**默认题型：选择题**

编号：1

题文：（2015•成都模拟）做简谐运动的弹簧振子，每次通过平衡位置与最大位移处之间的某点时，下列哪组物理量完全相同（  ）

A.回复力、加速度、速度     B.回复力、加速度、动能

C.回复力、速度、弹性势能    D.加速度、速度、机械能

编号：2

题文：关于简谐运动的位移、速度、加速度的关系，下列说法中正确的是

A. 位移减小时，加速度增大，速度增大

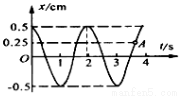
B. 位移方向总跟加速度方向相反，跟速度方向相同

C. 物体运动方向指向平衡位置时，速度方向跟位移方向相反

D.物体向平衡位置运动时，做减速运动，背离平衡位置时，做加速运动

编号：3

题文：一水平弹簧振子，规定水平向右为正方向，它的振动图象如图所示，则：

A．在0～3s内振子作了1.25次全振动

B．在0～3s内振子通过的路程为3.5cm，位移为0

C．图中A点对应的时刻，振子所受弹力方向水平向右

D．图中A点对应的时刻，振子的位移方向水平向右

编号：4

题文：弹簧振子第一次被压缩L后释放做自由振动，周期为T1，第二次被压缩2L后释放做自由振动，周期为T2，则两次振动周期之比T1∶T2为(　　)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A．1∶4 | B．1∶2 | C．2∶1 | D．1∶1 |

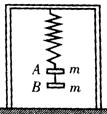
编号：5

题文：如图所示，一根用绝缘材料制成的劲度系数为*k*的轻弹簧，左端固定，右端与质量为*m*、带电荷量为＋*q*的小球相连，静止在光滑、绝缘的水平面上．在施加一个场强为*E*、方向水平向右的匀强电场后，小球开始做简谐运动．那么(　　)

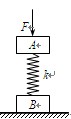
|  |
| --- |
| A．运动过程中小球的电势能和弹簧的弹性势能的总量不变 |
| B．小球到达最右端时，弹簧的形变量为 |
| C．运动过程中小球的机械能守恒 |
| D．小球做简谐运动的振幅为 |

编号：6

题文：如图所示，质量为m的物体A与质量为M的物体B相结合， B与竖直轻弹簧相连并悬于O点，它们一起在竖直方向上做简谐振动。设弹簧的劲度系数为k，当物块向下离开平衡位置的位移为x时， A、B间相互作用力的大小为  
A．kx   B．mkx/M    C．mkx/（m＋M）  D．mg＋mkx/（m＋M）

编号：7

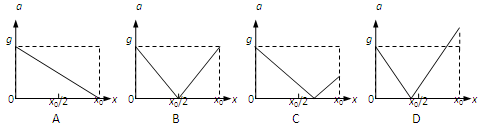
题文：如图所示，在质量为的无下底的木箱顶部用一轻弹簧悬挂质量均为（）的A、B两物体，箱子放在水平地面上。平衡后剪断A、B间细线，此后A将做简谐振动。当A运动到最高点时，木箱对地面的压力为（     ）  
A、               B、        C、         D、

编号：8

题文：质量分别为*mA*= 2kg和*mB*= 3kg的*A、B*两物块，用劲度系数为*k*的轻弹簧相连后竖直放在水平面上。今用大小为*F*=45N的力把物块*A*向下压而使之处于静止，弹簧处于弹性限度内。若突然撤去压力，则（   ）  
A．物块*B*不可能离开水平面  
B．物块*B*有可能离开水平面  
C．只要*k*足够小，物块*B*就可能离开水平面  
D．只要*k*足够大，物块*B*就可能离开水平面

编号：9

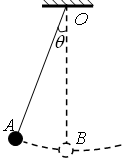
题文：如图所示，一根轻弹簧竖直直立在水平地面上，下端固定，在弹簧的正上方有一个物块，物块从高处自由下落到弹簧上端O，将弹簧压缩，弹簧被压缩了x0时，物块的速度变为0，从物块与弹簧接触开始，物块的加速度的大小随下降的位移x变化的图象可能是下图中的



编号：10

题文：设想某登月飞船贴近月球表面绕月球做匀速圆周运动，测得其运动周期为T.飞船在月球上着陆后，航天员利用一摆长为L的单摆做简谐运动，测得单摆振动周期为T0，已知引力常量为G.根据上述已知条件，可以估算的物理量有

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A．月球的质量 | B．飞船的质量 | C．月球到地球的距离 | D．月球的自转周期 |

