2017 北京顺义高三二模

物　　理

13. 下列说法正确的是

A．布朗运动就是液体分子的热运动

B．气体压强是气体分子间的斥力产生的

C．物体的温度越高，分子的平均动能越大

D．对一定质量的气体加热，其内能一定增加

14．用中子（${}_0^1\mathrm{n}$）轰击铝 27（${}_{13}^{27}\mathrm{Al}$），产生钠 24（${}_{11}^{24}\mathrm{Na}$）和 X，则 X 是

A．电子　　B．质子

C．正电子　　D．α 粒子

15.下列说法正确的是

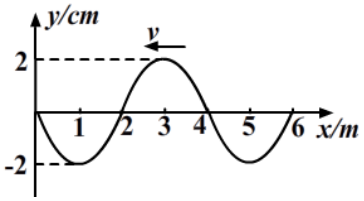
A．用三棱镜观察太阳光谱是利用光的干涉现象

B．在光导纤维束内传送图像是利用光的全反射现象

C．电视机遥控器是利用发出紫外线脉冲信号来换频道的

D．用标准平面检查光学平面的平整程度是利用光的偏振现象

16.一列沿 x 轴负方向传播的简谐机械横波，波速为 2m/s。某时刻波形如图所示，下列说法中正确的是



A．这列波的周期为 2s

B．这列波的振幅为 4cm

C．此时 x = 4m 处质点的速度为零

D．此时 x = 4m 处质点沿 y 轴正方向运动

17. 我国的神舟十一号载人宇宙飞船与天宫二号对接后绕地球运行的周期约为 90min，如果把它绕地球的运动看作是匀速圆周运动，飞船的运动和人造地球同步卫星的运动相比，下列判断正确的是

A. 飞船的轨道半径大于同步卫星的轨道半径

B. 飞船的运行速度小于同步卫星的运行速度

C. 飞船运行的角速度小于同步卫星运行的角速度

D. 飞船运动的向心加速度大于同步卫星运动的向心加速度

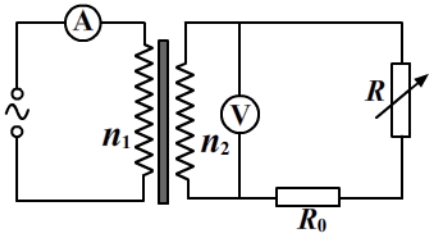
18．如图所示，一理想变压器的原、副线圈匝数之比为 n_1∶n_2=10∶1，原线圈接入电压 u=220$\sqrt{2}$sin 100π t(V)的交流电源，交流电压表和电流表对电路的影响可忽略不计，定值电阻 R_0=10 Ω，可变电阻 R的阻值范围为 0～10 Ω，则下列说法正确的是

A．调节可变电阻 R的阻值时，电流表示数的变化范围为 1.1～2.2 A

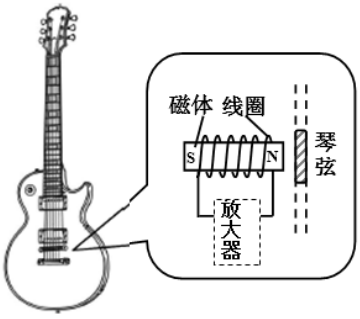
B．当可变电阻阻值为 10 Ω 时，变压器的输入电功率为 24.2W

C．副线圈中交变电流的频率为 100 Hz

D．t=0.02 s 时，电压表的示数为零



19．与一般吉他以箱体的振动发声不同，电吉他靠拾音器发声。如图所示，拾音器由磁体及绕在其上的线圈组成。磁体产生的磁场使钢质琴弦磁化而产生磁性，即琴弦也产生自己的磁场。当某根琴弦被拨动而相对线圈振动时，线圈中就会产生相应的电流，并最终还原为声音信号。下列说法中正确的是



A．若磁体失去磁性，电吉他仍能正常工作

B．换用尼龙材质的琴弦，电吉他仍能正常工作

C．琴弦振动的过程中，线圈中电流的方向不会发生变化

D．拾音器的作用是利用电磁感应把琴弦的振动转化成电信号

20．二氧化碳对波长较长的电磁辐射（如红外线）有较强的吸收作用，而对波长较短的电磁辐射（如可见光）的吸收作用较弱。阳光中多种波长的电磁辐射透过大气照到地球表面，使地面升温，而地面的热辐射是波长较长的电磁辐射，它不容易透过大气中的二氧化碳，于是大气温度上升。大气中二氧化碳的作用像暖房的玻璃一样：太阳的热辐射容易进来，地面的热辐射却不易出去。这种效应叫“温室效应”。二氧化碳是一种重要的“温室气体”。温室效应使得大气的温度不致太低，昼夜温差不致太大，各种生物能够繁衍生息。然而，近年来由于人类的活动，大气中的二氧化碳增加，温室效应加剧，这是全球变暖的重要原因。

