

广东省科学推理

课程讲义及真题解析

主讲人：Vin 刘文超

前言

广东的同学大家好，非常高兴能和大家一起学习科学推理这个模块，广东是我国人才大省，省考也独具特色，是非常重视理科的省份。2018年广东省考100题，其中15道数量关系，15道资料分析，10道科学推理，就已经占比40%，这还没有包含判断推理和常识中的理科部分，是目前理科占比最高的省份。正所谓：得理科得天下。

科学推理这个模块全国只有广东省和上海市考查，区别是广东省相对简单一些，2015年广东第一年开设科学推理模块县级和乡镇各考查5道题，2016年乡镇考查10道县级考查5道，2017年县级和乡镇合并共考查10道题，2018年考查10道题，剔除重复总共有39道题。其中有30道是物理题，另外9题分别为生物、化学和地理题，非物理题的每个科目的题只有2~3题，而且并有任何的命题规律，不能因为出过两道化学题把整个高中的化学知识复习一遍，太不划算，性价比极低，而且难度并不大，通过积累的基本常识也很容易推断出答案，不做复习重点。

所以我们的复习重点就是搞定物理（上海考查近十年，几乎全部都是物理题），那么物理的主要考查重点就是，电学、光学、力学、运动学、功和机械能及杠杆滑轮。题目不难，大家不要有任何的畏惧心理。相信我们都能学好！

参考资料，本讲义和课程已经足够了，大家一定做好课程笔记。如果是自己刷题练习，那么一定是首先把历年广东省的所有真题也就39道全部练习一遍，如果觉得还是不够，再去搜索上海市的历年真题练习，但是上海市的题目难度普遍较大，如果有理解不了的，也不要过于纠结，钻牛角尖。

相信自己，我们能赢！

目录

基础篇.....	- 4 -
电学.....	- 4 -
光学.....	- 10 -
(一) 光的直线传播.....	- 10 -
(二) 光的反射.....	- 10 -
(三) 光的折射.....	- 13 -
力学.....	- 17 -
(一) 牛顿定律.....	- 17 -
(二) 基础力学.....	- 18 -
(三) 固体压力与压强.....	- 22 -
(四) 液体压力与压强.....	- 23 -
(五) 浮力.....	- 25 -
运动.....	- 27 -
(一) 基础运动.....	- 27 -
(二) 直线运动.....	- 29 -
(三) 曲线运动.....	- 31 -
提升篇.....	- 33 -
功和机械能.....	- 33 -
杠杆与滑轮.....	- 36 -
(一) 杠杆.....	- 36 -
(二) 滑轮.....	- 37 -
2018 年广东省科学推理真题及解析	- 42 -

基础篇

电学

基础理论

✚ 欧姆定律：公式 $U=IR$

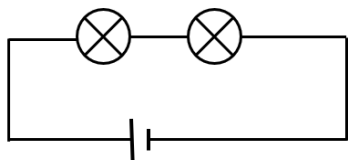
U (V) 代表电压, I (A) 代表电流, R (Ω) 代表电阻。

✚ 串联：

把电路元件逐个顺次连接起来的电路，叫串联。

串联电路特点： $I_{总}=I_1=I_2$, $U_{总}=U_1+U_2$, $R_{总}=R_1+R_2$;

电路中任何一处断开，电路中都没有电流通过。



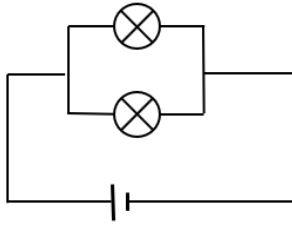
✚ 并联：

把电路元件并列地连接起来的电路，叫并联。

并联电路特点： $I_{总}=I_1+I_2$, $U_{总}=U_1=U_2$, $\frac{1}{R_{总}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$, $R_{总} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$

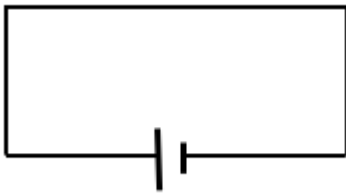
如果两个阻值相同的电阻并联，总电阻 $R_{总} = \frac{R}{2}$

并联电路中各个支路是互不影响的。

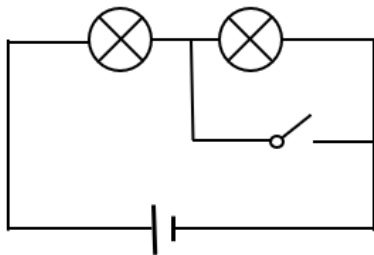


短路：

电源短路，导线直接连接电源两极，未经任何用电器：



局部短路，即一根导线接在用电器的两端，此用电器被短路。



通路：接通的电路

断路也叫开路：断开的电路

小技巧：电路图中，电压表的电阻非常大可以看作断路，电流表的电阻非常小可以忽略看成导线，从而进行简化电路图。

电功率：

电流在单位时间内做的功叫做电功率。是用来表示消耗电能的快慢的物理量。

用 P 表示，它的单位是瓦特 (Watt)，简称"瓦"，符号是 W 。

$P=U \times I$ ，对于纯电阻电路，计算电功率还可以用公式 $P=I^2 \times R$ 和 $P=U^2/R$ 。

每个用电器都有一个正常工作的电压值叫额定电压，用电器在额定电压下正常工作的功率叫做额定功率，用电器在实际电压下工作的功率叫做实际功率。

🌈 电能

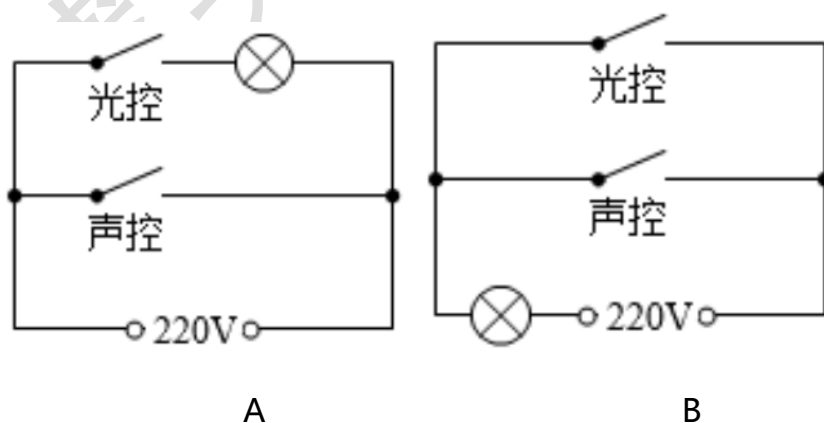
电能是指在一定的时间内电路元件或设备吸收或发出的电能量

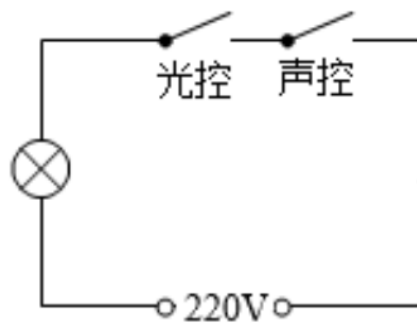
通常电能用千瓦时(kW·h)来表示大小，也叫做度(电)：1 度(电)=1kW·h

即功率为 1000 W 的供能或耗能元件，在 1 小时的时间内所发出或消耗的电能量为 1 度

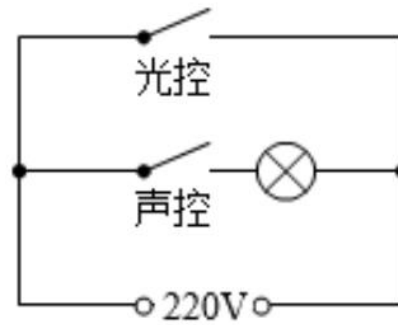
真题实战：

1、(广东 2017-66) 为节约用电，有生产商为楼道照明开发出“光控开关”和“声控开关”。“光控开关”在天黑时自动闭合，天亮时自动断开；“声控开关”在有人走动发出声音时自动闭合，无人走动时自动断开。若将这两种开关配合使用，就可以使楼道照明变得更加节能。为达到这个目的，楼道照明的电路安装简图是：



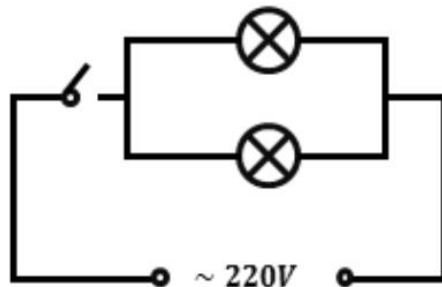


C

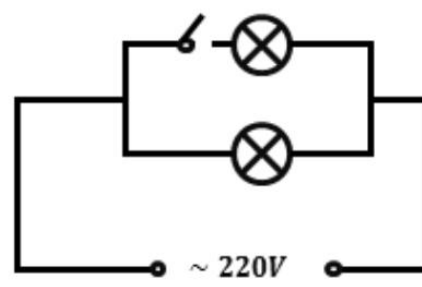


D

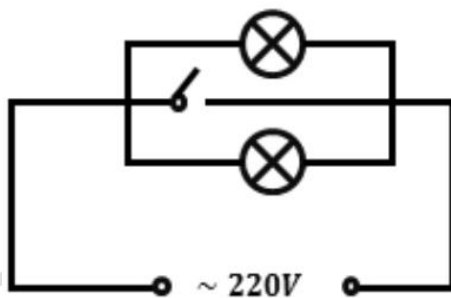
2、(广东 2016-64) 用一个开关控制办公室里的两盏灯，最合理的电路图是 ()。