编号：11

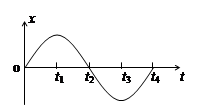
题文：图所示，单摆摆球的质量为*m*，做简谐运动的周期为*T*，摆球从左侧最大位移*A*处（偏角）由静止开始释放，不计空气阻力，摆球运动到最低点*B*时的速度为*v*，则下列说法正确的是

|  |
| --- |
| A．摆球运动到*B*时加速度等于零 |
| B．摆球从*A*运动到*B*的过程中细线对小球拉力的冲量等于零 |
| C．摆球从*A*运动到*B*的过程中回复力的冲量大小等于 |
| D．摆球运动到最低点B时绳对其拉力比重力大 |

编号：12

题文：两个等长的单摆，一个放在地面上，另一个放在高空，当第一个摆振动*n*次的时间内，第二个摆振动了(*n*－1)次．如果地球半径为*R*，那么第二个摆离地面的高度为(　　)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A．*nR* | B．(*n*－1)*R* | C． | D． |

编号：13

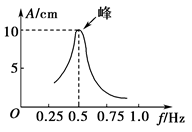
题文：（多选）某单摆做小角度摆动，其振动图象如图所示，则以下说法正确的是（   ）

|  |
| --- |
| A．t1时刻摆球速度最大，摆球向心加速度最大 |
| B．t2时刻摆球速度最大，悬线对它的拉力最大 |
| C．t3时刻摆球速度为零，摆球所受回复力最大 |
| D．t4时刻摆球速度为零，摆球处于平衡状态 |

编号：14

题文：受迫振动是在周期性策动力作用下的振动，关于它与策动力的关系，下面的说法中正确的是   (       )

|  |
| --- |
| A．作受迫振动的物体振动达到稳定后的振动频率一定小于策动力的频率 |
| B．作受迫振动的物体振动达到稳定后的振动周期一定等于策动力的周期 |
| C．作受迫振动的物体振动达到稳定后的振幅与策动力的周期无关 |
| D．作受迫振动的物体振动达到稳定后的振周期与策动力的周期无关 |

编号：15

题文：如图所示是一个单摆做受迫振动时的共振曲线，表示振幅A与驱动力的频率f的关系，下列说法正确的是(　　)

|  |
| --- |
| A．摆长约为10cm |
| B．摆长约为1m |
| C．若增大摆长，共振曲线的“峰”将向右移动 |
| D．若增大摆长，共振曲线的“峰”将向左移动 |

编号：16

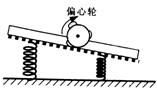
题文：（多选）铺设铁轨时,每两根钢轨接缝处都必须留有一定的间隙,匀速运行列车经过轨端接缝处时,车轮就会受到一次冲击.由于每一根钢轨长度相等,所以这个冲击力是周期性的,列车受到周期性的冲击做受迫振动，普通钢轨长为12.6 m,列车固有振动周期为0.315 s.下列说法正确的是

|  |
| --- |
| A．列车的危险速率为40 m/s |
| B．列车过桥需要减速,是为了减小列车的振动周期 |
| C．列车运行的振动频率和列车的固有频率总是相等的 |
| D．增加钢轨的长度有利于列车高速运行 |

编号：17

题文：如图所示，在曲轴上悬挂一弹簧振子，转动摇把，曲轴可以带动弹簧振子上下振动。开始时不转动摇把，让振子自由上下振动，测得其频率为2Hz；然后以60r/min的转速匀速转动摇把，当振子振动稳定时，它的振动周期为（  ）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A．0.25s | B．0.5 s | C．1 s | D．2s |

编号：18

题文：（多选）把一个筛子用四根弹簧支起来，筛子上装一个电动偏心轮，它每转一周，给筛子一个驱动力，这就做成了一个共振筛。不开电动机让这个筛子自由振动时，完成20次全振动用15s；在某电压下，电动偏心轮的转速是2 r/s。已知增大电动偏心轮的电压可以使其转速提高，而增加筛子的总质量可以增大筛子的固有周期。为使共振筛的振幅增大，以下做法正确的是