根据上述观点及你所掌握的其它信息，判断下列说法正确的是

A．红外线具有明显的热效应是因为其光子能量大于可见光的光子能量

B．温室效应是指二氧化碳对可见光吸收较弱，大量的可见光照射到地面，导致地球温度升高

C．在地球形成的早期，火山活动频繁，排出大量的二氧化碳，温室效应显著，当时地球的气温很高

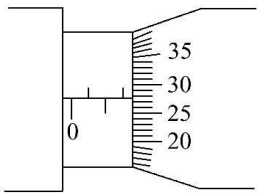
D．由于现代工业大量燃烧煤炭、石油等燃料，燃烧过程放出大量的热，导致地球温度升高，气候变暖。

第二部分（非选择题　共 180 分）

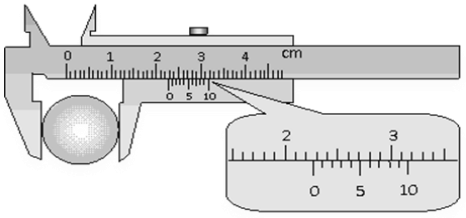
本部分共 11 小题，共 180 分。

21.(18 分)

（1）用螺旋测微器测量金属丝直径如图甲所示，则金属丝直径 d = _____mm 用游标卡尺测量金属小球直径如图乙所示，小球直径 D = _____ cm



图甲



图乙

（2）某同学欲将量程为 200μA 的电流表 G 改装成电压表①该同学首先采用如图所示的实验电路测量该电流表的内阻 R_g，图中 R_1、R_2为电阻箱。他按电路图连接好电路，将 R_1 的阻值调到最大，断开开关 S_2，闭合开关 S_1 后，调节 R_1 的阻值，使电流表的指针偏转到满刻度，接下来他应该正确操作的步骤是_____(选填下列步骤前的字母代号)，最后记下 R_2 的阻值；

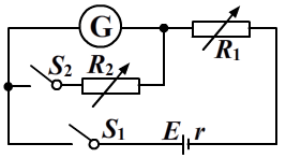
A．闭合 S_2，调节 R_1 和 R_2 的阻值，使电流表的指针偏转到满刻度的一半

B．闭合 S_2，保持 R_1 不变，调节 R_2 的阻值，使电流表的指针偏转到满刻度的一半

②如果按正确操作步骤测得 R_2 的阻值为 120Ω，则认为 R_g 的阻值大小为_____(选填字母代号)；

A．60Ω　　B．120Ω　　C．240Ω　　D．360Ω

③如果该同学在调节 R_1 使电流表满偏过程中，发现电流表指针满偏时，R_1 的接入阻值不到其总阻值的二分之一。为了减小实验误差，该同学可以采取下列措施中的(选填字母代号)；



A．将 R_2 换成一个最大阻值更大的电阻箱

B．将 R_1 换成一个最大阻值为现在二分之一的电阻箱

C．将电源换成一个电动势为现在电源两倍、内阻可以忽略的电源

D．将电源换成一个电动势为现在电源二分之一、内阻可以忽略的电源

④利用上述方法测量出的电流表内阻值_____（选填大于或小于）该电流表内阻的真实值

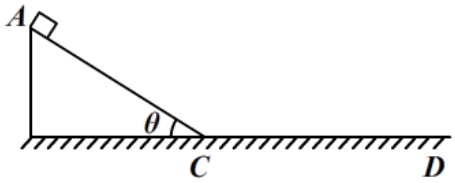
⑤依据以上的测量数据可知，若把该电流表改装成量程为 3V 的电压表，需与该表___（选填串或并）联一个阻值为_____Ω 的定值电阻。

22.（16 分）如图所示，斜面 AC 长 L = 1m，倾角 θ =37°，CD 段为与斜面平滑连接的水平地面。一个质量 m = 2kg 的小物块从斜面顶端 A 点由静止开始滑下。小物块与斜面、地面间的动摩擦因数均为 μ = 0.5。不计空气阻力，重力加速度 g 取 10m/s^2，sin37° = 0.6，cos37° = 0.8。求：

