**机械效率-困难**

**一．选择题（共30小题）**

1．（2016•乐山）如图所示，张伟同学通过斜面用平行于斜面F=200N的推力，将质量为30kg的物体在5s时间内匀速推到1m高的平台上，斜面长s=2m．（g取10N/kg）则（　　）



A．推力的功率为40W B．斜面的机械效率为75%

C．推力做的总功300J D．斜面对物体的摩擦力100N

【解答】解：AC、总功：W总=Fs=200N×2m=400J；

推力的功率：P=$\frac{W\_{总}}{t}$=$\frac{400J}{5s}$=80W；故A、C错误；

B、有用功：W有=Gh=mgh=30kg×10N/kg×1m=300J，

斜面的机械效率：η=$\frac{W\_{有}}{W\_{总}}$×100%=$\frac{300J}{400J}$×100%=75%；故B正确；

D、由W总=W有+W额可得，W额=W总﹣W有=400J﹣300J=100J，

由W额=fs可得摩擦力：f=$\frac{W\_{额}}{s}$=$\frac{100J}{2m}$=50N，故D错误．

故选B．

2．（2016•游仙区模拟）甲物体静止在水平地面上时，对地面的压强为5×105Pa，现将甲物体用细绳挂在轻质杠杆的A端，杠杆的B端悬挂乙物体，如图所示．当杠杆在水平位置平衡时，甲物体对地面的压强为3×105Pa，已知：乙物体的质量为2kg，AO：AB=1：4，g取10N/kg．要使甲物体恰好被细绳拉离地面，则下列判断中正确的是（　　）



A．甲物体的底面积应小于3×10﹣5m2

B．甲物体对地面的压力只需减少120N

C．杠杆B端所挂物体的质量至少增加4kg

D．可以移动支点O的位置，使OA：OB=2：15

【解答】解：乙物体的重力G乙=m乙g=2kg×10N/kg=20N；

根据杠杆平衡条件可得：FALOA=G乙LOB，

细绳对A端的拉力：FA=$\frac{G\_{乙}L\_{OB}}{L\_{OA}}$=$\frac{20N×(4-1)}{1}$=60N，

绳子拉力处处相等，细绳对甲的拉力也为60N，甲对地面的压力△F减少了60N，

甲物体的底面积为S，根据p=$\frac{F}{S}$可得：

△F=F1﹣F2=p1S﹣p2S，

数据代入：60N=5×105PaS﹣3×105PaS，

解得：S=3×10﹣4m2；

则甲的重力G甲=F1=p1S=5×105Pa×3×10﹣4m2=150N；

甲物体恰好被细绳拉离地面时，甲对地面的压力为0，此时A端受到的拉力F2=G甲=150N；由此可知：

A、甲物体的底面积是3×10﹣4m2，故A错误；

B、甲对地面的压力为F甲=G甲﹣△F=150N﹣60N=90N，甲物体恰好被细绳拉离地面，压力还要减小90N，故B错误；

C、根据杠杆平衡条件可知：F2LOA=G乙′LOB，则G乙′=$\frac{F\_{2}L\_{OA}}{L\_{OB}}$=$\frac{150N×1}{4-1}$=50N；

所以杠杆B端所挂物体的质量至少增加△m=$\frac{△G\_{乙}}{g}$=$\frac{G\_{乙}'-G\_{乙}}{g}$=$\frac{50N-20N}{10N/kg}$=3kg，故C错误；

D、根据杠杆平衡条件可知：F2LOA′=G乙′LOB′，则$\frac{L\_{OA}'}{L\_{OB}'}$=$\frac{G\_{乙}}{G\_{甲}}$=$\frac{20N}{150N}$=$\frac{2}{15}$，所以移动支点O的位置，使OA：OB=2：15，故D正确．

故选D．

3．（2016•武侯区模拟）如图所示的杠杆质量不计，每小格的长度相等．物体A是边长为0.1m的正方体．当杠杆右侧挂一个重4N的物体B时杠杆平衡．此时物体A对水平桌面的压强为300Pa．下列说法正确的是（　　）



A．物体A受到地面的支持力为2N

B．物体A受到的重力为3N

C．物体B向右移动1小格，物体A受到的拉力增大2.6N

D．物体A向左移动1小格，物体A对桌面的压强为340Pa

【解答】解：（1）由图知，OM：ON=4：2=2：1，



由p=$\frac{F}{S}$得A对桌面的压力：

F压=pS=300Pa×0.1m×0.1m=3N，即物体A受到的支持力为3N，故A错误；

（2）根据物体受力平衡可知：A对桌面的压力等于A的重力减去杠杠的拉力，即F压=GA﹣FM，

所以，FM=GA﹣F压=GA﹣3N，

由于杠杠平衡，根据杠杆平衡条件可得：FM×OM=GB×ON，

所以，FM=$\frac{ON}{OM}$×GB=$\frac{1}{2}$×4N=2N，

则：GA﹣3N=2N，

所以GA=5N，故B错误；

（3）当物体B向右移动一格后，OM：ON′=4：3，

根据杠杆平衡条件可得：FM′×OM=GB×ON′，

所以，FM′=$\frac{ON'}{OM}$GB=$\frac{3}{4}$×4N=3N，

所以物体A受到的拉力增大量△F=FM′﹣FM=3N﹣2N=1N，故C错误；

（4）当物体A向左移动1小格后，OM″：ON″=5：2，

根据杠杆平衡条件可得：FM″×OM″=GB×ON′，

所以，FM″=$\frac{ON}{OM″}$GB=$\frac{2}{5}$×4N=1.6N，

根据物体受力平衡可知：A对桌面的压力F压″=GA﹣FM″=5N﹣1.6N=3.4N，

压强p=$\frac{F\_{压}″}{S}$=$\frac{3.4N}{0.1m×0.1m}$=340Pa，

所以，当物体A向左移动1小格后，物体A对桌面的压强为340pa，故D正确．

故选D．

4．（2016•武汉模拟）用一个定滑轮和一个动滑轮组成的滑轮组把重G的物体匀速提升h，不计摩擦和绳重，滑轮组的机械效率为η，拉力大小F，绳子移动距离为s，则下列动滑轮重力的表达式错误的是（　　）