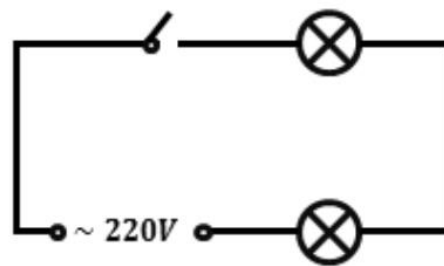
A



B

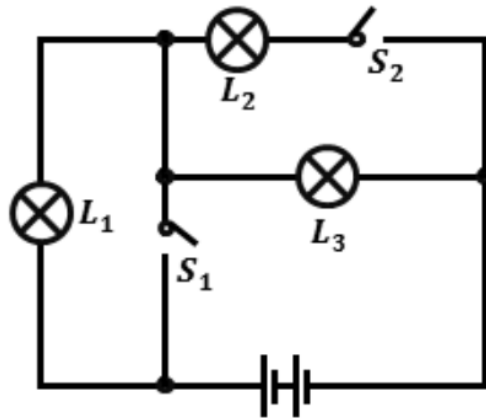


C



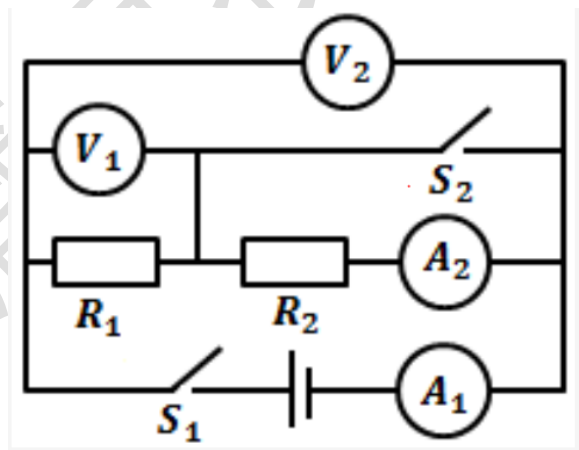
D

3、(广东 2016-67) 如图所示，当 S_1 ， S_2 闭合时，以下说法正确的是 ()。



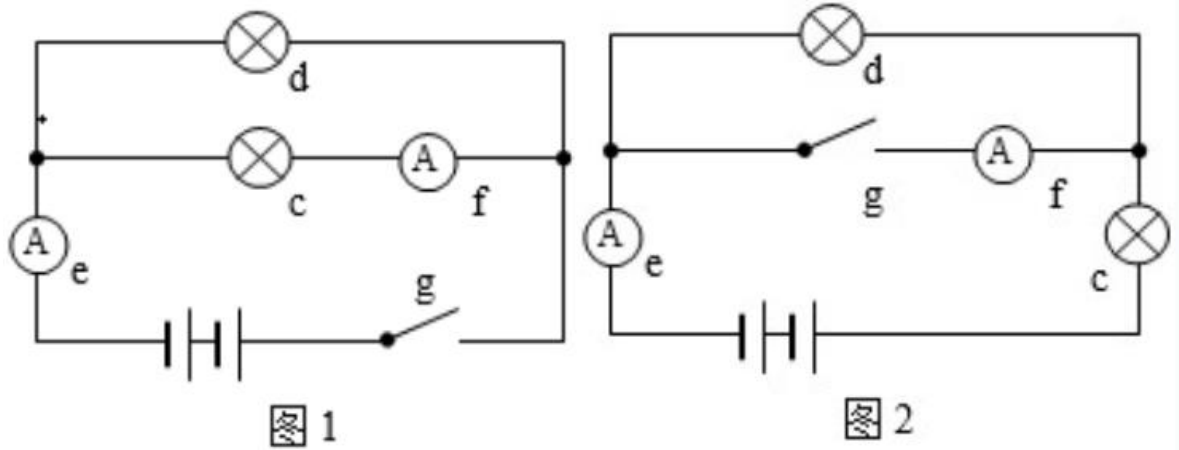
- A、仅有灯 L3 亮
- B、灯 L2、L3 亮，它们是串联的
- C、灯 L1、L3 亮，它们是串联的
- D、灯 L2、L3 亮，它们是并联的

4、（广东 2015-69）在下图所示的电路中，电源电压保持不变，闭合开关 S_1 、 S_2 后，电路正常工作。开关 S_1 闭合，开关 S_2 由闭合到断开时，下列说法正确的是：



- A、电流表 A_1 的示数不变
- B、电流表 A_2 的示数不变
- C、电压表 V_1 的示数不变
- D、电压表 V_2 的示数不变

5、(广东 2017-61) 在下面的电路图中, c、d 是两个不同的灯泡, e、f 均为安培表。当开关 g 闭合时 (如图 1), e 显示读数为 1.3A, f 显示读数为 0.9A。如果将断开的开关 g 与灯泡 c 的位置互换 (如图 2), 则以下情况不会出现的是:



- A、f 的读数变为 0A
- B、e 的读数变小
- C、c 比原来亮
- D、d 比 c 亮

本章答案: CADDCC

光学

（一）光的直线传播

基础理论

光的直线传播，在均匀介质中，光沿直线传播。

高频考点：小孔成像、日食、月食、影子的形成等现象都与光的直线传播有关。

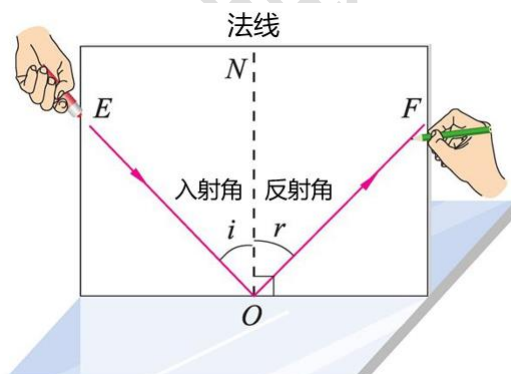
（二）光的反射

基础理论

🌈 光的反射：

一种光学现象，指光在传播到不同物质时，在分界面上改变传播方向又返回原来物质中的现象。例如：光遇到水面、玻璃以及其他许多物体的表面都会发生反射。

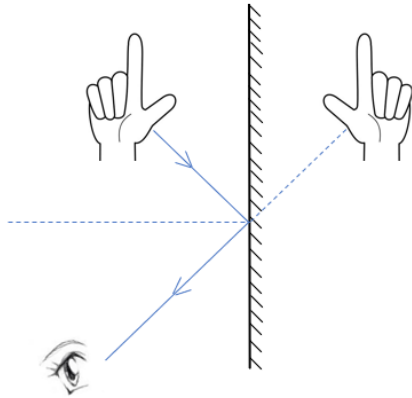
🌈 反射光路图：



- i. 入射角=反射角。
- ii. 入射光线，反射光线和法线，三者在同一平面内。

iii. 光路可逆。

✚ 平面镜反射：



- i. 像与物关于镜面轴对称
- ii. 像与物的大小相等，左右相反
- iii. 像与物的连线与镜面垂直
- iv. 像与物到平面镜距离相等

✚ 镜面反射和漫反射

镜面反射：

平行光线射到光滑表面上时反射光线也是平行的，这种反射叫做镜面反射。

漫反射：

凹凸不平的表面会把光线向着四面八方反射，这种反射就是漫反射。

例如：

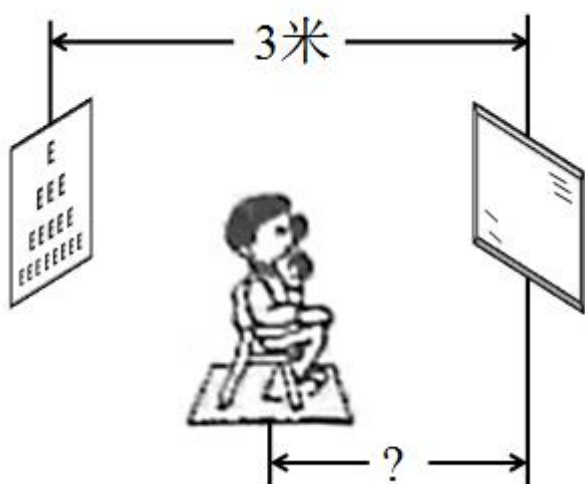
雨后初晴的晚上，路面上有许多小水坑。当我们迎着月光行走时，亮处是水坑；当背着月光行走时，暗处是水坑。

这是因为当迎着月光走时，月光射到水面上时发生镜面反射，反射光几乎全部进入人的眼

睛，而地面发生漫反射，只有很少的光进入人的眼睛，此时发亮处是水坑；背着月光走时，虽然水面仍然是镜面反射，但是此时的反射光没有进入人的眼睛，而地面是漫反射，有光线进入人的眼睛，故此时暗处是水坑。

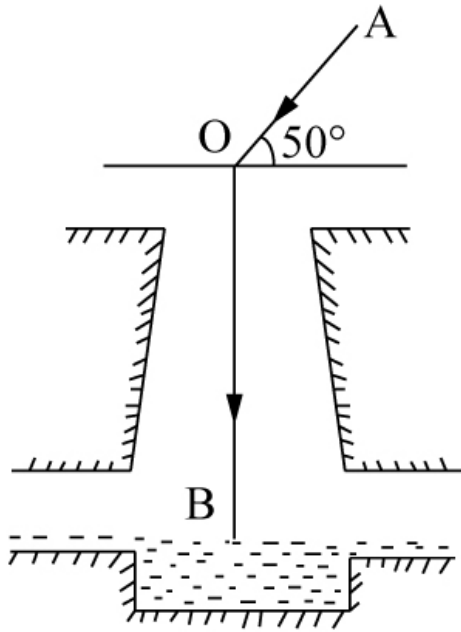
真题实战：

1、（广东 2015-66 乡镇）检查视力时，要求眼睛与视力表的距离为 5 米，如下图所示，人面对平面镜而坐，背后为视力表。视力表到平面镜的距离 3 米，那么人到镜子的距离应为：



