac{1}{2}at^2$ ，解得： $a=2.25m/s^2$ 。

A、已知加速度与时间，根据速度—时间公式 $v=at$ ，可求出 10s 末的速度，故 A 正确；

B、已知加速度与时间，根据位移时间公式 $x = \frac{1}{2}at^2$ ，可求出 30s 内的位移，故 B 正确；

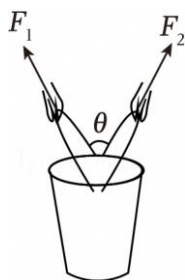
C、求出 30s 内的位移后，根据平均速度定义式 $\bar{v} = \frac{x}{t}$ ，可求出平均速度，故 C 正确；

D、由前述计算可知加速度可以求出，故 D 错误；

本题选不正确的，故选：D。

【点评】本题以匀加速直线运动为背景，通过图像信息考查学生对运动学基本公式的综合应用能力。题目难度适中，计算量合理，主要涉及位移时间公式 $x = \frac{1}{2}at^2$ 和速度—时间公式 $v=at$ 的灵活运用，同时需要理解平均速度 $\bar{v} = \frac{x}{t}$ 的定义。解题关键在于从图像中提取有效信息，建立物理模型，并准确判断各选项的逻辑关系。题目设计巧妙之处在于通过单一数据点推导多个物理量，既检验了公式记忆的准确性，又考查了逻辑推理能力。D 选项的设置具有典型性，能有效检测学生对运动学基本规律的掌握程度。

6. 如图所示，已知两人用同样大小的力 F 共提一桶水，两人手臂间的夹角为 θ ，水和水桶的总重力为 G ，下列说法正确的是()



- A. 当 $\theta=120^\circ$ 时， $F=G$
 B. 不管 θ 为何值，均有 $F=0.5G$
 C. 当 $\theta=60^\circ$ 时， $F=0.5G$
 D. θ 越大， F 越小

【分析】分析水桶的受力情况，分析平衡条件，求解手臂受到的拉力大小与重力的关系，根据 F 的表达式，即可求解。

【解答】解：对水和水桶，竖直方向根据平衡条件得： $2F\cos\frac{\theta}{2}=G$ ，解得： $F=\frac{G}{2\cos\frac{\theta}{2}}$ 。

A、当 $\theta=120^\circ$ 时，代入 $F=\frac{G}{2\cos\frac{\theta}{2}}$ 可得 $F=G$ ，故 A 正确；

BCD、 F 的大小与 θ 大小有关，只有当 $\theta=0$ 时，才有 $F=0.5G$ ， F 随着 θ 的增大而增大，故 BCD 错误。
 故选：A。

【点评】本题要根据对称性得出两人对水桶的拉力大小相等，再由竖直方向力平衡即可求出手臂受到的拉力大小与重力的关系，是解题的关键。

7. 2025 年江苏省城市足球联赛引爆体育赛事，苏州队一名 17 岁高中生球员在“苏超”联赛第五轮以 1 分 17 秒闪电破门创最快进球纪录。在脚将球踢离地面时()



- A. 脚对足球的力大于足球对脚的力
 B. 脚对足球的力大于足球的重力
 C. 脚对足球的力与足球对脚的力是一对平衡力
 D. 脚对足球的力与足球的重力是一对平衡力

【分析】作用力与反作用力的关系是大小相等，方向相反，作用在同一条直线上，作用力与反作用力和一对平衡力最大的区别在于作用力与反作用力作用在两个不同的物体上，而一对平衡力是作用在同一个物体上的。

【解答】解：AC、脚对足球的力与足球对脚的力是作用力与反作用力，大小相等，故 AC 错误；

BD、在脚将球踢离地面时，足球受重力和脚对足球的力，足球具有向上的分加速度，所以脚对足球的力大于足球的重力，故 B 正确，D 错误。

故选：B。

【点评】本题主要是考查作用力与反作用力和一对平衡力的区别，作用力与反作用力和一对平衡力最大的区别在于作用力与反作用力作用在两个不同的物体上，而一对平衡力是作用在同一个物体上的。