A．$\frac{(1-η)h}{η}G$ B．$\frac{s}{h}$（1﹣η）F C．$\frac{s}{h}$F﹣G D．$\frac{(1-η)}{η}G$

【解答】解：利用滑轮组把重G的物体匀速提升h，滑轮组的机械效率为η，拉力大小F，绳子移动距离为s，

∵不计摩擦和绳重，则W额=G动h，

①由于W有用=Gh，

∵η=$\frac{W\_{有用}}{W\_{总}}$=$\frac{W\_{有用}}{W\_{有用}+W\_{额}}$，

∴W额=$\frac{W\_{有用}}{η}$﹣W有用=$\frac{Gh}{η}$﹣Gh=$\frac{1-η}{η}$Gh，

∴G动h=$\frac{1-η}{η}$Gh，

∴G动=$\frac{1-η}{η}$G，故A选项错误，D选项正确；

②由于W总=Fs，

则W额=（1﹣η）W总=（1﹣η）Fs，

∴G动h=（1﹣η）Fs，

∴G动=$\frac{s}{h}$（1﹣η）F，故B选项正确；

③利用滑轮组时，绳子的股数为n，则s=nh，

∴n=$\frac{s}{h}$，

由于不计摩擦，F=$\frac{1}{n}$（G+G动），

∴动滑轮重：

G动=nF﹣G=$\frac{s}{h}$F﹣G；故选项C正确；

故选A．

5．（2016•万州区校级模拟）工人利用如图所示的滑轮组将一个重为300N的物体在10s内匀速提升2m，所用的拉力为150N．以下关于滑轮组的有关说法正确的是（不计绳重和摩擦）（　　）



A．该滑轮组的机械效率约为83.3%

B．在匀速提升重物的过程中，滑轮组的机械能不变

C．拉力做的功为300J

D．若再用该滑轮组以相同速度匀速提升750N的重物，此时其拉力功率为180W

【解答】解：（1）由图可知，n=3，

绳端移动的距离：s=nh=3×2m=6m，

拉力做的功：W总=Fs=150N×6m=900J，故C错误；

有用功：W有用=Gh=300N×2m=600J，

该滑轮组的机械效率：η=$\frac{W\_{有}}{W\_{总}}$×100%=$\frac{600J}{900J}$×100%≈66.7%，故A错误；

（2）在匀速提升重物的过程中，由于物体的质量不变，其速度不变，故其动能不变；但其高度增加，重力势能变大，所以机械能变大，故B错误；

（3）物体匀速上升的速度：v=$\frac{h}{t}$=$\frac{2m}{10s}$=0.2m/s，

不计绳重和摩擦，则拉力F=$\frac{1}{n}$（G+G动），动滑轮的重力：G动=nF﹣G=3×150N﹣300N=150N，

匀速提升750N的重物时，拉力的大小：F′=$\frac{1}{n}$（G′+G动）=$\frac{1}{3}$×（750N+150N）=300N，

绳端移动的速度：v绳=nv物=3×0.2m/s=0.6m/s，

此时其拉力功率：P′=F′v=300N×0.6m/s=180W，故D正确．

故选D．

6．（2016•丹东模拟）如图所示，物体重150N，挂在杠杆中点，人用100N的竖直向上将物体提高0.5m，在此过程中，下列说法正确的是（　　）



A．人用的拉力所做的功为100J

B．用杠杆提升货物所做的有用功为50J

C．额外功为25J

D．杠杆的机械效率为75%

【解答】解：人用100N的竖直向上将物体提高0.5m时，

由相似三角形可知，拉力移动的距离：

H=2h=2×0.5m=1m，

人用的拉力所做的功：

W总=FH=100N×1m=100J，故A正确；

用杠杆提升货物所做的有用功：

W有=Gh=150N×0.5m=75J，故B错误；

因总功等于有用功和额外功之和，

所以，额外功：

W额=W总﹣W有=100J﹣75J=25J，故C正确；

杠杆的机械效率：

η=$\frac{W\_{有}}{W\_{总}}$×100%=$\frac{75J}{100J}$×100%=75%，故D正确．

故选ACD．

7．（2016春•綦江区期末）如图所示，将一轻质薄木板从中点支起，左右两侧各有一支蜡烛，长短不同，此时薄木板恰好在水平位置静止．同时点燃两支蜡烛，过一会，薄木板可能发生的情况有（　　）



A．长蜡烛燃烧较快，可能再次平衡

B．不可能再次平衡

C．燃烧速度相同，可能再次平衡

D．短蜡烛燃烧较快，可能再次平衡

【解答】解：设左右两边的蜡烛质量分别为m左、m右，由于杠杆在水平位置平衡，则根据杠杆平衡条件可知：

m左g×L左=m右g×L右；

燃烧速度分别为v左、v右，由于相同两只蜡烛粗细相同，同时点燃时，则：

两只蜡烛因燃烧减少的质量分别为△m左=v左t，△m右=v右t；

此时杠杆左右两端受到的力分别为（m左﹣v左t）g、（m右﹣v右t）g，

左边：（m左﹣v左t）gL左；右边：（m右﹣v右t）gL右；则：

（m左﹣v左t）gL左﹣（m右﹣v右t）gL右=m左g×L左﹣v左tL左﹣（m右g×L右﹣v右tL右）=（m左g×L左﹣m右g×L右）+（v右L右﹣v左L左）t，