- A.2 米 B.2.5 米 C.5 米 D.8 米

2、（上海 2018-27）如图所示，太阳光与水平地面成 50° 角入射，利用平面镜反射的原理可使太阳光沿井照亮下水道，则下列关于平面镜放置正确的是



- A. 与竖直方向成 50°
- B. 与水平方向成 50°
- C. 与水平方向成 70°
- D. 与水平方向成 25°

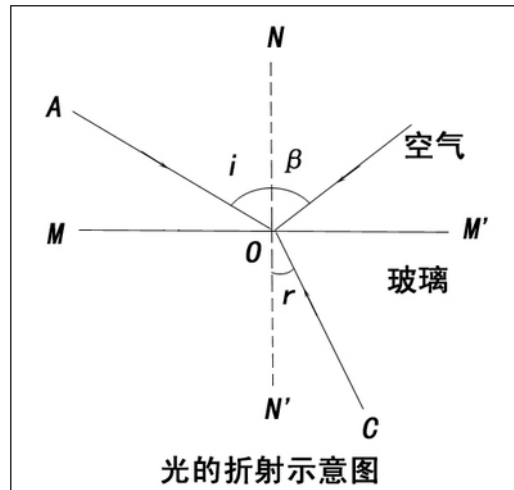
本节答案：AC

（三）光的折射

基础理论

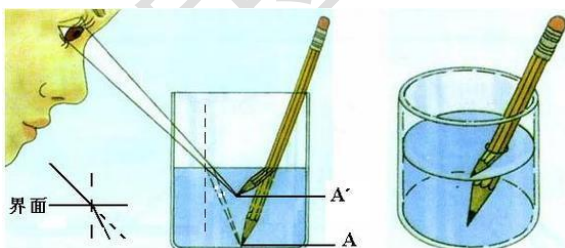
🌈 光的折射：

光由一种介质斜射入另一种介质时，传播方向发生偏折，这种现象叫做光的折射。



- a) 入射光线，折射光线和法线，三者在同一平面内。
- b) 不同介质对光的折射程度是不同的。气体>液体>固体(折射角度)，考试常见的是真空>空气>水>玻璃，折射角逐渐减小，即折射角<入射角。
- c) 相同条件下，入射角增大折射角增大。
- d) 光路可逆。
- e) 在两种介质的交界处，既发生折射，同时也发生反射。

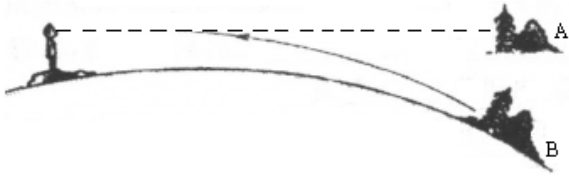
折射常见现象：筷子变弯，河水变浅，海市蜃楼，彩虹等。



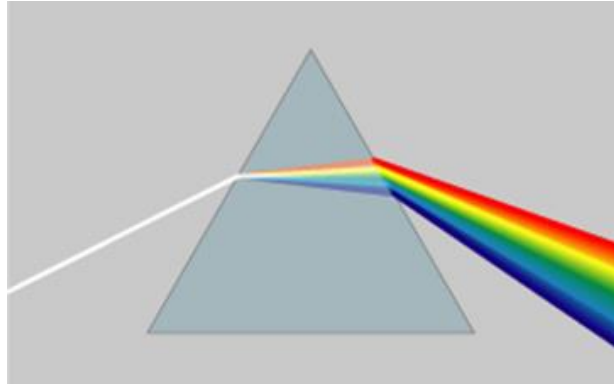
筷子变弯



河水变浅



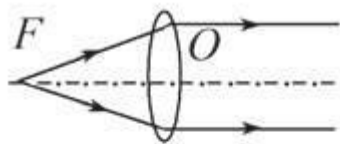
海市蜃楼



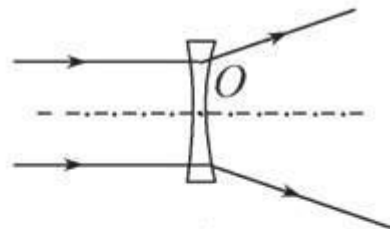
三棱镜折射

凹凸透镜原理

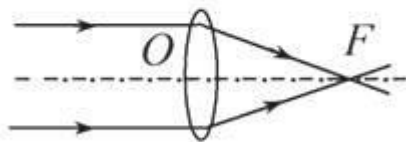
凸透镜对光有会聚作用，凹透镜对光有发散作用。



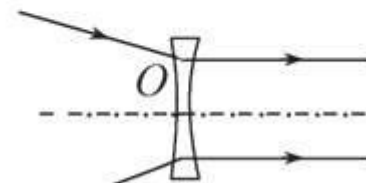
甲



乙



丙



丁

正常视力：物体正好成像在视网膜上。

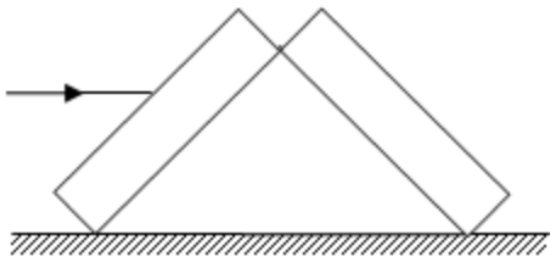
近视眼：物体成像在视网膜前。

远视眼：物体成像在视网膜后。

真题实战：

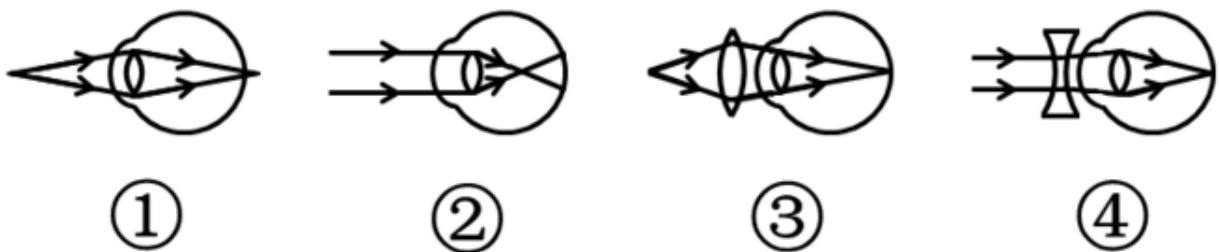
3、(广东 2017-64) 两块完全相同的平面玻璃砖相互垂直放置 (如图)，一束单色

光从左侧水平射入左边的玻璃砖，从右边的玻璃砖射出，则出射光线相对入射光线：



- A、向上偏折
- B、向下偏折
- C、在同一条直线上
- D、平行

4、（上海 2016-88）下列四幅图中，属于近视眼成像原理和远视眼矫正方法的分别是（）。



- A. ①和③
- B. ②和③
- C. ②和④
- D. ①和④

本章答案：CB

力学

（一）牛顿定律

基础理论

✚ 牛顿第一定律（惯性定律）：

任何物体在不受外力作用（或者所受合力为 0）时，总是保持静止或匀速直线运动状态，直到其他物体对他施加作用力迫使他改变这种状态为止。

✚ 牛顿第三定律：

两个物体之间的作用力与反作用力大小相等，方向相反，作用在同一条直线上。

✚ 平衡力：

几个力作用在同一个物体上，这几个力的作用合力为零，我们就说这几个力平衡。

二力平衡的条件是：

二力大小相等、方向相反、作用在一条直线上、作用在同一个物体上。

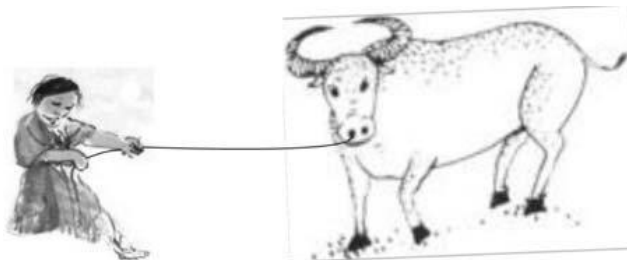
平衡力与作用力：

相同点：大小相等，方向相反。

不同点：平衡力是作用在同一物体上，作用力是作用在不同物体上。

真题实战：

1、（上海 2007-50）如图所示，人沿水平方向拉牛，但没有拉动。下列说法正确的是（ ）



- A. 绳拉牛的力与牛拉绳的力是一对平衡力
- B. 绳拉牛的力与地面对牛的摩擦力是一对平衡力
- C. 绳拉牛的力小于牛拉绳的力
- D. 绳拉牛的力小于地面对牛的摩擦力

本节答案：B

（二）基础力学

基础理论

✚ 力的三要素：大小，方向，作用点

✚ 重力：

由于地球对物体的吸引而使物体受到的力。

三要素：①大小， $G=mg$ ；②方向，竖直向下；③作用点，重心。

✚ 弹力：

物体受外力作用发生形变后，若撤去外力，物体能恢复原来形状的力，叫作“弹力”。

公式 $F=k \cdot x$ ， k 称为弹簧的劲度系数。

✚ 摩擦力：

阻碍物体相对运动（或相对运动趋势）的力叫做摩擦力。

产生条件：①物体间相互接触；②物体间有相互挤压作用；③物体接触面粗糙；④物体间

有相对运动趋势或相对运动；

分类：静摩擦力、滑动摩擦力、滚动摩擦力

方向：与物体相对运动的方向或相对运动趋势方向相反。

1) 静摩擦力：

用很小的力去推原本不动的物体，物体虽然没有动，但它已经和地面产生了摩擦力。物体要克服最大的静摩擦力，才能滑动。筷子能夹住菜，人能在地面走，靠的都是静摩擦力。

判断静摩擦力的方向：①用假设法判断，就是先假设接触面光滑，以确定两物体的相对滑动趋势的方向，从而确定静摩擦力的方向。②力的平衡法，根据二力平衡条件可以判断静摩擦力的方向。