（1）小物块在斜面上运动时的加速度大小 a；

（2）小物块滑到斜面底端 C 点时的速度大小 v；

（3）小物块在水平地面上滑行的时间 t。

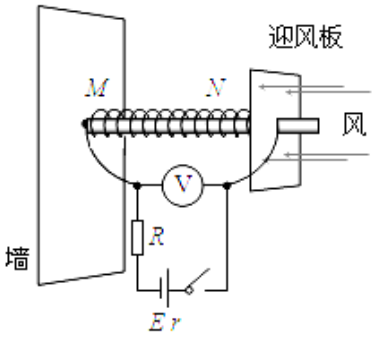


23.（18 分）某课外小组设计了一种测定风速的装置，其原理如图所示，一个劲度系数 k=1300N/m、自然长度 L_0 =0.5m 的弹簧一端固定在墙上的 M 点，另一端 N 与导电的迎风板相连，弹簧穿在光滑水平放置粗细均匀的电阻率较大的金属杆上，弹簧是由不导电的材料制成的。迎风板面积 S_0=0.5m^2，工作时总是正对着风吹来的方向。电路的一端与迎风板相连，另一端在 M 点与金属杆相连。迎风板可在金属杆上滑动，且与金属杆接触良好，不计摩擦。定值电阻 R=1.0Ω，电源的电动势 E=12V，内阻 r=0.5Ω。闭合开关，没有风吹时，弹簧处于自然长度，电压表的示数 U_1=3.0V，某时刻由于风吹迎风板，待迎风板再次稳定时，电压表的示数变为 U_2=2.0V。（电压表可看作理想表），试分析求解：

(1)此时风作用在迎风板上的力的大小；

(2)假设风（运动的空气）与迎风板作用后的速度变为零，空气的密度为 1.3kg/m^3，求风速的大小；

(3)对于金属导体，从宏观上看，其电阻定义为：$R = \dfrac{U}{I}$。金属导体的电阻满足电阻定律：$R = \rho \dfrac{L}{S}$。在中学教材中，我们是从实验中总结出电阻定律的， 而“金属经典电子论”认为，电子定向运动是一段一段加速运动的接替，各段加速都是从定向速度为零开始。设有一段通电金属导体，其长为 L，横截面积为 S，自由电子电量为 e、质量为 m，单位体积内自由电子数为 n，自由电子两次碰撞之间的时间为 t_0。试利用金属电子论，从理论上推导金属导体的电阻 $R \propto \dfrac{L}{S}$。



24.（20 分）

（1）如图甲所示，在磁感应强度为 B 的水平匀强磁场中，有一竖直放置的光滑的平行金属导轨，导轨足够长，导轨平面与磁场垂直，导轨间距为 L，顶端接有阻值为 R 的电阻。将一根金属棒从导轨上的 M 处由静止释放。已知棒的长度为 L，质量为 m，电阻为 r。金属棒始终在磁场中运动，处于水平且与导轨接触良好，忽略导轨的电阻。重力加速度为 g。

a．分析金属棒的运动情况，并求出运动过程的最大速度 v_m 和整个电路产生的最大电热功率 P_m

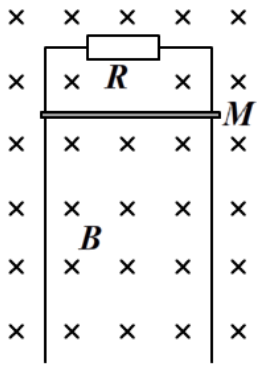
b．若导体棒下落时间为 t 时，其速度为 v_t（$v_t<v_m$），求其下落高度 h。

（2）直流电动机是一种使用直流电流的动力装置，是根据通电线圈在磁场中受到安培力的原理制成的。如图乙所示是一台直流电动机模型示意图，固定部分（定子）装了一对磁极，旋转部分（转子）装设圆柱形铁芯，将线圈固定在转子铁芯上，能与转子一起绕轴转动。线圈经过滑环、电刷与电源相连，电源电动势为 E，内阻不计。电源与线圈之间连接阻值为 R 的定值电阻。不计线圈内阻及电机损耗。

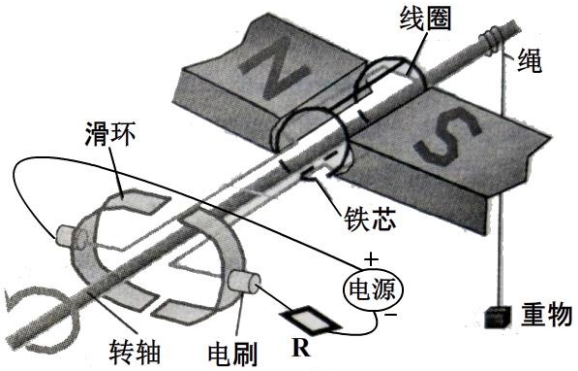
若转轴上缠绕足够长的轻绳，绳下端悬挂一质量为 m 的重物，接通电源，转子转动带动重物上升，最后重物以速度 v_1 匀速上升；