由图可知：L左＜L右，由于m左g×L左=m右g×L右，则：

（1）若长蜡烛燃烧较快，即v左＞v右，则v右L右与v左L左可能相等，所以，左边=右边，即薄木板可能再次平衡，故A正确；B错误；

（2）若蜡烛燃烧速度相同，即v左=v右，则v左L左＜v右L右，所以，左边≠右边，即薄木板不能再次平衡，故C错误；

（3）若短蜡烛燃烧较快，即v左＜v右，则v右L右＜v左L左，所以，左边≠右边，即薄木板不能再次平衡，故D错误．

故选A．

8．（2016秋•泰兴市校级月考）如图所示，实验装置中，杠杆恰好平衡．图中钩码质量都相等，那么下列情况中能使杠杆保持平衡的是 （　　）



A．各减少一只钩码 B．各向内移动一格

C．各减少一半数量的钩码 D．各向外移动一格

【解答】解：设每个钩码的重力是G，杠杆每格长为L，杠杆原来平衡，由图示可知：4G×2L=2G×4L，

A、各减少一只钩码，则左边=3G×2L=6GL，右边=1G×4L=4GL，左边＞右边，所以左边下沉；

B、各向内移动一格，则左边=4G×1L=4GL，右边=2G×3L=6GL，左边＜右边，所以右边下沉；

C、各减少一半数量的钩码，则左边=2G×2L=4GL，右边=1G×4L=4GL，左边=右边，杠杆保持平衡；

D、各向外移动一格，则左边=4G×3L=12GL，右边=2G×5L=10GL，左边＞右边，左端下沉．

故选C．

9．（2015•包头）为了将放置在水平地面上重为100N的物体提升一定高度，设置了图1所示的滑轮组装置．当用图乙所示随时间变化的竖直向下的拉力F拉绳时，物体的速度v和物体上升的高度h随时间变化的关系分别如图丙和丁所示．（不计绳重和绳与轮之间的摩擦）下列计算结果正确的是（　　）



A．0s～1s内，地面对物体的支持力是10N

B．1s～2s内，拉力F做的功是187.5J

C．2s～3s内，拉力F的功率是100W

D．2s～3s内，滑轮组的机械效率是62.5%

【解答】解：

（1）由图乙可知，在0～1s内，拉力F=30N．取动滑轮和重物为研究对象，受到向下的重力G和G动，向上的支持力F支，及三根绳子向上的拉力F′作用，处于静止状态；

地面对重物的支持力F支=G﹣F′=G﹣3F拉+G动=100N﹣3×30N+G动=G动+10N；故A错误；

（2）由图可知在2～3s内，重物做匀速运动，v3=2.50m/s，拉力F3=40N，

因为从动滑轮上直接引出的绳子股数（承担物重的绳子股数）n=3，

所以拉力F的作用点下降的速度v3′=3v3=3×2.50m/s=7.5m/s，

拉力做功功率（总功率）：

P总=F3V3′=40N×7.5m/s=300W，故C错误；

滑轮组的机械效率：

η=$\frac{W\_{有用}}{W\_{总}}$×100%=$\frac{Gh\_{3}}{F\_{3}h\_{3}}$×100%=$\frac{100N}{40N×3}$×100%≈83.33%，故D错误；

（3）在1～2s内，拉力F2=50N，重物上升高度h2=1.25m

拉力F的作用点下降的距离s2=3h2=3×1.25m=3.75m，

拉力做的功：

W=F2S2=50N×3.75m=187.5J；故B正确．

故选：B．

10．（2015•黄冈校级自主招生）n个动滑轮和一个定滑轮组成滑轮组，每个动滑轮的质量与所悬挂的物体质量相等．不计一切摩擦和绳的重力，滑轮组平衡时拉力大小为F，如图所示．若在图示中再增加一个同样质量的动滑轮，其它条件不变，则滑轮组再次平衡时拉力大小为（　　）



A．$\frac{F}{2}$ B．F C．$\frac{n+1}{n}$F D．$\frac{n}{n+1}$F

【解答】解：每个动滑轮的质量与所悬挂的物体质量相等，可设它们的重力均为G，

第一个动滑轮，拉力F1=$\frac{1}{2}$（G+G动）=$\frac{1}{2}$（G+G）=G，

第二个动滑轮，拉力F2=$\frac{1}{2}$（F1+G动）=$\frac{1}{2}$（G+G）=G，

第三个动滑轮，拉力F3=$\frac{1}{2}$（F2+G动）=$\frac{1}{2}$（G+G）=G，

…

第n个动滑轮，拉力Fn=$\frac{1}{2}$（Fn﹣1+G动）=$\frac{1}{2}$（G++G）=G，

滑轮组平衡时拉力大小为F，则再增加一个同样质量的动滑轮时，滑轮组再次平衡时拉力仍为F．

故选B．

11．（2015•营口）如图所示，A物体受到的重力是100N，在拉力F的作用下，能以0.2m/s的速度在水平地面上向左匀速直线运动．已知拉力F=5N，滑轮组的机械效率为80%，则下列说法正确的是（　　）



A．拉力F的功率是1W

B．2s内绳子自由端移动的距离是1.2m

C．5s内拉力F所做功的大小是15J

D．物体A受到水平地面的摩擦力大小是12N

【解答】解：A、拉力的功率P=$\frac{W}{t}$=$\frac{Fs}{t}$=$\frac{Fns\_{物体}}{t}$=nFv物体=3×5N×0.2m/s=3W，故A错误；