2) 滑动摩擦力：

$f = \mu \times F_N$ μ 是动摩擦系数，只与接触面的粗糙程度和材料有关， F_N 是垂直于相互运动的两物体间的作用力，即压力。

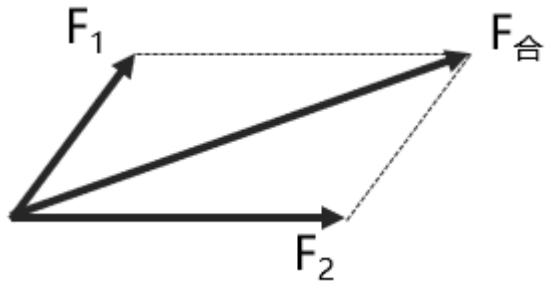
3) 滚动摩擦力：

滚动摩擦力就是物体在另一物体上滚动时产生的摩擦。它比最大静摩擦和滑动摩擦要小的多，在一般情况下，滚动摩擦力只有滑动摩擦阻力的 $1/40$ 到 $1/60$ 。所以在地面滚动物体比推着物体滑动省力得多。

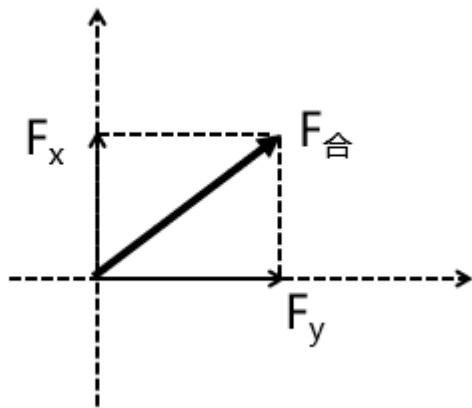
🌈 力的合成与分解：

平行四边形法则。即力的合成就是由平行四边形的两邻边求对角线的问题。

如图： F_1 和 F_2 的合力为 $F_{合}$ 。

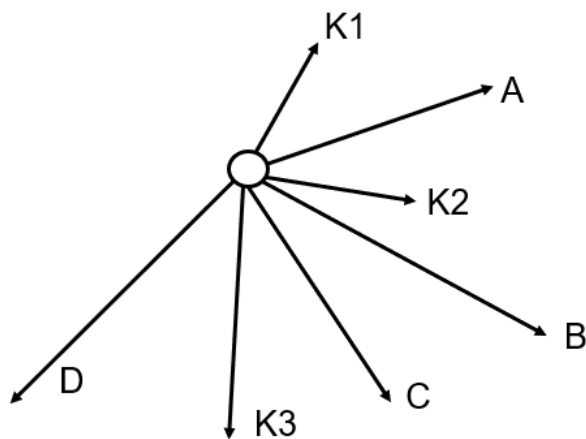


如图： $F_{合}$ 可以分解为 F_x 和 F_y 。



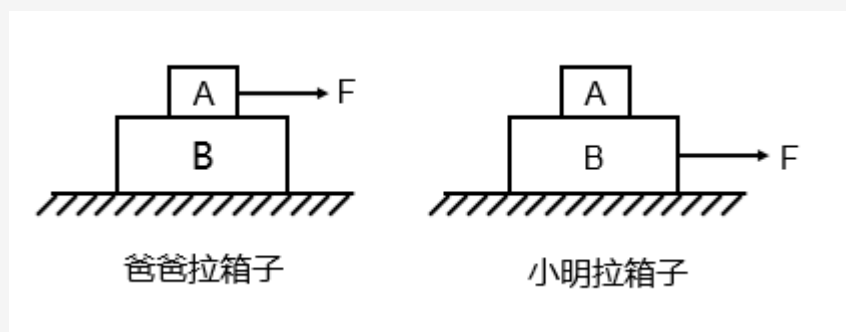
真题实战：

1、（上海 2007-49）见下图，当 K_1 、 K_2 和 K_3 三个力施加于 P 点后。 P 点的受力方向是 A 、 B 、 C 、 D 四个方向中的（ ）



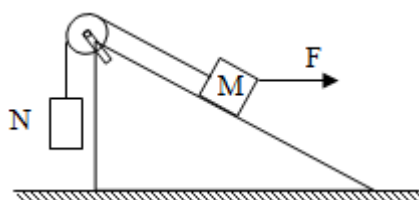
2、（2014-上海-29）如图所示，A、B 两个箱子叠放在一起，爸爸和小明分别用大小为 F 的恒力用力拉，使两个箱子沿水平做匀速直线运动：爸爸个子高，着力点在 A 箱子上，小明个子矮，着力点在 B 箱子上。

下列说法中，正确的是：



- A. 无论是爸爸还是小明拉箱子，箱子 A 所受的摩擦力大小都为 F
- B. 无论是爸爸还是小明拉箱子，箱子 B 受到地面对它的摩擦力均为 F
- C. 爸爸拉箱子时，箱子 A 受到的摩擦力为 0，箱子 B 受到地面对它的摩擦为 F
- D. 小明拉箱子时，箱子 A 受到的摩擦力为 F ，箱子 B 受到地面对它的摩擦力为 F

3、（广东 2017-68）如图所示，两物体 M、N 用绳子连接，绳子跨过固定在斜面顶端的滑轮（不计滑轮的质量和摩擦力），N 悬于空中，M 放在斜面上，均处于静止状态。当用水平向右的拉力 F 作用于物体 M 时，M、N 仍静止不动，则下列说法正确的是：



- A. 绳子的拉力始终不变
- B. M 受到的摩擦力方向沿斜面向上

C.物体 M 所受到的合外力变大

D.物体 M 总共受到 4 个力的作用

本节答案：BBA

（三）固体压力与压强

基础理论

🌈 压力：

定义：垂直作用在物体表面的力。

产生条件：相互接触的两个物体相互挤压。

方向：与物体的受力面垂直，并指向受力面。

🌈 压强：

定义：物体单位面积上受到的压力

意义：压强是表示物体受到压力作用效果的物理量

公式： $P = \frac{F}{S}$ (F 表示压力，S 表示接触面积)

压强的单位是帕斯卡，符号是 Pa

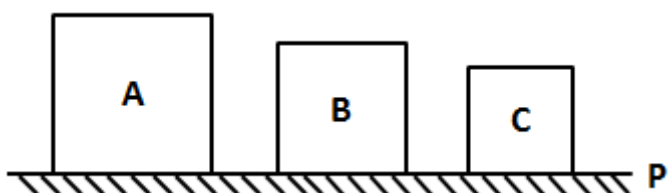
改变压强大小方法：

减小压力或增大受力面积，可以减小压强；

增大压力或减小受力面积，可以增大压强。

真题实战：

1、（2013 年上海-29）如图所示，ABC 三个实心正方体分别放在水平地面上，他们对水平地面的压强相等。若沿水平方向分别在 ABC 三个实心正方体上部切去厚度相等的部分，则三个正方体剩余部分对水平地面压强大小的关系是：



A. $P_A < P_B < P_C$

B. $P_A > P_B > P_C$

C. $P_A = P_B = P_C$

D. 无法判断

本节答案：B

（四）液体压力与压强

基础理论

🌈 液体压强：

产生原因：液体受重力且具有流动性，对容器底、侧壁、内部中产生压强。

测量工具：压强计

公式： $P = \rho gh$ ，（ ρ 是液体密度，单位是 kg/m^3 ； $g = 9.8 \text{ N/kg}$ ； h 是深度，指液体自由液面到液体内部某点的竖直距离，单位是 m 。）

特征：液体内部的压强只跟液体的密度和深度有关，而跟液体的质量、重力、体积以及容器的形状、底面积等无关

✚ 连通器：

定义：上端开口，下端连通的容器。

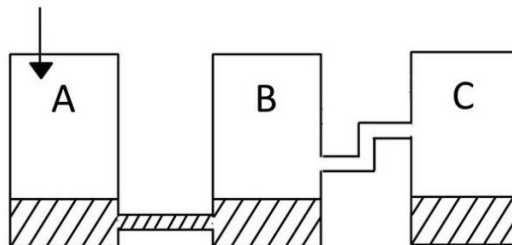
原理：如果只有一种液体，在液体不流动的情况下，各液面相平。

应用：茶壶，茶壶口高于茶壶盖的设计

锅炉水位计：利用连通器原理把锅炉内的水位反映到锅炉外的水位计中。

真题实战：

1、（2013 年上海-26）如图所示，三个相连的容器 A、B、C，容量都是 25 升。每个容器里都有 5 升水。如果有 45 升水慢慢倒入容器 A，待稳定后，容器 C 里会有多少升水：



- A. 20
- B. 15
- C. 10
- D. 5

本节答案：A

（五）浮力

基础理论

✚ 浮力：

定义：浸在液体(或气体)里的物体受到液体(或气体)向上托的力。

浮力的方向：与重力方向相反，竖直向上。

✚ 阿基米德原理：物体受到的浮力等于它排开液体的重力。

✚ 浮力公式： $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}} = m_{\text{排}} g = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$

物体沉浮的条件：

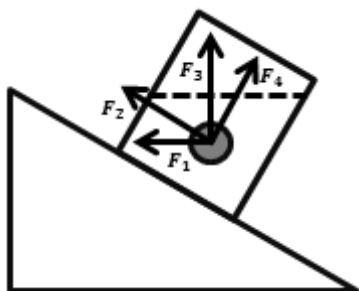
漂浮： $F_{\text{浮}} = G$ ； $\rho_{\text{液}} > \rho_{\text{物}}$