8. 山崖上有一块巨石，无风时地面对它的作用力是 F_1 ，当受到一个水平风力时，巨石依然静止，地面对它的作用力是 F_2 ，下列说法正确的是()



- A. F_2 大于 F_1
- B. F_2 等于 F_1
- C. F_2 小于 F_1
- D. F_2 、 F_1 大小关系与地面是否水平有关

【分析】分析物块在无风和有风情况下的受力，确定两个力的大小。

【解答】解：当无风时，只受重力和支持力，根据二力平衡可得： $F_1 = mg$

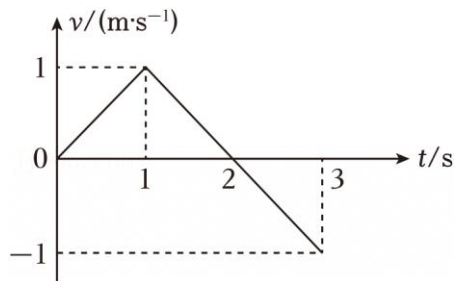
当有水平方向的风时，竖直方向上还是只受重力和支持力，重力等于支持力，水平方向上风力等于摩擦力，地面对石头有支持力还有摩擦力，所以合力大于支持力，

综上两种情况下有： $F_2 > F_1$ ，故 A 正确，BCD 错误；

故选：A。

【点评】本题考查受力平衡，但要注意两种情况下石头受到地面的作用力不一样。

9. 某物体做直线运动，它的 $v-t$ 图像如图所示，设向东为速度 v 坐标轴的正方向，在 $0 \sim 3s$ 内，下列说法正确的是()



- A. 1s 时速度改变方向
- B. 1s 时离出发点最远
- C. 2s 时加速度改变方向
- D. 3s 时位置在出发点东侧

【分析】根据 $v-t$ 图像斜率和面积的物理意义结合图像提供的基本信息列式进行分析解答。

【解答】解：AB.由题图可知， $0\sim 2s$ 内一直沿正方向（向东）运动， $2\sim 3s$ 内反向沿负方向（向西）运动，可知 $2s$ 时速度改变方向， $2s$ 时离出发点最远，故AB错误；

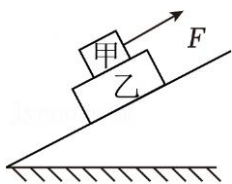
C.根据 $v-t$ 图像的斜率表示加速度，由题图可知， $2s$ 时加速度没有改变方向，故C错误；

D.根据 $v-t$ 图像与横轴围成的面积表示位移，可知 $0\sim 3s$ 内的位移为 $x = \frac{1}{2} \times 1 \times 2m - \frac{1}{2} \times 1 \times 1m = 0.5m$ ，可知 $3s$ 时位置在出发点东侧，故D正确。

故选：D。

【点评】考查运动学图像的认识和处理，图像问题是高考的热点问题，要求学生熟练掌握图像的处理方法。

10. 如图所示，长方体物块甲、乙叠放在固定斜面上，甲受到一个沿斜面向上的拉力 F ，两物块保持静止，下列说法正确的是()



- A. 甲、乙间一定不光滑
- B. 乙与斜面间一定不光滑
- C. 若撤去拉力 F ，有可能甲运动乙静止
- D. 若撤去拉力 F ，有可能甲静止乙运动

【分析】根据甲的受力情况进行分析；以甲和乙整体为研究对象，根据平衡条件结合受力情况进行分析；若撤去拉力 F ，根据二者之间、乙与斜面间的摩擦力大小分析运动情况。

【解答】解：A、甲可能受到重力、支持力和拉力三个力的作用，甲、乙间可能光滑，故A错误；

B、以甲和乙整体为研究对象，整体可能受到重力、支持力和拉力三个力的作用而平衡，所以乙与斜面间可能光滑，故B错误；

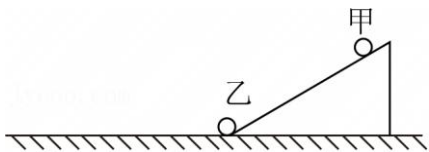
C、如果乙与斜面摩擦因数大，而甲与乙之间光滑，则若撤去拉力 F ，甲运动乙静止，故C正确；