B、由图示可知，滑轮组承重绳子的有效股数：n=3，则2s内绳子自由端移动的距离s=3v×2s=3×0.2m/s×2s=1.2m，故B正确；

C、由P=$\frac{W}{t}$可得W=Pt=3W×5s=15J，故C正确；

D、由图示可知，滑轮组承重绳子的有效股数：n=3，克服摩擦力做的功为有用功，效率：η=$\frac{W\_{有用}}{W\_{总}}$×100%=$\frac{fs}{Fns}$×100=$\frac{f}{nF}$×100%，

则f=nηF=3×80%×5N=12N，故D正确；

故选BCD．

12．（2015•绵阳校级自主招生）如图所示是胖子和瘦子两人用滑轮组锻炼身体的简易装置（不考虑轮重和摩擦）．使用时若瘦子固定不动，胖子用力FA拉绳使货物G匀速上升h．若胖子固定不动，瘦子用力FB拉绳使货物G匀速上升h．下列说法中正确的是（　　）



A．FA＜G B．FA＞FB C．胖子做功较大 D．两人做功相等

【解答】解：（1）瘦子固定不动，胖子拉绳使G匀速上升，此时中间滑轮为动滑轮，上下两个滑轮为定滑轮，FA=2G，故A错；

（2）胖子固定不动，瘦子拉绳使G匀速上升，三个滑轮都是定滑轮，FB=G，所以FA＞FB，故B正确；

根据滑轮组的特点，瘦子固定不动，胖子拉绳使G匀速上升h，拉力移动距离sA=$\frac{1}{2}$h，做的功为WA=FAsA=2G×$\frac{1}{2}$h=Gh；

胖子固定不动，瘦子拉绳使G匀速上升h，三个滑轮都是定滑轮，所以拉力移动距离sB=h，做的功为WB=FBsB=G×h=Gh，故C错误，D正确．

故选BD．

13．（2015•抚顺县一模）下列生活用具中，使用时属于费力杠杆的是（　　）

A．餐盘夹子 B．食品夹子 C．核桃夹子 D．筷子

【解答】解：

A、餐盘夹子在使用过程中，动力臂小于阻力臂，是费力杠杆；

B、食品夹子，在使用过程中，动力臂小于阻力臂，是费力杠杆；

C、核桃夹子在使用过程中，动力臂大于阻力臂，是省力杠杆；

D、筷子在使用过程中，动力臂小于阻力臂，是费力杠杆．

故选ABD．

14．（2015•椒江区模拟）如图所示，O为杠杆AB的支点，A端挂一重物G，图中能使杠杆在水平位置平衡的最小的拉力是（　　）



A．F1 B．F2 C．F3 D．F4

【解答】解：由杠杆平衡条件F1l1=F2l2可知，在阻力跟阻力臂的乘积一定时，动力臂越长，动力越小、越省力；

由图可知支点到F1作用线的距离为三格的长度；支点到F2作用线的距离小于三格的长；支点到F3作用线的距离为二格的长度；作用在杠杆上的F4和阻力作用效果一样，因此无法使杠杆平衡．

故选A．

15．（2015•深圳模拟）要用15N的力刚好提起20N的重物，如果不计机械本身的重力，可以应用的下列简单机械是（　　）

A．一个定滑轮 B．一根杠杆 C．一个动滑轮 D．一个轮轴

【解答】解：已知用15N的力刚好提起20N的重物，

A、定滑轮不省力，不符合题意；

B、杠杆可以调节，使动力臂与阻力臂之比是4：3，这样就可以使动力为15N；

C、动滑轮可以省一半的力，不符合题意；

D、轮轴也可以选择轮半径与轴半径之比是4：3，这样就可以使动力为15N；

故选B、D．

16．（2015•西城区一模）如图所示，甲滑轮组中动滑轮总重为G甲，乙滑轮组中动滑轮重为G乙，且2G甲=G乙．有A、B两个物体，已知GB=2GA．用甲、乙两滑轮组分别匀速提升A、B两物体，在相同时间内，物体A被提升高度为物体B被提升高度的三倍．若不计绳重和轴摩擦，则下列判断正确的是（　　）



A．甲、乙两个滑轮组的机械效率相等

B．拉力F1的功率大于拉力F2的功率

C．若用甲滑轮组提升B物体，其机械效率将提高

D．若用乙滑轮组提升A物体，其机械效率将提高

【解答】解：

由题知，GA：GB=1：2，G甲：G乙=1：2．

设GA=G，G甲=G′，则GB=2G，G乙=2G′，

因为不计绳重和滑轮轴处摩擦，

所以F1=$\frac{1}{4}$（GA+G甲）=$\frac{1}{4}$（G+G′），

F2=$\frac{1}{2}$（GB+G乙）=$\frac{1}{2}$（2G+2G′），

所以F1：F2=$\frac{1}{4}$（G+G′）：$\frac{1}{2}$（2G+2G′）=1：4；

η1=$\frac{G\_{A}h\_{A}}{F\_{1}s\_{A}}$=$\frac{G\_{A}h\_{A}}{F\_{1}4h\_{A}}$=$\frac{G}{4F\_{1}}$，

η2=$\frac{G\_{B}h\_{B}}{F\_{2}s\_{B}}$=$\frac{2Gh\_{B}}{F\_{2}2h\_{B}}$=$\frac{2G}{2F\_{2}}$，

所以η1：η2=$\frac{G}{4F\_{1}}$：$\frac{2G}{2F\_{2}}$=$\frac{G}{4F\_{1}}$×$\frac{2F\_{2}}{2G}$=$\frac{G}{2G}$×$\frac{2F\_{2}}{4F\_{1}}$=$\frac{1}{2}$×$\frac{2×4}{4×1}$=1：1，故A正确；