悬浮： $F_{\text{浮}} = G$ ； $\rho_{\text{液}} = \rho_{\text{物}}$

下沉： $F_{\text{浮}} < G$ ； $\rho_{\text{液}} < \rho_{\text{物}}$

真题实战：

1、（2016 年广东-61）如图所示，一个装有水的杯子中悬浮着一个小球，杯子放在斜面上，该小球受到的浮力方向是（）。



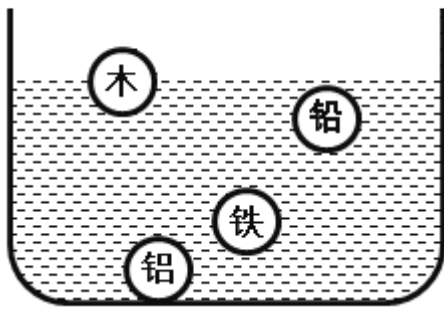
A. F_1

B. F_2

C. F_3

D. F_4

2、(2016 年广东-66) 如图所示，四个外形相同的铅球、铁球、铝球、木球静止在水中，其中能判断是实心还是空心的是 ()。



A. 木球和铅球

B. 铝球和铅球

C. 木球和铝球

D. 铅球和铁球

本节答案：CD

运动

（一）基础运动

基础理论

🚦 基础概念

1) 参照物：

在研究机械运动时，人们事先选定的、假设不动的，作为基准的物体叫做参照物。

例如，站在上升电梯里的人，如果以电梯为参照物，人是静止的；如果以地面为参照物，人是运动的。选择不同的参照物描述同一个物体的运动状态，结论将是不同的，这就是物体运动和静止的相对性。

2) 质点：

我们通常用一个有重量的点代表一个物体。

3) 位移：

用位移表示物体(质点)的位置变化。定义为：由初位置到末位置的有向线段。其大小与路径无关，方向由起点指向终点。它是一个有大小和方向的物理量，即矢量。

4) 加速度：

加速度是速度变化量与发生这一变化所用时间的比值 $\Delta v / \Delta t$ ，是描述物体速度变化快慢的物理量，通常用 a 表示，单位是 m/s^2 。加速度是矢量，它的方向是物体速度变化（量）的方向，与合外力的方向相同。

重力加速度， $g=9.8 m/s^2$ ，方向竖直向下。

例：在最简单的匀加速直线运动中，加速度的大小等于单位时间内速度的增量。若质点的速度 v_1 经 t 秒后变成 v_2 ，则其加速度可表示为：
$$a = \frac{v_2 - v_1}{t}$$

✚ 牛顿第一定律（惯性定律）：

定义：任何物体在不受外力作用（或者所受合力为 0）时，总是保持静止或匀速直线运动状态，直到其他物体对他施加作用力迫使他改变这种状态为止。

特点：

1) 惯性是物体本身固有的属性，跟物体的运动状态无关，跟物体的受力无关，跟物体所处的地理位置无关。

2) 质量是物体惯性大小的量度，质量大则惯性大，其运动状态难以改变。

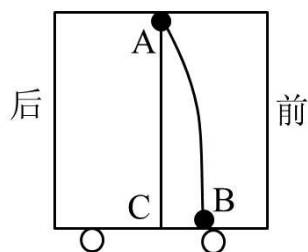
3) 外力作用于物体上能使物体的运动状态改变，但不能认为克服了物体的惯性。

✚ 牛顿第二定律：

物体的加速度跟物体所受的合外力成正比，跟物体的质量成反比， $F=ma$ 。

真题实战：

1、（2013 年上海-27）如下图所示是一辆运动着的车，底部 C 点在车顶 A 点的正下方。若 A 处有一滴水掉下，水滴落在 C 点的正前方 B 点处，则车子正在作：



A 向前的匀速直线运动

B 向后的匀速直线运动

C 向前的加速直线运动

D 向前的减速直线运动

本节答案：D

（二）直线运动

基础理论

✚ 匀速直线运动

物体在一条直线上运动，且在任意相等的时间间隔内的位移相等，这种运动称为匀速直线运动。

公式表示为 $s = v \times t$

s 代表位移，有大小、方向，是矢量。

v 代表速度，有大小、方向，是矢量。

t 表示时间，是个标量。

匀速直线运动的特征：速度的大小和方向都恒定不变($v = \text{恒量}$)，加速度为零($a = 0$)。

✚ 变速直线运动

是指物体在一条直线上运动，在相等的时间内走过的位移不相等。

如果在相等的时间内速度改变的量都相等，这个物体就是做匀变速直线运动。

速度时间公式： $v = v_0 + at$

位移时间公式： $s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$

其中 a 为加速度， v_0 为初速度， v 为末速度， t 为该过程所用的时间， s 为该过程的位移。

✚ 自由落体运动

物体只受到重力的作用下，从静止开始下落的运动，叫做自由落体运动。自由落体的加速

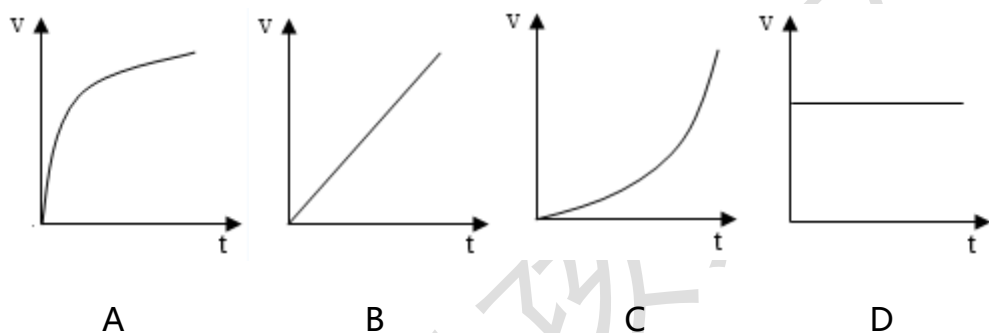
度是一个不变的常量，通常用 g 表示，它的方向总是向竖直向下。自由落体运动是初速度为零的匀加速直线运动。

速度时间公式： $v = g \times t$

位移时间公式： $s = \frac{1}{2}gt^2$

真题实战：

1、（2017 年广东-70）下列能正确反映自由落体速度随时间变化的图像是：



2、（上海 2007-47）匀速上升的气球下面用细线栓着一个小礼盒，当细线突然断了

以后，礼盒的运动状态将（ ）（不计空气阻力）

- A. 继续匀速上升
- B. 立即加速下降
- C. 匀速上升一段距离后再加速下降
- D. 减速上升一段距离后再加速下降

本节答案：BD

（三）曲线运动

基础理论

曲线运动

物体运动轨迹是曲线的运动，称为“曲线运动”。当物体所受的合外力和它速度方向不在同一直线上，物体就是在做曲线运动。

高频考点是：平抛运动、匀速圆周运动。

✚ 平抛运动

物体以一定的初速度水平方向抛出，如果物体仅受重力作用，这样的运动叫做平抛运动。平抛运动可看作水平方向的匀速直线运动以及竖直方向的自由落体运动的合运动。

平抛运动的时间仅与抛出点的竖直高度有关；物体落地的水平位移与时间（竖直高度）及水平初速度有关。

位移路径为：1、（水平） $s = v_0 t$ ；2、（竖直） $h = \frac{1}{2} g t^2$

✚ 匀速圆周运动

质点在以某点为圆心半径为 R 的圆周上运动，即质点运动时其轨迹是圆周的运动叫圆周运动。

任何物体在作匀速圆周运动时需要一个向心力，为它在不断改变速度的方向，匀速圆周运动对象的速度大小不变，但是方向一直在改变。

$$F_{\text{向}} = m\omega^2 r = m \frac{v^2}{r} = m\omega v$$

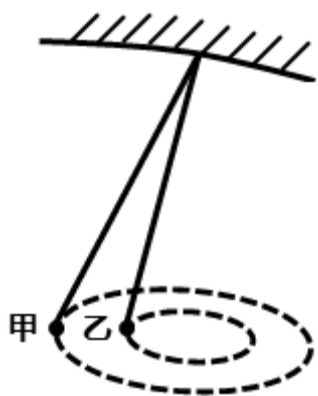
$$a_{\text{向}} = \omega^2 r = \frac{v^2}{r} = \omega v$$

真题实战：

1、(2009 年上海-51) 雨滴从静止开始下落，遇到水平方向吹来的风（不计空气阻力），下列说法正确的是：

- A 若风速越大，雨滴下落的时间将越长
- B 若风速越大，雨滴下落的时间将越短
- C 若风速越大，雨滴着地时速度将越大
- D 若风速越大，雨滴着地时速度将越小

2、(2016 年上海-89) 如图，用绳子(质量忽略不计) 将甲、乙两铁球挂在天花板上的同一个挂钩上，然后使两铁球在同一水平面上做匀速圆周运动，已知两铁球质量相等，那么下列说法中不正确的是 ()。



- A 甲的角速度一定比乙的角速度大
- B 甲的线速度一定比乙的线速度大
- C 甲的加速度一定比乙的加速度大
- D 甲所受绳子的拉力一定比乙所受的绳子的拉力大

本节答案：CA

提升篇

功和机械能

基础理论

功 (W):

如果一个物体受到力的作用，并在力的方向上发生了一段位移，我们就说这个力对物体做了功。

公式： $W=F \times s$ ，F 代表力，s 代表距离，功的单位是 J 焦耳， $1J=1N \cdot m$ 。

功率 (P):

功率是指物体在单位时间内所做的功，即功率是描述做功快慢的物理量。

公式： $P=W/t$

功的数量一定，时间越短，功率值就越大。

机械能:

是动能与势能的总和，这里的势能分为重力势能和弹性势能。

动能:

$$E_k = \frac{mv^2}{2}, \text{ 物体由于运动而具有的能量，称为物体的动能。}$$

重力势能:

$$E_p = mgh, \text{ 重力势能是物体因为重力作用而拥有的能量。}$$

弹性势能:

$$E_p = \frac{kx^2}{2}, \text{ 发生弹性形变的物体的各部分之间，由于有弹力的相互作用，也具有势能，}$$

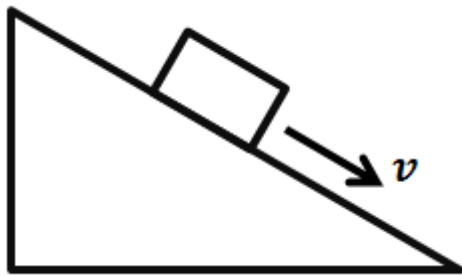
这种势能叫做弹性势能。

机械能守恒定律：

在只有重力或弹力做功的物体系统内(或者不受其他外力的作用下)，物体系统的动能和势能（包括重力势能和弹性势能）发生相互转化，但机械能的总能量保持不变。

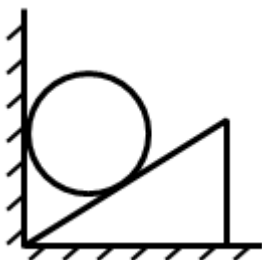
真题实战：

1、（2016 年广东-62）如图所示，物体沿斜面匀速滑下时，它的（）。



- A.动能增加，重力势能减少，机械能不变
- B.动能不变，重力势能减少，机械能不变
- C.动能增加，重力势能不变，机械能减少
- D.动能不变，重力势能减少，机械能减少

2、（2016 年上海-86）如图，三角形木块顶住水泥墙壁后静置在水平地面上，现将小铁球从图中位置无初速度地放开，假设不考虑任何摩擦力，那么小球从释放到落至地面的过程中，下列说法正确的是（）。



- A.木块对小铁球的弹力不做功
- B.木块的机械能守恒
- C.小铁球的机械能的减少量等于木块动能的增大量
- D.以上说法均不正确

本节答案：DC

宝藏男孩刘文超

杠杆与滑轮

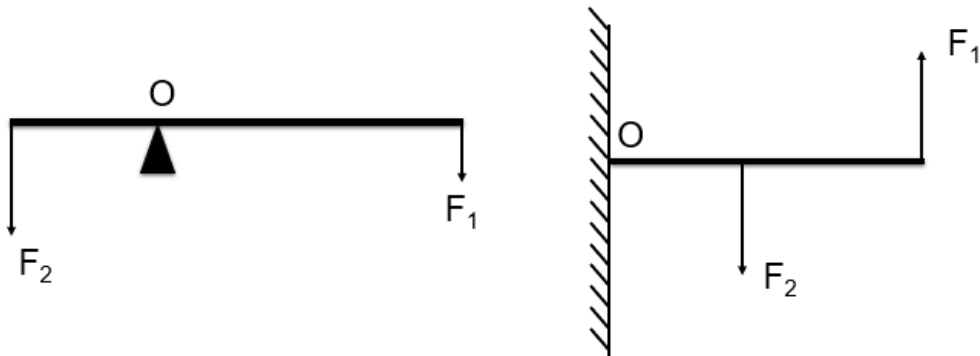
（一）杠杆

基础理论

杠杆：

一根在力的作用下能绕着固定点转动的硬杆就叫杠杆。

常见的两种杠杆，支点在中间型，支点在一端型。



支点、动力、阻力、动力臂、阻力臂？

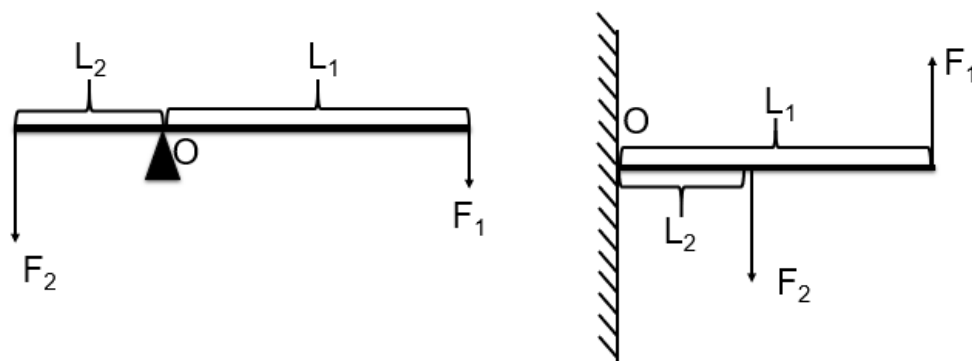
支点：杠杆绕着转动的点 (O)

动力：使杠杆转动的力 (F_1)

阻力：阻碍杠杆转动的力 (F_2)

动力臂：从支点到动力的作用线的距离 (L_1)

阻力臂：从支点到阻力作用线的距离 (L_2)



杠杆平衡的条件：

动力 \times 动力臂=阻力 \times 阻力臂，只有两个力的情况下可以写成： $F_1 \times L_1 = F_2 \times L_2$ ，这个平衡条件也就是阿基米德发现的杠杆原理。

三种杠杆：

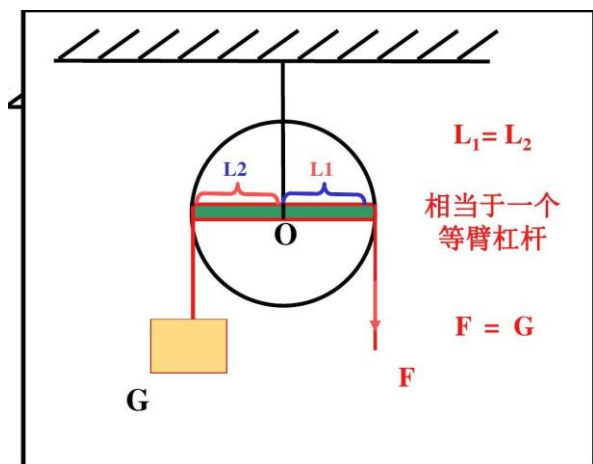
- (1) 省力杠杆： $L_1 > L_2$ ，平衡时 $F_1 < F_2$ 。特点是省力，但是费距离。(撬棍，扳手，钳子，拔钉器，开瓶器，铁皮剪刀，钢丝钳)
- (2) 费力杠杆： $L_1 < L_2$ ，平衡时 $F_1 > F_2$ 。特点是费力，但是省距离。(镊子，钓鱼杆，理发用的剪刀，筷子，火钳，划桨，缝纫机踏板)
- (3) 等臂杠杆： $L_1 = L_2$ ，平衡时 $F_1 = F_2$ 。特点是既不省力又不省距离。(天平，定滑轮)

(二) 滑轮

基础理论

定滑轮：

使用滑轮时，轴的位置固定不动的滑轮称之为定滑轮。



定滑轮原理

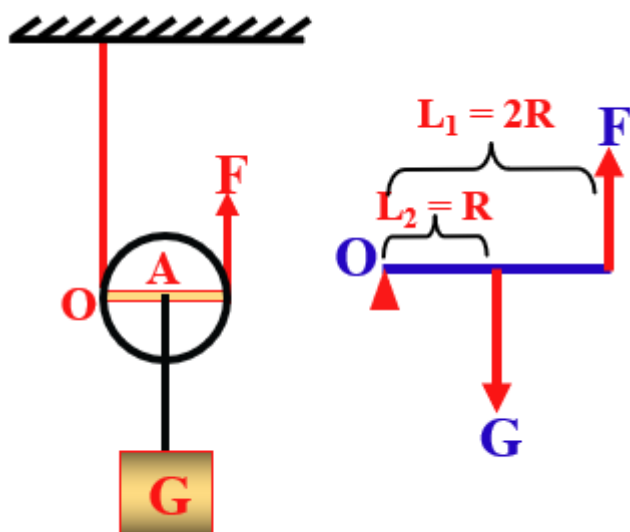
使用时，滑轮的位置固定不变；定滑轮实质是等臂杠杆，不省力也不费力，但可以改变用力方向。杠杆的动力臂和阻力臂分别是滑轮的半径，由于半径相等，所以动力臂等于阻力臂，杠杆既不省力也不费力。