D、若撤去拉力 F ，有可能出现甲、乙都运动或甲、乙都静止，或者甲运动乙静止，不可能出现甲静止乙运动，故D错误。

故选：C。

【点评】本题主要是考查了共点力的平衡问题，关键是能够确定研究对象、进行受力分析、根据平衡条件结合受力情况进行解答。

11. 如图所示，在光滑斜面上，有一小球甲从静止开始自由下滑，加速度为 a 。与此同时，在斜面底部，另一小球乙以速度 v 在足够长的光滑水平面上向左做匀速直线运动。关于两球的运动，下列说法正确的是()



- A. 只要甲的加速度 a 大，甲一定能追上乙
- B. 只要甲、乙之间初始位置近，甲一定能追上乙

C. 只要甲、乙之间初始位置远，甲一定能追上乙

D. 若甲能追上乙，仅将甲静止释放的位置调高，甲一定能追上乙

【分析】要判断甲球能否追上乙球，需综合考虑甲球在斜面上的加速度、位移以及乙球的速度，通过比较甲球在水平面上的速度与乙球速度的大小来得出结论对于选项的分析，需要逐一验证每个条件是否能保证甲球速度大于乙球速度，这需要较强的逻辑推理能力和对物理条件的综合判断能力。

【解答】解：A.甲球做初速度为0的匀加速直线运动，到斜面底端后做匀速直线运动，甲球运动到斜面底端的速度为 $v' = at$ ，若甲球运动到斜面底端时速度大于乙球的速度 v ，一定能追上乙球，由 $v' = at$ 可知，甲球的速度取决于加速度 a 和运动时间 t ，只有加速度 a 大显然不能确定在水平面上甲球速度，一定大于乙球的速度 v ，所以甲不一定追上乙，故 A 错误。

BC.根据 $v'^2 = 2ax$ 可得甲球运动到斜面底端的速度为 $v' = \sqrt{2ax}$ ，甲、乙之间初始位置的远近，就是位移的大小，显然甲球运动到斜面底端的速度为 $v' = \sqrt{2ax}$ ，不仅和位移 x 有关，还与甲球在斜面的加速度 a 有关，所以只知道位移大小，不一定保证在水平面上甲球速度 v' 一定大于乙球的速度 v ，所以甲不一定追上乙，故 BC 错误。

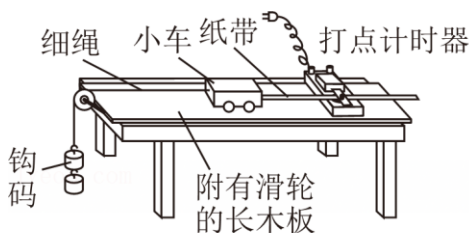
D.若甲能追上乙，则有水平面上甲的速度大于乙的速度，这时仅将甲静止释放的位置调高，就是增大了甲在斜面的位移和加速度，由上分析可知，增大了甲在水平面上的速度，所以甲一定能追上乙，故 D 正确。

故选：D。

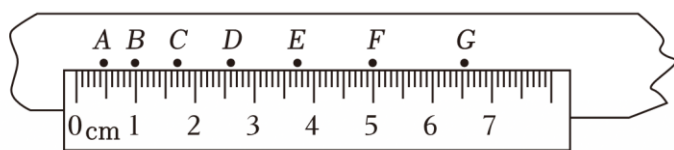
【点评】题目很好地融合了匀加速直线运动和匀速直线运动的核心知识，涉及匀加速的速度、位移公式，以及匀速直线运动的位移公式，全面考查了直线运动中的基础规律，体现了对运动学核心知识的综合运用要求。