拉力移动距离之比：sA：sB=4hA：2hB=4×3：2×1=6：1，

拉力做功之比：W1：W2=F1sA：F2sB=1×6：4×1=3：2；

因为做功时间相同，

所以功率之比：P1：P2=W1：W2=3：2，故B正确；

因为GB=2GA，若用甲滑轮组提升B物体，这时物重增加，其他条件不变，有用功增多，有用功在总功中的比值增大，机械效率升高，故C正确；

因为GB=2GA，若用乙滑轮组提升A物体，这时物重减轻，其他条件不变，有用功减少，有用功在总功中的比值减小，机械效率降低，故D错误．

故选ABC．

17．（2015秋•杭州期末）如图所示，杠杆在水平位置处于平衡状态，杠杆上每格均匀等距，每个钩码都相同．下列四项操作中，会使杠杆右端下倾的是（　　）

①将杠杆两侧的钩码同时各向外移动一小格；

②将杠杆两侧的钩码同时各向内移动一小格；

③在杠杆的两侧同时各减掉一个钩码；

④在杠杆的两侧钩码下同时各加挂一个相同的钩码．

⑤将杠杆的两侧钩码同时浸没在水中

⑥将杠杆的左侧钩码浸没在酒精中，同时将右侧钩码浸没在水中

⑦将杠杆的左侧钩码浸没在水中中，同时将右侧钩码浸没在酒精中．



A．①③⑤⑥ B．②③⑦ C．②④⑦ D．②④⑥

【解答】解：设杠杆上每格长度是L，每个钩码的重力是G，

原来杠杆：4G×3L=3G×4L，处于平衡状态，

①将杠杆两侧的钩码同时各向外移动一小格；左侧=4G×4L=16GL，右侧=3G×5L=15GL，左侧＞右侧，左端下倾，不符合题意；

②将杠杆两侧的钩码同时各向内移动一小格；左侧=4G×2L=8GL，右侧=3G×3L=9GL，左侧＜右侧，右端下倾，符合题意；

③在杠杆的两侧同时各减掉一个钩码；左侧=3G×3L=9GL，右侧=2G×4L=8GL，左侧＞右侧，左端下倾，不符合题意；

④在杠杆的两侧钩码下同时各加挂一个相同的钩码；左侧=5G×3L=15GL，右侧=4G×4L=16GL，左侧＜右侧，右端下倾，符合题意；

设每个钩码浸没在水和酒精中受到的浮力分别为F1、F2，由阿基米德原理F浮=ρgV排可知：F1＞F2；

⑤将杠杆的两侧钩码同时浸没在水中，左侧=4（G﹣F1）×3L=12（G﹣F1）L，右侧=3（G﹣F1）×4L=12（G﹣F1）L，左侧=右侧，杠杆平衡不转动，不符合题意；

⑥将杠杆的左侧钩码浸没在酒精中，同时将右侧钩码浸没在水中，左侧=4（G﹣F2）×3L=12（G﹣F2）L，右侧=3（G﹣F1）×4L=12（G﹣F1）L，左侧＞右侧，左端下倾，不符合题意；

⑦将杠杆的左侧钩码浸没在水中，同时将右侧钩码浸没在酒精中，左侧=4（G﹣F1）×3L=12（G﹣F1）L，右侧=3（G﹣F2）×4L=12（G﹣F2）L，左侧＜右侧，右端下倾，符合题意．

符合要求的有：②④⑦．

故选C．

18．（2015秋•拱墅区期末）如图甲、乙两套装置，每个滑轮的质量均相等且绳重和摩檫不计．用它们分别将重力为G1和G2的重物匀速提升相同高度，若竖直向上的拉力、拉力所做的功和两套装置的机械效率分别用F1、F2，W1、W2和η1、η2表示：则下列说法正确的是（　　）



A．若G1=G2，则η1=η2 B．若F1=F2，则η1=η2

C．若F1=F2，则G1=G2 D．若F1=F2，则W1=W2

【解答】解：

A、由题知，绳重和摩檫不计，使用滑轮组做的额外功等于提升动滑轮做的功，

因为每个滑轮的质量均相等，将重物匀速提升相同高度，所以做的额外功相等；

若G1=G2，将重物匀速提升相同高度，由W=Gh可知，有用功相同，而额外功相同，总功等于有用功加上额外功，所以总功相同，由η=$\frac{W\_{有用}}{W\_{总}}$可知η1=η2，故A正确；

B、由图知，n1=2，F1=$\frac{1}{2}$（G1+G轮），G1=2F1﹣G轮；n2=3，F2=$\frac{1}{3}$（G2+G轮），G2=3F2﹣G轮；

将重物匀速提升相同高度h，s1=2h，s2=3h，η=$\frac{W\_{有用}}{W\_{总}}$=$\frac{Gh}{Fs}$=$\frac{G}{nF}$=$\frac{nF-G\_{轮}}{nF}$=1﹣$\frac{G\_{轮}}{nF}$，

则η1=1﹣$\frac{G\_{轮}}{2F\_{1}}$，η2=1﹣$\frac{G\_{轮}}{3F\_{2}}$，若F1=F2，η1≠η2，故B错；

C、由图知，n1=2，F1=$\frac{1}{2}$（G1+G轮），G1=2F1﹣G轮；n2=3，F2=$\frac{1}{3}$（G2+G轮），G2=3F2﹣G轮；若F1=F2，G1≠G2，故C错；

D、将重物匀速提升相同高度h，s1=2h，s2=3h，拉力做功W1=F1s1=F1×2h=2F1h，W2=F2s2=F2×3h=3F2h，若F1=F2，W1≠W2，故D错．