A．降低输入电压 B．提高输入电压 C．增加筛子质量 D．减小筛子质量

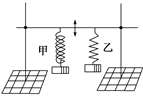
编号：19

题文：（多选）2011年3月11日14时46分，日本宫城县和岩手县等地发生9.0级地震，导致很多房屋坍塌，场景惨不忍睹，就此事件，下列说法正确的有

A．所有建筑物振动周期相同 B．所有建筑物振幅相同

C．建筑物的振动周期由其固有周期决定 D．所有建筑物均做受迫振动

编号：20

题文：如图，两个弹簧振子悬挂在同一支架上,已知甲弹簧振子的固有频率为8 Hz,乙弹簧振子的固有频率为7 Hz,当支架在受到竖直方向且频率为9 Hz的驱动力作用做受迫振动时,则两个弹簧振子的振动情况是（   ）

|  |
| --- |
| A．甲的振幅较大,且振动频率为8 Hz |
| B．甲的振幅较大,且振动频率为9 Hz |
| C．乙的振幅较大,且振动频率为9 Hz |
| D．乙的振幅较大,且振动频率为7 Hz |

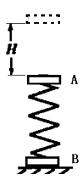
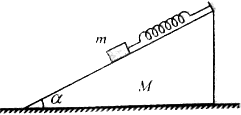
**默认题型：实验题**

编号：21

题文：某同学在做“利用单摆测重力加速度”的实验时，先测得摆线长为101.00cm，摆球直径为2.00cm，然后用秒表记录了单摆振动50次所用的时间为101.5s，则  
(1)他测得的重力加速度g＝\_\_\_\_\_\_\_\_m/s2。（π2=9.86）  
(2)他测得的g值偏小，可能的原因是\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |
| --- |
| A．测摆线长时摆线拉得过紧 |
| B．摆线上端未牢固地系于悬点，振动中出现松动，使摆线长度增加了 |
| C．开始计时时，秒表过迟按下 |
| D．实验中误将49次全振动数为50次 |

(3)为了提高实验精度，在实验中可改变几次摆线长l并测出相应的周期T，从而得出一组对应的l与T的数据，再以l为横坐标。T2为纵坐标将所得数据连成直线，并求得该直线的斜率k。则重力加速度g＝\_\_\_\_\_\_\_\_。(用k表示)

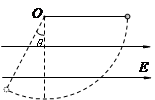
默认题型：**计算题**

编号：22

题文：（10分）如图所示，质量为，倾角为的斜面体（斜面光滑且足够长）被固定在水平地面上，斜面顶端与劲度系数为、自然长度为的轻质弹簧相连，弹簧的另一端连接着质量为的物块。压缩弹簧使其长度为时将物块由静止开始释放，物块在斜面上做简谐振动,重力加速度为。  
（1）求物块处于平衡位置时弹簧的长度；  
（2）求弹簧的最大伸长量

编号：23

题文：（12分）如图所示，A、B两个矩形小木块用轻弹簧连接静止在水平地面上，弹簧的劲度系数为k， 木块A和木块B的质量均为m。若用力将木块A缓慢地竖直向上提起，一直到木块B刚好要离开水平地面时释放木块，木块A将在竖直方向做简谐振动，木块B始终不离开地面。求：木块A做简谐振动时的振幅、最大加速度和最大速度。

编号：24

题文：（12分）将质量为m的重球与较长的细丝线组成单摆，小振幅振动（摆角小于5°）时周期为T。使小球带电量为q的正电后，置于水平向右的匀强电场中，当把它拉至悬点O右方等高处，使线展开并自由释放，它摆至左方当丝线与竖直方向夹角θ=30°时速度恰为零，如所示。求：  
（1）匀强电场的电场强度。（2）使小球进行小角度摆动时的平衡位置及周期。

参考答案

编号：1

答案：B

解析：振动质点的位移是指离开位置的位移，做简谐运动的物体，每次通过同一位置时，位移一定相同；

过同一位置，可能离开平衡位置，也可能向平衡位置运动，故速度有两个可能的方向，不一定相同；

回复力F=﹣kx，由于x相同，故F相同；

加速度a=﹣，经过同一位置时，x相同，故加速度a相同；

经过同一位置，速度大小一定相等，故动能一定相同，弹性势能、机械能也相同；

故ACD错误，B正确；

故选：B．

编号：2

答案：C

解析：位移减小时，质点靠近平衡位置，加速度减小，速度增大，故A错误．位移方向总跟加速度方向相反．质点经过同一位置，位移方向总是由平衡位置指向质点所在位置，而速度方向两种，可能与位移方向相同，也可能与位移方向相反，故B错误．物体运动方向指向平衡位置时，位移方向离开平衡位置，速度方向跟位移方向相反，故C正确．物体向平衡位置运动时回复力的方向与运动方向相同，做加速运动，背离平衡位置时，回复力的方向与运动方向相反，物体做减速运动，故D错误．