二、非选择题：共 5 题，共 56 分。其中第 13 题~第 16 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

12. (15 分)利用图甲中的装置完成“测定匀变速直线运动加速度”实验：



图甲



图乙

(1)打点计时器工作时使用 交流 (选填“交流”或“直流”)电源；

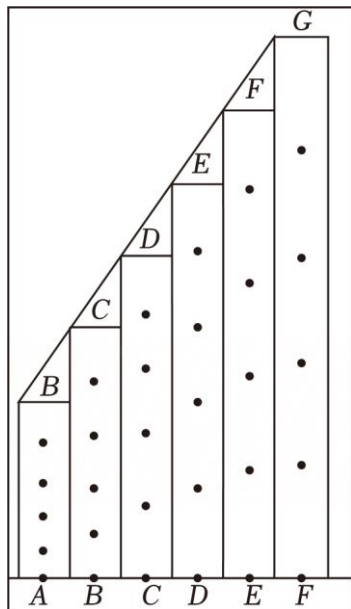
(2)下列操作正确的是 B 。

- A. 打点计时器应固定在长木板有定滑轮的一端
- B. 小车释放的位置应靠近打点计时器
- C. 应先释放小车，后接通电源
- D. 实验结束后，先取下纸带，再关闭电源

(3)如图乙所示是小明在实验中获得的一条原始纸带，A、B、C、D、E、F、G 是连续的 7 个点，相邻两点间的时间间隔是 0.1s。根据图读出纸带上的数据，可算得打下 D 点时小车的速度 $v_D =$ 0.10 m/s ，

小车运动的加速度 $a = \underline{0.20} \text{ m/s}^2$; (保留 2 位有效数字)

(4)为判断小车是否做匀加速直线运动，小华用剪刀将纸带剪成 AB、BC、CD、DE、EF、FG 六段，按图丙方法将下端对齐并排，若纸带左上角连线是直线，则小车做匀加速直线运动。你是否同意小华的做法并说明理由。



图丙

【分析】(1)根据打点计时器的工作原理分析；

(2)根据实验流程进行分析；

(3)匀变速直线运动中，中间时刻的瞬时速度等于这段时间内的平均速度；根据逐差法计算加速度；

(4)结合位移差公式分析。

【解答】解：(1)电磁式打点计时器使用低压交流电，电火花打点计时器使用 220V 交流电，当交流电频率为 50Hz 时，每隔 0.02s 打一个点；

(2)A.打点计时器应固定在远离定滑轮的一端，故 A 错误；

B.小车释放的位置应靠近打点计时器，故 B 正确；

C.应先接通电源，再释放小车，故 C 错误；

D.实验结束后，先关闭电源，防止计时器损坏，再取纸带，故 D 错误；

(3)分别读取各点对应的刻度值，计算可知 AB 的长度 $x_1 = 5.0\text{mm}$ ，BC 的长度 $x_2 = 7.5\text{mm}$ ，CD 的长度 $x_3 = 9.0\text{mm}$ ，DE 的长度 $x_4 = 11.0\text{mm}$ ，EF 的长度 $x_5 = 13.0\text{mm}$ ，FG 的长度 $x_6 = 15.5\text{mm}$ ，

D 点的瞬时速度等于 CE 段的平均速度， $v_D = \frac{x_3 + x_4}{2t} = \frac{(9.0 + 11.0) \times 10^{-3}}{2 \times 0.1} \text{ m/s} = 0.1 \text{ m/s}$ ，题目让保留两位有效数字，所以 $v_D = 0.10 \text{ m/s}$ ；

由逐差法可知， $x_4 - x_1 = 3a_1t^2$ ， $x_5 - x_2 = 3a_2t^2$ ， $x_6 - x_3 = 3a_3t^2$ ， $a = \frac{1}{3}(a_1 + a_2 + a_3)$ ，代入数据可得： $a = 0.20 \text{ m/s}^2$ (保留两位有效数字)；