故选A．

19．（2015春•浦东新区月考）如图所示，轻质均匀杠杆分别挂有重物GA和GB（GA＞GB），杠杆水平位置平衡，当两端各再加重力相同的物体后，杠杆（　　）



A．仍能保持平衡 B．不能平衡，左端下沉

C．不能平衡，右端下沉 D．不能确定哪端下沉

【解答】解：杠杆原来在水平位置处于平衡状态，此时作用在杠杆上的力分别为GA和GB，其对应的力臂分别为LA和LB，如图所示：



根据杠杆平衡条件可得：GALA=GBLB；已知GA＞GB．所以LA＜LB，

当两端各再加重力相同的物体后，设增加的物重为G，

此时左边力和力臂的乘积：（GA+G）•LA=GALA+GLA，

右边力和力臂的乘积：（GB+G）•LB=GBLB+GLB，

由于LA＜LB，所以GLA＜GLB ；

所以：GALA+GLA＜GBLB+GLB，即右边力和力臂的乘积较大，

所以杠杆不能平衡，向右端下沉．

故选C．

20．（2014•济宁）小梦在做探究杠杆平衡条件的实验时，先在杠杆两侧挂钩码进行实验探究，再用弹簧测力计取代一侧的钩码继续探究，如图所示，他这样做的最终目的是（　　）



A．便于直接读出拉力的大小 B．便于提供不同方向的拉力

C．便于正确认识力臂 D．便于测量力臂的大小

【解答】解：从支点到力的作用线的距离叫力臂，在杠杆两侧挂钩码，由于重力的方向是竖直向下的，力臂在杠杆上可以直接读出，当用弹簧测力计拉，若弹簧测力计倾斜时，拉力不再与杠杆垂直，这样力臂会发生变化，相应变短，根据杠杆的平衡条件，力会相应增大，才能使杠杆仍保持平衡，这样做实验可以加深学生对力臂的正确认识．

故选：C．

21．（2014•成都）如图，轻质杠杆上各小格间距相等，O为杠杆中点．甲、乙是同种金属材料制成的实心物体，甲为正方体，乙重15N，将甲、乙用能承受最大拉力为20N的细线分别挂于杠杆上M、Q两刻线处时，两细线被拉直且都沿竖直方向，M、Q正好在甲、乙重心正上方，杠杆在水平位置平衡，这时甲对地面的压强为4000Pa；当把乙移挂至R时，甲对地面的压强为3750Pa．下列说法中正确的是（　　）



A．金属块甲的重力为45N

B．金属块乙的体积为200cm3

C．将甲向右移动并挂于N正下方，乙仍挂于R，放手后杠杆仍能平衡

D．将甲向右移动并挂于P正下方，乙移挂至S，放手后甲被拉离地面

【解答】解：A、设甲的重力为G，甲的底面积为S，杠杆上1小格为L，则根据杠杆平衡条件可得：

F甲×6L=G乙×2L即F甲×6L=15N×2L，解得F甲=5N，此时甲对地面的压强为p=$\frac{F\_{}}{S}$=$\frac{G-5N}{S}$=4000Pa；

同理可得：F甲′×6L=15N×3L，解得F甲′=7.5N，此时甲对地面的压强为p′=$\frac{F\_{}}{S}$=$\frac{G-7.5N}{S}$=3750Pa；

两式联立解得：G=45N

故A正确；

B、由A中条件可求出甲的底面积为S=$\frac{45N-5N}{4000Pa}$=0.01m2，甲是正立方体，故其体积为：V甲=0.001m3；

又因为G甲：G乙=V甲：V乙=45N：15N=3：1，故乙的体积为V乙=$\frac{1}{3}$V甲=≈0.00033m3，故B错误；

C、如果将甲向右移动并挂于N正下方，乙仍挂于R，此时（G甲﹣F′）×4L=G乙×3L即（45N﹣F′）×4L=15N×3L，所以放手后杠杆仍能平衡，故C正确；

D、如果将甲向右移动并挂于P正下方，乙移挂至S，此时（G甲﹣F″）×2L＜G乙×7L即（45N﹣F″）×2L＜15N×7L，所以放手后细线拉力会大于20N，细线会断，则甲不会被拉离地面，故D错误．

故选：AC．

22．（2014•峨眉山市二模）如图，工人要将一块重900N的建材运到10m高处，装置中每个滑轮重100N，建材上升的速度是0.8m/s．在施工过程中，下列说法正确的是（　　）



A．工人的拉力为500N

B．工人拉绳的速度为2.4m/s

C．工人做功的功率为400W

D．工人做功的机械效率小于90%

【解答】解：A、从图中可知，n=2，则F=$\frac{1}{n}$（G物+G动）=$\frac{1}{2}$（900N+100N）=500N；考虑摩擦和绳重时，拉力将大于500N；故A错误；

B、v=2×0.8m/s=1.6m/s；故B错误；

C、P=Fv=500N×1.6m/s=800W；故C错误；

D、η=$\frac{G}{nF}$×100%=$\frac{900N}{2×500N}$×100%=90%，考虑摩擦和绳重时，该机械的效率将小于90%，故D正确．

故选D．

23．（2014•佛山校级自主招生）如图所示为等刻度轻质杠杆，A处挂2牛的物体，若使杠杆在水平位置平衡，则在B处施加的力（　　）



A．可能为0.5牛 B．一定为1牛 C．可能为2牛 D．一定是4牛

【解答】解：根据杠杆平衡的条件求出在B处施加最小的力为：

F1L1=F2L2

$$F\_{1}=\frac{2}{4}×2N=1N$$

由题意可知，只有杠杆自重等不计，力的方向与杠杆垂直时，力的大小才是1N，但如果力的方向与杠杆不垂直，则力将会大于1N，即有可能是2N．

故选C．

24．（2014•顺义区二模）如图是小明利用器械提升重物的示意图．当小明站在水平地面上时，对地面的压强p0=2×104Pa；当在动滑轮下挂一个与小明重力相同的（边长为40cm的正立方体）物体甲时，他用力匀速举起杠杆的A端，使杠杆在水平位置平衡时，小明对地面的压强p1=4.5×104Pa，此时滑轮组的机械效率为η1；当在动滑轮下挂1200N的重物乙时，他用力匀速举起杠杆的A端，当杠杆又在水平位置平衡时，小明对地面的压强p2=5.5×104Pa，此时滑轮组的机械效率为η2；已知杠杆OA：OB=1：2（杠杆、绳重和机械间摩擦忽略不计，g取10N/kg），则下列计算结果错误的是（　　）