利用杠杆原理，用公式推导就是（F 是拉力，G 是物体的重力， $L_1 L_2$ 在图中有）：

$$F \times L_1 = G \times L_2, L_1 = L_2, F = G$$

动滑轮：

定义：使用滑轮时，轴的位置随被拉物体一起运动的滑轮称为动滑轮。

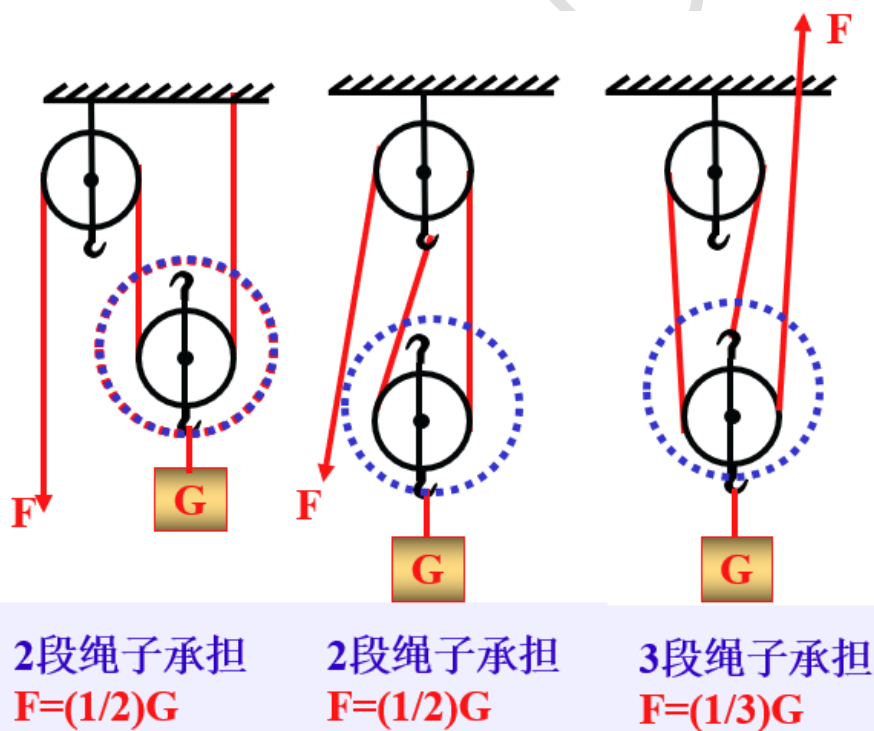


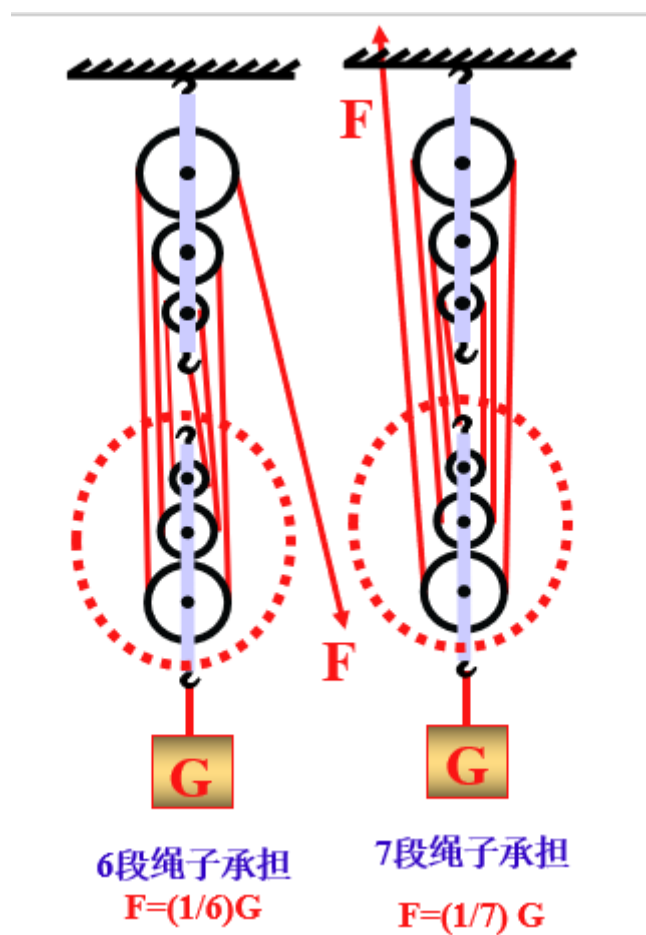
动滑轮原理：

动滑轮省 $1/2$ 力多费 1 倍距离，这是因为使用动滑轮时，钩码由两段绳子吊着，每段绳子只承担钩码重的一半，而且不能改变力的方向。实质是个动力臂 ($L_1=2R$) 为阻力臂 ($L_2=R$) 二倍的杠杆：图中，O 是支点，F 是提升物体的动力，G 是物体的重力。

滑轮组：

由定滑轮和动滑轮组成的滑轮装置。既省力又可改变力的方向，但不可以省功，因为滑轮组省了力，但费了距离。为了既节省又能改变动力的方向，可以把定滑轮和动滑轮组合成滑轮组。





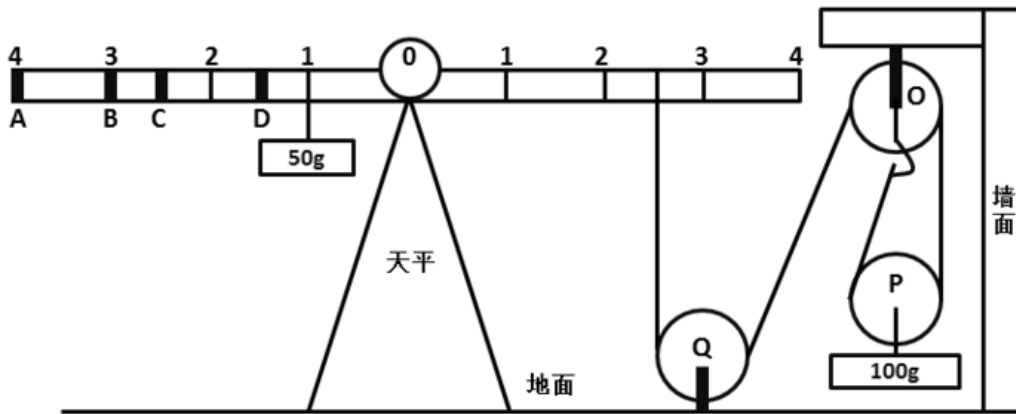
定滑轮：等臂杠杆，不省力，能改变力的方向

动滑轮：省力杠杆，省一半力，但费距离，不能改变力的方向

滑轮组： $F = \frac{1}{n} G$ (n 为吊着动滑轮的绳子的段数)

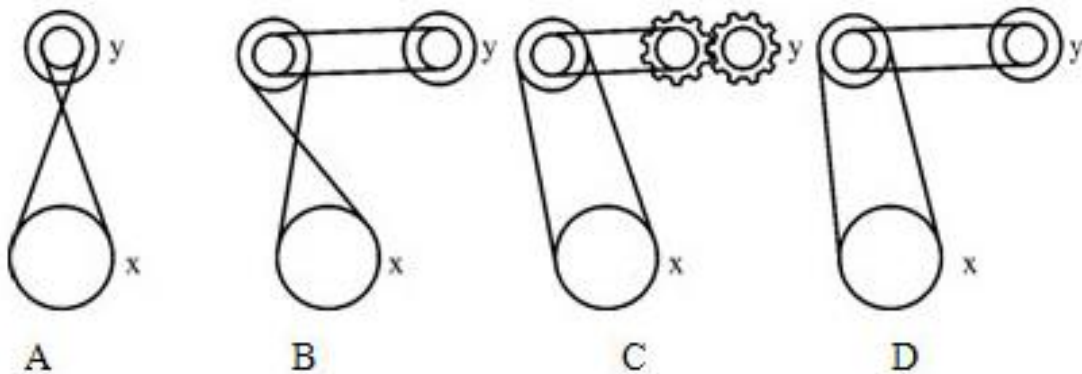
真题实战：

- 1、(2016 年广东-85) 如图所示，地面上有一架天平，天平左端系有一个 50g 的物体，右端通过绳子连接一组滑轮。滑轮组合中，O、Q 为定滑轮，P 为动滑轮，下端系有一个 100g 的物体。要使天平两端平衡，需要的操作是 ()。



- A.在 A 处挂上重 15g 的物体
- B.在 B 处挂上重 25g 的物体
- C.在 C 处挂上重 50g 的物体
- D.在 D 处挂上重 75g 的物体

2、(2008 年上海-53) 下列四种情形中，轮子 X 与轮子 Y 的旋转方向一致的是：

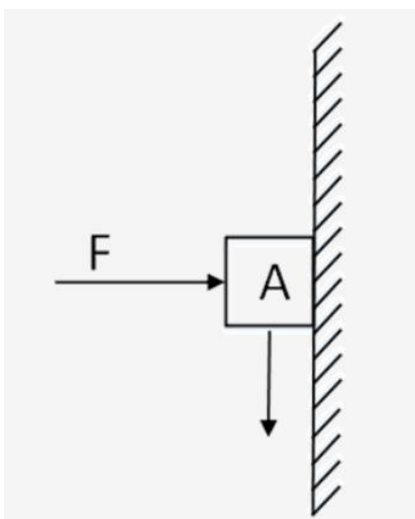


本节答案：BD

2018 年广东省科学推理真题及解析

61、如图所示，质量为 m 的物体 A 在水平力 F 的作用下，恰好沿竖直墙壁匀速下滑，当水平力增大为 $2F$ 时，物体 A 逐渐减速，最后保持静止。则静止时物体 A 所受摩擦力的大小()。

- A、为原来的 2 倍
- B、小于 F
- C、大于 mg
- D、等于 $2F$



62、一颗种子在地下生根发芽，最终破土而出，长成一株小树苗。在这个过程中，其有机物总量()。

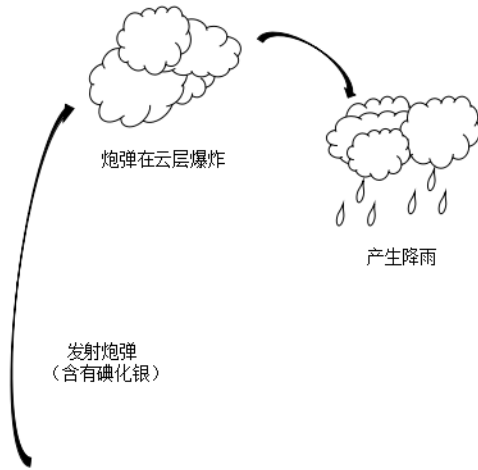
- A 逐渐增加
- B 先增加后减少
- C 先减少后增加
- D 先保持不变，后逐渐增加

63、现在，人们常利用碘化银实现人工降雨。通过高炮将含有碘化银的炮弹打入云雾厚度比较大的高空中，碘化银因为炮弹的爆炸在高空扩散，促使降雨产生（如图所示）。下列说法正确的是()。