(4)各段纸带所用的时间都相同，对应纸带宽度相同，若纸带左上角连线是直线，对应位移差相同，在匀加速直线运动中， $\Delta x = at^2$ ，所以可认为小车做匀加速直线运动。

故答案为：(1)交流；(2)B；(3)0.10；0.20；(4)同意，各段纸带所用的时间都相同，对应纸带宽度相同，

若纸带左上角连线是直线，对应位移差相同，在匀加速直线运动中， $\Delta x = at^2$ ，所以可认为小车做匀加速直线运动。

【点评】考查了匀变速直线运动的实验探究，瞬时速度和加速度的分析方法，熟练掌握实验原理。

13. (6分)某车辆在直道上以 15m/s 的速度匀速行驶，司机发现前方有事故，立即采取制动措施，制动过程中加速度大小为 5m/s^2 。求：

(1)制动 1s 后的速度大小；

(2)从制动到停止的位移大小。

【分析】(1)制动 1s 后速度：用匀减速直线运动的速度公式，代入初速度、加速度和时间计算。

(2)制动到停止的位移：先求停车时间，再用速度—位移公式(末速度为 0)计算位移。

【解答】解：(1)汽车做匀减速直线运动，初速度 $v_0 = 15\text{m/s}$ ，加速度 $a = -5\text{m/s}^2$ (负号表示减速)

由 $v = v_0 + at_{\text{停}}$

得 $t_{\text{停}} = 3\text{s}$

$t = 1\text{s} < 3\text{s}$

由匀变速直线运动速度公式： $v = v_0 + at$

代入 $t = 1\text{s}$

得 $v = 10\text{m/s}$

(2)当汽车停止时，末速度 $v = 0$ ，

由 $v^2 - v_0^2 = 2ax$

代入 $v = 0$ 得

$x = 22.5\text{m}$

答：(1)制动 1s 后的速度大小为 10m/s ；

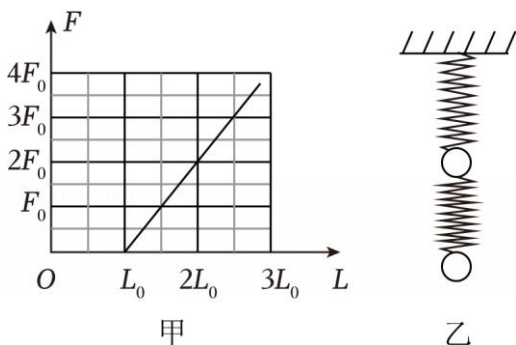
(2)从制动到停止的位移大小为 22.5m 。

【点评】这道题是一道典型的匀减速直线运动基础题，聚焦匀变速直线运动的核心公式(速度公式、位移公式)，同时隐含“刹车问题”的易错点(需先判断停止时间)，能考察对基础规律的理解和应用细节

14. (8分)两根完全相同的弹簧，弹力 F 和弹簧长度 L 的关系如图甲所示。按图乙方式挂上两个相同的小球(可看作质点)，单个小球重为 G ，弹簧均在弹性限度内。其中 F_0 、 L_0 、 G 已知，求：

(1)弹簧的劲度系数 k ；

(2)下方小球与天花板之间的距离。



【分析】(1) $F - L$ 图像的斜率表示弹簧的劲度系数，由此解答；

(2)根据平衡条件结合胡克定律分别求出上方和下方弹簧的伸长量，由此得到下方小球与天花板之间的距离

距离。

【解答】解：(1) $F-L$ 图像的斜率表示弹簧的劲度系数，则有： $k = \frac{3F_0 - 0}{2.5L_0 - L_0} = \frac{2F_0}{L_0}$ ；