A．小明的质量为80kg

B．动滑轮所受的重力为20N

C．物体甲的密度为1.25×103kg/m3

D．η2：η1=15：14

【解答】解：小明自由站在水平地面上，对小明受力分析如图1所示．

提重物甲时，对小明、杠杆、动滑轮和甲物体受力分析如图2、3、4所示．

提重物乙时，对小明、杠杆、动滑轮和乙物体受力分析如图5、6、7所示．



（1）由图1可知p0=$\frac{F}{S}$=$\frac{N\_{0}}{S}$=$\frac{G\_{人}}{S}$=2×104Pa﹣﹣﹣﹣①

由图4可知 2F'B1=G动+G甲

由图3可知 FA1×OA=FB1×OB

FA1=2 FB1=2 F'B1

由图2可知N1=FA1+G人=G动+G甲+G人

p1=$\frac{N\_{1}}{S}$=$\frac{G\_{人}+G\_{甲}+G\_{动}}{S}$=4.5×104Pa﹣﹣﹣﹣②

由图7可知 2F'B2=G动+G乙

由图6可知 FA2×OA=FB2×OB

∵$\frac{AO}{OB}$=$\frac{1}{2}$

∴FA2×1=FB2×2

FA2ˊ=FA2=2 FB2=2 FB2ˊ

由图5可知N2=FA2ˊ+G人=G动+G乙+G人

p2=$\frac{N\_{2}}{S}$=$\frac{G\_{人}+G\_{乙}+G\_{动}}{S}$=$\frac{G\_{人}+1200N+G\_{动}}{S}$=5.5×104Pa﹣﹣﹣﹣﹣③

由方程①②③解得

G人=G甲=800N，

G动=200N，故B错、符合题意；

m人=$\frac{G\_{人}}{g}$=$\frac{800N}{10N/kg}$=80kg；故A正确、不符合题意；

（2）a=40cm=0.4m，m甲=m人=80kg，

V甲=a3=（0.4m）3=0.064m3，

ρ甲=$\frac{m\_{甲}}{V\_{甲}}$=$\frac{80kg}{0.064m^{3}}$=1.25×103kg/m3；故C正确、不符合题意；

（3）η1：η2=$\frac{G\_{甲}}{G\_{甲}+G\_{动}}$：$\frac{G\_{乙}}{G\_{乙}+G\_{动}}$=$\frac{800N}{800N+200N}$：$\frac{1200N}{1200N+200N}$=14：15；

即η2：η1=15：14，故D正确、不符合题意．

故选B．

25．（2013•宜宾）如图所示，用10N的水平拉力F拉滑轮，使足够长的物体A以0.2m/s的速度在水平地面上匀速运动，弹簧测力计的示数为3N．若不计滑轮重、弹簧测力计重、绳重和滑轮摩擦，则下列说法中正确的有（　　）



A．B受到的摩擦力为3N，方向水平向左

B．滑轮移动的速度为0.1m/s

C．绳子拉物体A的功率为2W

D．在运动过程中若将拉力F增大到12N，弹簧测力计的示数仍为3N

【解答】解：A、B静止处于平衡状态，水平方向上受到向左的拉力和A给它的右向的摩擦力的作用，由平衡条件得：B受到的摩擦力f=F=3N，方向水平向右，故A错误；

B、由图可知，F作用在动滑轮上，所以动滑轮移动的速度是绳端移动速度的二分之一，物体A的移动速度为0.2m/s，所以动滑轮的移动速度为0.1m/s，故B正确；

C、由图可知，滑轮为动滑轮，绳子拉力为F的一半，是5N，P=$\frac{W}{t}$=$\frac{Fs}{t}$=Fv=5N×0.2m/s=1W，故C错误；

D、测力计对B的拉力与A对B的摩擦力是一对平衡力，在运动过程中，若拉力增大到12N，由于B和A之间的摩擦力不变，所以测力计的示数不变，D正确．

故选BD．

26．（2013•咸宁模拟）边长为0.1m质量均匀的正方体物体M，单独放在水平地面上对地面的压强为5.4×103Pa．如图所示装置，横杆可绕固定点O在竖直平面内转动，系在横杆B 端的细绳绕过动滑轮，动滑轮连着物体M．用力F在A点竖直向上提横杆时，横杆在水平位置平衡，此时物体M对地面的压强为1.8×103Pa，若仍用力F在距离A点0.1m处竖直向上提横杆，使横杆仍在水平位置平衡，此时物体M 对地面压强为1.0×103Pa，已知横杆上AB部分的长为0.2m，AB：OA=1：3，g取10N/kg，不计横杆质量、绳质量和摩擦．则（　　）