- A、利用碘化银人工降雨需要选择炎热的天气才能实现
- B、银是重金属，利用碘化银人工降雨会对环境造成极大破坏

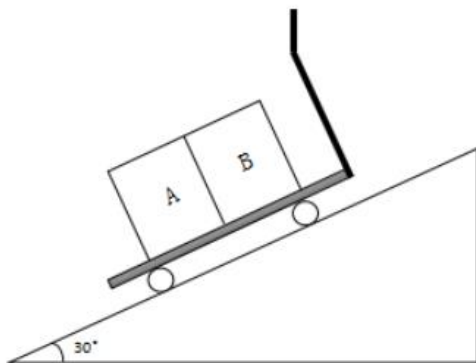
C、碘化银在高空形成极细的粒子，云中的水分在其周围凝聚，形成降雨

D、碘化银作为催化剂，让高空中固态的水液化，实现人工降雨



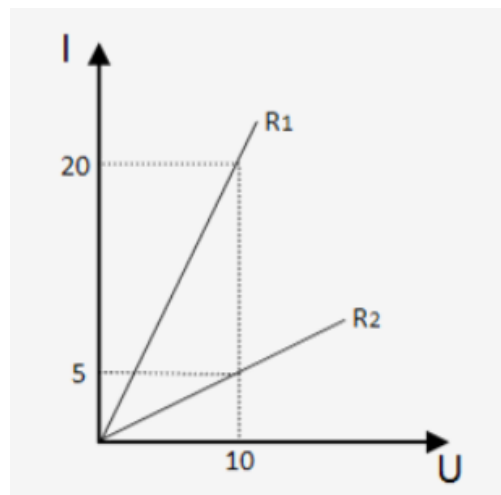
64、用手推车将两箱货物 A 和 B 拉到仓库存储，途中要经过一段斜坡（如图所示）。已知货物 A 和 B 的质量均为 m ，斜坡的坡度为 30° 。当手推车匀速经过斜坡时，货物 A 和 B 均处于静止状态，则受力情况正确的是（ ）。

- A、货物 B 所受的合外力方向沿斜面向上
- B、货物 B 对货物 A 的作用力大小为 $0.5mg$
- C、货物 A 所受的摩擦力比货物 B 所受的摩擦力大
- D、手推车对货物 A 的支持力等于对货物 B 的支持力



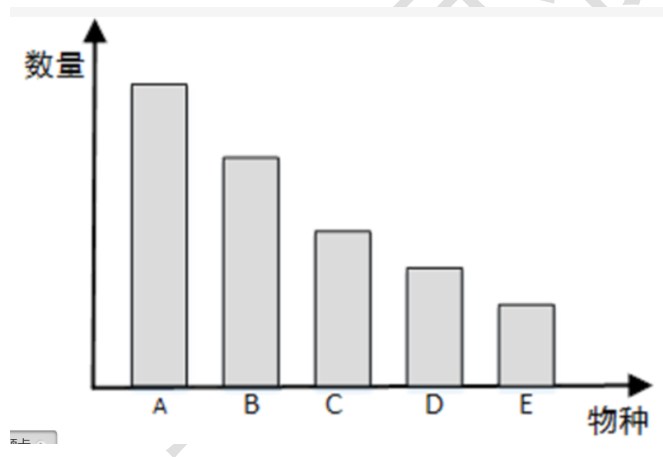
65、下图是两种不同导体（ R_1 、 R_2 ）的伏安特性曲线，则以下选项无法确定的是（ ）。

- A、 R_1 、 R_2 的电阻之比为 1:4
- B、 R_1 、 R_2 的额定功率相同
- C、并联在电路中时， R_1 、 R_2 电流比为 4:1
- D、串联在电路中时， R_1 、 R_2 电压比为 4:1



66、地表某相对独立的生态系统，其主要物种及数量如图所示，则下列说法必然正确的是（ ）。

- A、物种 A 是该生态系统生产者
- B、物种 B 是该生态系统的初级消费者
- C、该生态系统的能量流动是从 A 到 E
- D、该生态系统的最终能量来源是太阳能

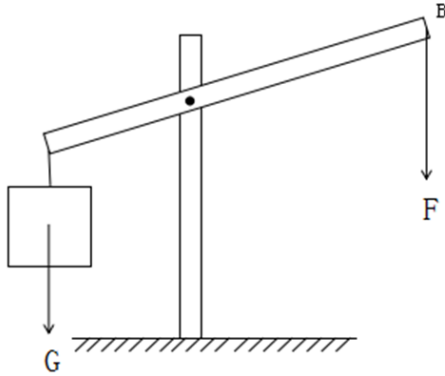


67、用如图所示的杠杆提升物体。从 B 点垂直向下用力，在将物体匀速提升到一定高度的过程中，用力的大小将（ ）。

- A、保持不变
- B、逐渐变小

C、逐渐变大

D、先变大，后变小



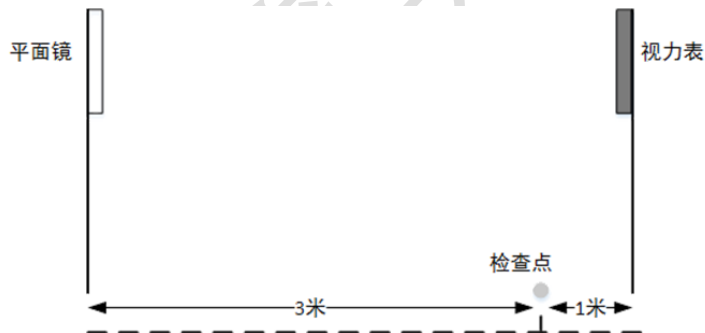
68、在检查视力时，检查者通常从面前的平面镜中看身后的视力表（如图所示）。下列说法正确的是（ ）。

A、视力表在平面镜中的像与检查点相距 7 米

B、平面镜中的像略小于视力表本身

C、平面镜中的像与视力表上下颠倒

D、平面镜中的成像是真像



69、以下关于惯性的分析，正确的是（ ）。

A 滚动的足球受地面摩擦，滚动速度逐渐减慢，惯性也随之减小

B 月球绕地球转动，其惯性与地球对它的引力相关

C 自由落体在下落过程中速度增大，惯性也增加

D 桌面上静止不动的乒乓球也有惯性

70、现有三个同样的玻璃瓶，分别装有空气、氧气和氢气。以下能将三瓶气体区分开来的是（ ）。

- A、观察气体的颜色
- B、倒入澄清石灰水
- C、插入燃着的木条
- D、闻气体的气味

答案及解析

61.【答案】B

【解析】本题考查摩擦力问题。

当物体匀速下滑的时候，合外力为 0，竖直方向上，摩擦力 $f = mg$ ， $f = \mu F$ (μ 是摩擦系数)， $\mu < 1$ ，于是 $f = mg < F$ ；水平力增大以后，物体最后静止，合外力为 0，竖直方向上，摩擦力 $= mg < F$ 。

因此，本题答案为 B。

62.【答案】C

【解析】本题考查呼吸和光合作用。

当种子生根发芽的时候，消耗氧气呼吸作用消耗能量，有机物总量减少。当破土而出后，又可以光合作用产生有机物。所以整个过程是先减少后增加的。

因此，本题答案为 C。

63.【答案】C

【解析】本题考查化学问题。

碘化银在人工降雨中所起的作用在气象学上称作冷云催化。碘化银只要受热后就会在空气中形成极多极细（只有头发直径的百分之一到千分之一）的碘化银粒子。1 g 碘化银可以形成几十万亿个微粒。这些微粒会随气流运动进入云中，在冷云中产生几万亿到上百亿个冰晶。因此，用碘化银催化降雨不需飞机，设备简单、用量很少，费用低廉，可以大面积推广。

因此，本题答案为 C。

64.【答案】D

【解析】本题考查摩擦力问题。

A 选项，B 物体处于匀速运动，合外力为 0。

B 选项，不能确定，如果 A、B 的底面和推车底面的粗糙程度一样，那么 A、B 之间无作用力。

C 选项，不能确定，如果 A、B 的底面和推车底面的粗糙程度一样，那么 A、B 的摩擦力相同。

D 选项，支持力和物体的重力和斜坡角度相关，A、B 的重力和斜坡角度都相同，支持力大小相等，方向相同。

因此，本题答案为 D。

65.【答案】B

【解析】本题考查电学知识。

A 选项，根据欧姆定律 $U = IR$ ，代入图中的数据， $R_1 = 10/20 = 0.5$ ， $R_2 = 10/5 = 2$ ，所以 $R_1:R_2 = 1:4$ ，正确。

B 选项，题中未给出额定电压和额定电流，所以无法确定。

C 选项，并联电路中电压相等，电流与电阻成反比，所以 R_1 和 R_2 的电流之比为 4:1。

D 选项，在串联电路中电流相等，电压与电阻成正比，所以 R_1 和 R_2 的电压之比为 1:4。

因此，本题答案为 B。

66.【答案】D

【解析】本题考查生物知识。

根据题意，无法判断 ABCDE 在生物系统中的组成，但是 D 选项，生态系统最终能量来源是太阳能，这个正确的。

因此，本题答案为 D。

67.【答案】A

【解析】本题考查杠杆问题。

由于是匀速提升，所以阻力 = 重力，并且不变。动力臂和阻力臂之比一直保持不变，所以动力也保持不变。

因此，本题答案为 A。

68.【答案】A

【解析】本题考查平面镜问题。

平面镜成像原理，物体和像关于镜面轴对称，所以大小相等，左右相反，像是虚像。排除 BCD。虚像到平面镜的距离 4 米，平面镜到检测点的距离为 3 米，共 $4 + 3 = 7$ 米。

因此，本题答案为 A。

69.【答案】D

【解析】本题考查物理知识。

A 选项，惯性只和质量有关，与运动状态无关。

B 选项，惯性和运动状态无关。

C 选项，惯性和运动状态无关。

D 选项，惯性只和质量有关，和运动状态无关，正确。

因此，答案为 D。

70.【答案】C

【解析】本题考查化学知识。

三瓶气体均无色无味，排除 AD。加入澄清石灰水，无明显现象，排除 B。插入燃烧的木条，空气的瓶子，木条继续燃烧无明显变化；若气体为氧气，燃烧更旺；若为氢气，气体被点燃，形成淡蓝色火焰。

因此，本题答案为 C。