(2) 以两个小球整体为研究对象，根据平衡条件可得上边弹簧伸长量为： $x_1 = \frac{2G}{k}$

以下面的小球为研究对象，根据平衡条件可得下边弹簧伸长量为： $x_2 = \frac{G}{k}$

根据图像可知弹簧的原长为 L_0 ，则下方小球与天花板之间的距离： $L = 2L_0 + x_1 + x_2$

整理可得： $L = 2L_0 + \frac{3GL_0}{2F_0}$ 。

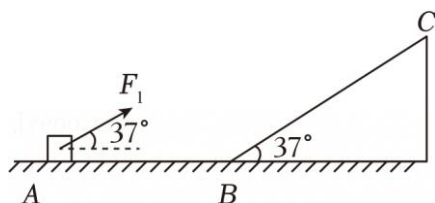
答：(1) 弹簧的劲度系数为 $\frac{2F_0}{L_0}$ ；

(2) 下方小球与天花板之间的距离为 $2L_0 + \frac{3GL_0}{2F_0}$ 。

【点评】本题主要是考查了共点力的平衡问题，关键是能够确定研究对象、进行受力分析、利用平衡条件建立平衡方程进行解答。

15. (12 分) 如图所示，水平面 AB 与斜面 BC 平滑连接，斜面倾角为 37° 。质量 $m = 11\text{kg}$ 的物体在拉力 F_1 作用下沿水平面向右匀速运动， $F_1 = 50\text{N}$ ，方向与水平方向夹角也为 37° 。滑上斜面后，立即改用拉力 F_2 ，使物体沿斜面继续匀速上行。设物体与斜面间和水平面间的动摩擦因数相同，已知 $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ，重力加速度大小 g 取 10m/s^2 ，求：

- (1) 动摩擦因数 μ 的大小；
- (2) 若 F_2 平行于斜面向上， F_2 的大小；
- (3) 若 F_2 水平向右，要使物体静止在斜面上， F_2 的大小范围。(设最大静摩擦力等于滑动摩擦力)



【分析】(1) 对水平面上的物体受力分析，根据受力平衡，联立方程求出动摩擦因数；

(2) 根据在斜面上保持匀速直线运动，分析受力，求出 F_2 的大小；

(3) 根据受力平衡，分析摩擦力的方向，从而确定 F_2 的范围。

【解答】解：(1) 对水平面上的物体受力分析，根据受力平衡可得： $F_1 \cos 37^\circ = f$ ， $G = F_N + F_1 \sin 37^\circ$

此时为滑动摩擦力则有： $f = \mu F_N$

代入数据联立解的： $\mu = 0.5$

(2) 当 F_2 沿斜面向上时，根据物体匀速上行，受力分析可得： $F_2 = f + mg \sin 37^\circ$ ， $F'_N = \mu mg \cos 37^\circ$ ， $f' = \mu F'_N$

代入数据联立解的： $F_2 = 110\text{N}$

(3) 要使物体静止在斜面上，当摩擦力向下且为滑动摩擦力时， F_2 最大；

根据受力分析，联立平衡方程可得： $F_2 \cos 37^\circ = \mu F'_N + mg \sin 37^\circ$ ， $F'_N = mg \cos 37^\circ + F_2 \sin 37^\circ$

代入数据联立解得： $F_2 = 220\text{N}$

当摩擦力向上且为滑动摩擦力时， F_2 最小，根据受力平衡可得： $F_2 \cos 37^\circ + \mu F'_N = mg \sin 37^\circ$ ， $F'_N = mg \cos 37^\circ + F_2 \sin 37^\circ$

代入数据联立解得： $F_2=20\text{N}$

综上可得 F_2 的范围为： $20\text{N}\leq F_2\leq 220\text{N}$

答：(1)动摩擦因数 μ 的大小为 0.5；

(2)若 F_2 平行于斜面向上， F_2 的大小为 110N；

(3)若 F_2 水平向右，要使物体静止在斜面上， F_2 的大小范围为 $20\text{N}\leq F_2\leq 220\text{N}$ 。

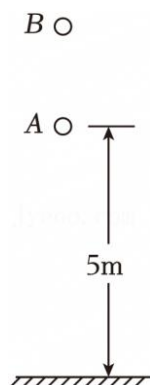
【点评】 本题主要考查受力平衡，通过受力分析，联立平衡方程进行求解，在做题中要注意分析摩擦力的方向，根据方向的不同确定力的范围。