若将电源处短接（相当于去掉电源，导线把线圈与电阻连成闭合电路），释放重物，带动转子转动，重物质量 m 不变。重物最后以 v_2 匀速下落；

根据以上信息，写出 v_1 与 v_2 的关系式。



图甲



图乙

参考答案

题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案			C	D	B	A	D	B	D	C

第二部分（非选择题　共 180 分）

本部分共 11 小题，共 180 分。

21.（1）1.775 ；2.25 　。（2）① B　②B　③C　④ 小于　⑤ 串 ；14880

（每空 3 分）　　（每空 2 分）

22.（1）根据牛顿第二定律　$mg\sin\theta - \mu mg\cos\theta = ma$

得：$a = 2\text{m/s}^2$　　（5 分）

（2）根据匀变速直线运动规律　$v^2 = 2aL$

得：$v = 2\text{m/s}$　　（5 分）

（3）根据动量定理　$-\mu mgt = 0 - mv$

得：$t = 0.4\text{s}$　　（6 分）

23．(1)有风时金属杆接入电路的电阻为 R_2

有 $U_2 = \dfrac{E}{R + R_2 + r} R_2$

得 $R_2 = \dfrac{U_2(R+r)}{E - U_2} = 0.3\Omega$

此时，弹簧的长度　$L = \dfrac{R_2}{R_1} L_0 = 0.3\text{m}$

弹簧的压缩量　　$x = L_0 - L = 0.2\text{m}$

根据平衡条件，此时的风力　$F = kx = 260\text{N}$　　（6 分）

(2)设风速为 v。在 Δt 时间内接触到吹风板的空气质量为 Δm

$$\Delta m = \rho S v \Delta t$$

根据动量定理可得

$$F\Delta t = \rho S v \Delta t v$$

得 $v = \sqrt{\dfrac{F}{\rho S}} = 20\text{m/s}$　（6 分）

(3)设导体两端的电压为 U，自由电子定向运动的平均速率为 v；

由牛顿运动定律和运动学规律得：$v = \dfrac{v_m}{2} = \dfrac{at_0}{2} = \dfrac{eE}{2m} t_0$

从微观上看，电流强度　$I = neSv$

综上，由电阻的定义得　$R = \dfrac{U}{I} = \dfrac{EL}{neSv} = \dfrac{EL}{neS\dfrac{at_0}{2}} = \dfrac{EL}{neS\dfrac{eE}{2m}t_0} = \dfrac{2m}{ne^2 t_0} \cdot \dfrac{L}{S}$

所以　　$R \propto \dfrac{L}{S}$　　（6 分）

24.

（1）a.金属棒向下运动切割磁感线，产生感应电流，受到安培力，合力向下减小，做加速度减小的加速运动；当安培力和重力相等时，金属棒做匀速运动。　　（3 分）

由法拉第电磁感应定律　$e=BLv$

由闭合电路欧姆定律　$e=iR$

由安培力表达式　$F_{安}=BiL$

当 $F_{安}=mg$ 时，速度达到最大 v_m，电动势达到最大 E_m，电流达到最大 I_m，电路消耗的电功率达到最大 P_m

$$P_m = I_m^2(R + r)$$

解得：$v_m = \dfrac{mg(R + r)}{B^2L^2}$　（2 分）　$P_m = \dfrac{m^2g^2(R+r)}{B^2L^2}$　（2 分）

b. 金属棒从开始下落到速度达到 v_t 的过程中，由动量定理

$$mgt - I_{安} = mv_t$$

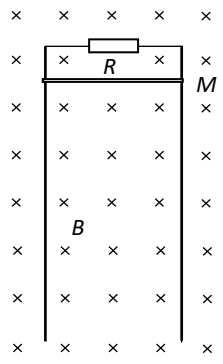
将整个运动过程划分成很多小段，可认为在每个小段中感应电动势几乎不变，设每小段的时间为 Δt。则安培力的冲量

$$I_{安} = \frac{B^2L^2}{R+r}v_1\Delta t + \frac{B^2L^2}{R+r}v_2\Delta t + \frac{B^2L^2}{R+r}v_3\Delta t + \cdots\cdots$$

$$I_{安} = \frac{B^2L^2}{R+r}(v_1\Delta t + v_2\Delta t + v_3\Delta t + \cdots\cdots)$$

下落高度 $h=v_1\Delta t + v_2\Delta t + v_3\Delta t + \cdots$

得：$h = \dfrac{m(gt - v_1)(R+r)}{B^2L^2}$　（7 分）



图甲

（2）重物匀速上升时，电路中电流为 I_1

由能量关系：$EI_1=I_1^2R+mgv_1$

重物匀速下落时，电路中电流为 I_2

由能量关系：$I_2^2 R = mgv_2$

两次电机最后都是匀速转动，重物质量相等，可知：$I_1 = I_2$

得：$v_1 = E\sqrt{\dfrac{v_2}{mgR}} - v_2$　（6 分）