编号：3

答案：D

解析：由图知振子的周期为2s，0～3s为1.5个周期，则振子做了1.5次全振动，故A错误；在0～3s内振子通过的路程为，故B错误；图中A点对应的时刻，位移为正，即位移方向水平向右，振子所受弹力指向平衡位置，则振子所受弹力方向水平向左，故C错误，D正确。

编号：4

答案：D

解析：事实上，只要是自由振动，其振动的周期只由自身因素决定 ，对于弹簧振子而言，就是只由弹簧振子的质量m和弹簧的劲度系数k决定的，而与形变大小、也就是振幅无关。所以只要弹簧振子这个系统不变（m，k不变），周期就不会改变，所以正确答案为D。

编号：5

答案：B

解析：小球做简谐运动，找出平衡位置，根据简谐运动的对称性和功能关系进行分析讨论．  
A、小球运动过程中有电场力和弹簧弹力做功，故对于弹簧和小球系统，电势能和重力势能以及动能总量守恒，B、小球做简谐运动，在平衡位置，有  
kA=qE解得小球到达最右端时，弹簧的形变量为2倍振幅，即，故A错误，B正确；故D错误；  
C、小球运动过程中有电场力做功，故机械能不守恒，故C错误；故选B．

编号：6

答案：*D*

解析：*当物块向下离开平衡位置的位移为x时，对整体由牛顿第二定律得：kx=(m+M)a，隔离下方A物体，由牛顿第二定律得：F-mg=ma，解上述两式得AB间相互作用力的大小为F=mg＋mkx/（m＋M），故选项D正确，其余错误。*

编号：7

答案：A

解析：平衡后剪断A、B间细线，A将做简谐振动，在平衡位置，有kx1=mg，在平衡之前的初位置，有kx2=2mg，故振幅为A=x2-x1=，根据简谐运动的对称性，到达最高点时，弹簧处于原长，故此时木箱只受重力和支持力，二力平衡，故支持力等于重力Mg，A正确，B、C、D错误．

编号：8

答案：A

解析：先假设B不动，A将做简谐运动，其平衡位置弹簧被压缩的长度为  
其振幅为.即A运动到最高点时弹簧伸长量为  
而此时弹簧拉力最大。根据。仍小于物体B的重力，所以物体B不可能离开水平面，  
故选A

编号：9

答案：D

解析：物块接触弹簧后，在开始阶段，物块的重力大于弹簧的弹力，合力向下，加速度向下，根据牛顿第二定律得，得到，a与x是线性关系，当x增大时，a减小；当弹力等于重力时，物块的合力为零，加速度a=0；当弹力大于重力后，物块的合力向上，加速度向上，根据牛顿第二定律得，，得到，a与x是线性关系，当x增大时，a增大．若物块接触弹簧时无初速度，根据简谐运动的对称性，可知物块运动到最低点时加速度大小等于g，方向竖直向上，当小球以一定的初速度压缩弹簧后，物块到达最低点时，弹簧的压缩增大，加速度增大，大于g．故ABC错误，D正确；

编号：10

答案：A

解析：登月飞船贴近月球表面绕月运动，轨道半径等于月球半径。根据单摆周期公式，可得月球表面的重力加速度，那么登月飞船贴近月球表面做圆周运动的向心加速度等于重力加速度即，可得月球半径，万有引力等于重力即，可得月球质量，式子中所以物理量都是已知量，选项A对。而对于飞船质量，由于所有万有引力等于向心力公式中，飞船质量都约去了，所以无法计算选项B错。没有涉及到月球绕地球运动和月球自转，所以无法计算选项CD错。

编号：11

答案：*D*

解析：*单摆运动过程中，重力沿切线的分力充当回复力，重力沿绳子方向的分力和拉力充当向心力，所以当运动到B点时，切向加速度为零，但是向心加速度不为零，A错误；因为速度方向在变化，所以摆球从A运动到B的过程中细线对小球拉力的冲量不等于零，B错误；由动量定理，合外力的冲量等于物体动量的改变量．所以摆球从A运动到B的过程中合力的冲量为mv，C错误；在最低点时，合力竖直向上，即，解得，故D正确  
故选D*

编号：12

答案：*D*

解析：*设第二个摆离地面的高度为h，则距地心距离为（R＋h），设此处重力加速度为g’，地表处重力加速度为g，则：  
                                   ①  
又由得：  
  