16. (15 分) 如图所示，A 球离地 5m ，B 球在 A 球正上方某处。同时静止释放 A、B 两球，小球自由下落，其中 A 球为弹性球，落地立刻原速率反弹，忽略空气阻力，重力加速度大小 g 取 10m/s^2 。求：

(1)若释放时 B 球在 A 球正上方 2.2m 处，两小球落地的时间差；

(2)第(1)问中，A 球反弹后经过多长时间与 B 球相碰；

(3)若 A 球是在上升过程中与 B 球相碰，B 球释放时离地的高度。



【分析】 (1)根据自由落体运动的位移—时间关系式来计算两球落地的时间差；

(2)考虑 A 球反弹后的运动情况，结合 B 球的运动状态，计算两者相遇的时间；

(3)分别考虑在最高点和最低点两球相碰，由位移—时间关系列式即可求解。

【解答】 解：(1)设 A 球落地所用的时间为 t_1 ，则有自由落体运动规律可得： $h_1 = \frac{1}{2}gt_1^2$ ，解得： $t_1 =$

$$\sqrt{\frac{2h_1}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 5}{10}} \text{s} = 1\text{s}$$

B 球落地所用的时间为 t_2 ，由自由落体运动规律可得： $h_1 + l = \frac{1}{2}gt_2^2$ ，解得： $t_2 = \sqrt{\frac{2(h_1+l)}{g}} =$

$$\sqrt{\frac{2(5+2.2)}{10}} \text{s} = 1.2\text{s}$$

则两小球落地的时间差为： $\Delta t = t_2 - t_1 = 1.2\text{s} - 1\text{s} = 0.2\text{s}$ ；

(2)A 球落地时的速度为： $v_A = gt_1 = 10 \times 1\text{m/s} = 10\text{m/s}$ ，此时 B 球的速度为： $v_B = gt_1 = 10 \times 1\text{m/s} = 10\text{m/s}$ ，由题意可知 A 球反弹后的速度的大小为： $v_A' = 10\text{m/s}$ ，A 球落地时，B 球下落的位移与 A 球下落的位移相等，则此时两球之间的距离为： $l = 2.2\text{m}$ ，设经过时间 t_3 两球相遇，由运动学公式可得： $v_B t_3 + \frac{1}{2}gt_3^2 +$

$$v_A' t_3 - \frac{1}{2}gt_3^2 = l$$
，代入数据解得： $t_3 = 0.11\text{s}$ ；

(3)A 球反弹后上升到最高点所用的时间为： $t_4 = \frac{v_A'}{g} = \frac{10}{10}\text{s} = 1\text{s}$ ，若 A 球上升到最高点与 B 球相碰，

则 B 球从开始下落到相碰的时间为： $t_5 = t_1 + t_4 = 1s + 1s = 2s$

则 B 球下落的高度为： $h_3 = \frac{1}{2}gt_5^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 2^2 m = 20m$

故 B 球释放时离地面的高度为： $H = h_3 + h_1 = 20m + 5m = 25m$

若 A 球反弹后的瞬时与 B 球相碰，则 B 球从开始下落到相碰的时间为： $t_6 = t_1 = 1s$

则 B 球释放时离地面的高度为： $H' = \frac{1}{2}gt_6^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 1^2 m = 5m$ ，由此可知，若 A 球是在上升过程中与 B 球相碰，B 球释放时离地的高度满足： $5m \leq H \leq 25m$ 。

答：(1)若释放时 B 球在 A 球正上方 $2.2m$ 处，两小球落地的时间差为 $0.2s$ ；

(2)第(1)问中，A 球反弹后经过 $0.11s$ 的时间与 B 球相碰；

(3)若 A 球是在上升过程中与 B 球相碰，B 球释放时离地的高度为 $5m \leq H \leq 25m$ 。

【点评】 本题主要考查了自由落体运动的基本计算，包括位移-时间关系、速度-时间关系等。