A．物体M的质量为54kg

B．物体M的密度为0.54×103kg/m3

C．动滑轮的质量为1kg

D．力F的大小为32N

【解答】解：

A、S=0.1m×0.1m=0.01m2，

物体的重力G=F=pS=5.4×103Pa×0.01m2=54N，

物体的质量m=$\frac{G}{g}$=$\frac{54N}{10N/kg}$=5.4kg，故A错；

B、物体M的密度：

ρ=$\frac{m}{V}$=$\frac{5.4kg}{0.1m×0.1m×0.1m}$=5.4×103kg/m3，故B错；

CD、设动滑轮的重力为G动，

当在杠杆A端施加F大小的力杠杆平衡时，地面受到的压强为1.8×103Pa，地面受到的压力为F'=p'S=1.8×103Pa×0.01m2=18N，

滑轮对物体的拉力为F1=G﹣F'=54N﹣18N=36N，

∵不计横杆质量、绳质量和摩擦，

∴杠杆B端受到的拉力：

FB=$\frac{1}{2}$（F1+G动）

∵AB：OA=1：3，AB=0.2m

∴OA=0.6m，OB=0.8m，

根据杠杆平衡条件得，

FB×OB=F×OA，

即：$\frac{1}{2}$（F1+G动）×OB=F×OA，

$\frac{1}{2}$（36N+G动）×0.8m=F×0.6m﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣①

若仍用力F在距离A点0.1m处竖直向上提横杆，使横杆仍在水平位置平衡，物体对地面的压强减小，压力减小，一定是增大了动力臂，所以拉力向左移动了0.1m，

当在杠杆A端施加F大小的力杠杆平衡时，地面受到的压强为1.0×103 Pa，地面受到的压力为F″=p″S=1.0×103 Pa×0.01m2=10N，

滑轮对物体的拉力为F2=G﹣F″=54N﹣10N=44N，

杠杆B端受到的拉力：

FB′=$\frac{1}{2}$（F2+G动）

根据杠杆平衡条件得：

FB×OB=F×OA′，

即：$\frac{1}{2}$（F2+G动）×OB=F×OA′，

$\frac{1}{2}$（44N+G动）×0.8m=F×（0.6m+0.1m）﹣﹣﹣﹣﹣﹣﹣②

由$\frac{①}{②}$得：

G动=12N，F=32N，

所以动滑轮质量m=1.2kg，故C错、D正确

故选D．

27．（2013•东河区二模）如图所示，B端悬挂一重为G的重物，不计杠杆自重，在A点施加动力F使杠杆保持水平平衡，则下列说法正确的是（　　）



A．当杠杆平衡时，一定满足G×OB=F×OA

B．因为OA大于OB，所以F一定小于G

C．F的大小可能大于G

D．因为B点受到的拉力是竖直向下的，所以F的方向一定竖直向上

【解答】解：A、F的方向不定，对应的力臂不一定等于OA，A不对．

B、F的力臂完全有可能小于OB，F有可能大于G，B不对．

C、同B的分析，C对．

D、杠杆平衡时两个力应使杠杆绕支点转动的方向相反，F的方向应在OA方向向下，D错．

故选C．

28．（2012•长春）如图，OAB是杠杆，OA与BA垂直，在OA的中点挂一个10N的重物，加在B点的动力使OA在水平位置保持静止（杠杆重力及摩擦均不计），则（　　）



A．该杠杆一定是省力杠杆

B．该杠杆一定是费力杠杆

C．作用点在B点的最小动力等于5N

D．作用点在B点的最小动力小于5N

【解答】解：（1）因无法确定动力臂的大小，所以无法确定它是哪种杠杆，故A和B错误；

（2）加在B点的动力F与OB垂直向上时，动力作用线和杠杆垂直，支点与动力作用点之间的连线OB就是最长的动力臂，此时动力最小．因为C点是中点，所以OB＞OA=2OC．



根据杠杆的平衡条件F×OB=G×OC，此时的最小动力F=$\frac{G×OC}{OB}＜\frac{G×OC}{OA}=\frac{1}{2}G=\frac{1}{2}×10N$=5N．所以选项C错误，选项D正确．

故选D

29．（2012•乌兰察布）如图所示，一根木棒AB在O点被悬挂起来，AO=OC，在A、C两点分别挂有两个和三个相同的钩码，木棒处于水平平衡．如在木棒的A、C两点各增加一个同样的钩码，则木棒（　　）



A．绕O点顺时针方向转动 B．绕O点逆时针方向转动

C．仍保持平衡 D．平衡被破坏，转动方向不定

【解答】解：

由题意：杠杆原来平衡，则F左AO=F右CO，

再各加一个钩码后，力臂相同，两边增加的力和力臂的乘积相同，根据杠杆平衡条件可知增加钩码后两边力和力臂的乘积相等，所以杠杆平衡．

故选C．

30．（2012•西城区一模）如图所示，聪明爱玩的小亮将一个滑轮固定在竖直墙壁上，另一个固定在自己的滑板车上，用绳子将两个滑轮组装成滑轮组．小亮站在滑板车上拉动手中的绳子，他用10N的拉力在3s内，使自己和滑板车一起沿水平地面匀速向墙运动了1.2m．滑轮重、轴摩擦和绳重均忽略不计．下列说法中正确的是（　　）



A．竖直墙壁受到的拉力为20N

B．滑板车受到地面的阻力为30N

C．在3s内小亮的拉力做功为36J

D．动滑轮对滑板车拉力的功率为12W

【解答】解：A、读图可知，竖直墙壁受到的拉力由三段绳子承担，每一段的拉力等于小亮作用在绳子自由端的拉力，因此，墙壁所受拉力为10N×3=30N，故A错误；

B、读图可知，滑板车受到的阻力同样由三段绳子承担，每一段的拉力也等于小亮作用在绳子自由端的拉力，当滑板车作均速运动时，受到平衡力的作用，由车与地面的摩擦阻力与总的拉力相等，即10N×3=30N，故B正确；

C、3s内人相对于绳子自由端移动的距离s=3×1.2m=3.6m，则拉力所做的功为W=Fs=10N×3.6m=36J，故C正确；

D、动滑轮对滑板车的拉力为两段绳子的拉力，即10N×2=20N，距离为1.2m，则所做的功W′=F′s′=20N×1.2m=24J，功率P=$\frac{W^{'}}{t}$=$\frac{24J}{3s}$=8W，故D错误．

故选BC．