即：                     ②  
由①②解得：，故选:D*

编号：13

答案：BC

解析：由图读出t1时刻位移最大，说明摆球在最大位移处，速度为零，向心加速度为零，故A错误．由图读出t2时刻位移为零，说明摆球在平衡位置，摆球速度速度最大，悬线对它的拉力最大．故B正确．由图读出t3时刻位移最大，说明摆球在最大位移处，回复力最大，故C正确．由图读出t4时刻位移为零，说明摆球在平衡位置，摆球速度速度最大，悬线对它的拉力最大．故D错误．

编号：14

答案：B

解析：受迫振动周期等于驱动力周期，所以选B

编号：15

答案：BD

解析：由共振曲线可知：当驱动力频率时产生共振现象，则单摆的固有频率．由单摆的频率公式得：故AB错误．由单摆的频率公式得知，当摆长增大时，单摆的固有频率减小，产生共振的驱动力频率也减小，共振曲线的“峰”向左移动．故C错误，D正确．

编号：16

答案：AD

解析：根据题中信息可得：带入数据可得： 危险车速为 40 m/s，故 A正确．列车过桥需要减速，是为了防止桥与火车发生共振现象，故B 错误．根据可得列车的速度不同，周期不同，则振动频率不同，故C错误；由题意可知，增加长度可以使危险车速增大，故可以使列车高速运行，故D正确．  
故选AD．

编号：17

答案：C

解析： 匀速转动摇把，转速为60r/min，故转动频率为：f =60r/min=1r/s=1Hz，受迫振动的频率等于驱动力的频率，故振子振动稳定后它的振动为1Hz，故周期为1s；故C正确，ABD错误。

编号：18

答案：AD

解析：根据题意，筛子的固有频率为，  
电动机某电压下，电动偏心轮的转速是2r/s，即为，大于筛子的固有频率，故要使振幅变大，可以减小偏心轮电压，或减小筛子的质量；  
故选AD．

编号：19

答案：AD

解析：地震使得所有物体在外界作用力下受迫振动，所有物体的振动频率与外界频率相同，所以AD对，C错。但是受迫振动振动振幅不一定相同，所以B错。

编号：20

答案：B

解析：弹簧振子在进行受迫振动时，其振动的频率与受迫振动的频率是相同的，故两个弹簧振子的振动频率均为9Hz，又因为当驱动力的频率与弹簧振子的固有频率相等时，振幅最大，由于甲的固有频率为8Hz比乙的固有频率7Hz更接近于9Hz，故甲的振幅较大，所以B是正确的，

编号：21

答案：（1）9.76；（2）B；（3）

解析：（1）单摆的摆长L=l+r=101.00cm+×2.00cm=102.00cm=1.02m，单摆的周期；由单摆的周期公式得，，代入解得，g=9.76m/s2  
（2）A、测摆线长时摆线拉得过紧，摆长偏大，根据可知，测得的g应偏大．故A错误．  
B、摆线上端未牢固地系于悬点，振动中出现松动，使摆线长度增加了，测得的单摆周期变大，根据可知，测得的g应偏小．故B正确．  
C、开始计时时，秒表过迟按下，测得的单摆周期变小，根据可知测得的g应偏大．故C错误．  
D、实验中误将49次全振动计为50次，根据求出的周期变小，g偏大．故D错误．  
故选B  
（3）根据重力加速度的表达式可知，T2-l图线斜率，则．

编号：22

答案：（1）L+（2）

解析：（1）物体平衡时，受重力、支持力和弹簧的弹力，根据平衡条件，有mgsinα=k•△x  
解得：△x=，故弹簧的长度为L+  
（2）简谐运动具有对称性，压缩弹簧使其长度为时将物块由静止开始释放，故其振幅为；  
，  
故其最大伸长量为

编号：23

答案：（1）(2)加速度最大(3) 

解析：（1）刚释放A时，弹簧伸长X1，F1=mg=KX1  
A平衡时，弹簧压缩X2,F2=mg=KX2,  
  
(2)刚释放A时，其加速度最大，则  
  
  
(3)A经平衡位置时速度最大，A刚释放和经平衡位置时，,弹性势能相等，由动能定理，得  
解得

编号：24

答案：（1）E=mg/3q，（2）60°，T′=（3/4）1/4T。

解析：（1）在电场中运动时有动能定理，解得E=mg/3q；（2）根据单摆的周期公式可得 ；小球在电场中的进行小角度摆动时平衡位置满足，解得即平衡位置时摆线在竖直线右侧与竖直线夹角为300；此时等效的“g”值为，周期为，联立解得.