

中学生标准学术能力诊断性测试 2018 年 12 月测试

理科综合试卷（一卷）

本试卷共 300 分，考试时间 150 分钟。

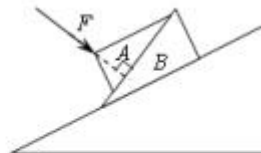
二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分，共 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~18 题只有一项符合题目要求，第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14. 对以下物理学史的认识中正确的是：

- A. 牛顿发现了万有引力定律并首先用实验的方法较精确地测出了万有引力常量
- B. 库仑首先用场的概念成功解释了电荷之间的相互作用
- C. 安培首先发现了电流的热效应
- D. 爱因斯坦首先提出了光子说并用光子说成功解释了光电效应现象

15. 如图所示， A 、 B 两个物体在一个垂直于 A 和 B 接触面的力 F 的作用下而静止在固定的斜面上，以下关于 A 、 B 两物体受力情况的判断中正确的是：

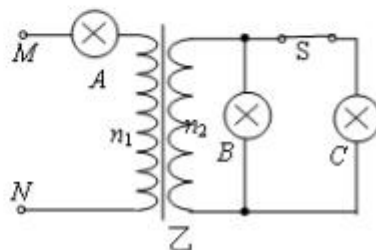
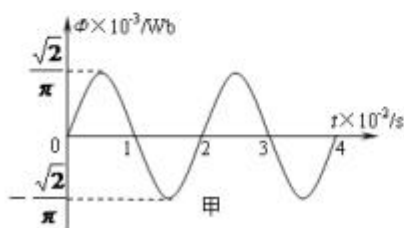
- A. 物体 A 一定受四个力的作用
- B. 物体 A 可能只受三个力的作用
- C. 物体 B 一定受四个力的作用
- D. 物体 B 可能只受三个力的作用



16. 2018年7月27日的“火星冲日”是火星的近日点冲，又称为“大冲”，是人生难得几回的罕见天象：“火星冲日”时，火星与地球、太阳几乎排成一条直线，地球正好处在火星与太阳之间的位置上。假设火星的半径是地球半径的 $\frac{1}{2}$ ，火星质量是地球质量的 $\frac{1}{10}$ ；若忽略火星和地球的自转，根据以上信息，以下判断中正确的是：

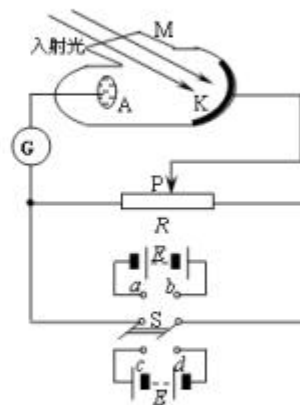
- A. 火星运行的线速度大于地球运行的线速度
B. 火星的运行周期大于地球的运行周期
C. 火星的第一宇宙速度是地球的第一宇宙速度的 $\frac{1}{5}$
D. 火星表面的重力加速度是地球表面重力加速度的 $\frac{1}{5}$

17. 如图甲所示，是一匝数为 $n=500$ 匝、内阻不计的矩形线圈在匀强磁场中匀速转动时穿过线圈的磁通量随时间的变化图线，该线圈的两端与乙图中的 MN 两点相连接，乙图中的 A 、 B 、 C 三个完全相同的灯泡恰好正常发光；若电路中其它的电阻都不计、变压器为理想变压器，则：



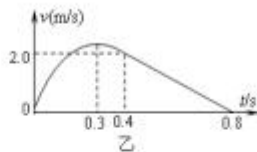
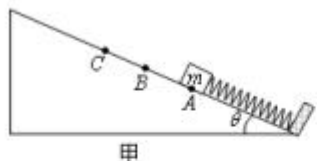
- A. 线圈产生感应电动势的瞬时值是 $e = 50\sqrt{2}\sin 100\pi t$ V
B. 变压器的匝数比为 $n_1 : n_2 = 1 : 2$
C. 副线圈输出电压的变化频率为 $f = 50$ Hz
D. 若将电键 S 断开变压器的输出功率将变大
18. 如图所示， K 是光电管 M 中逸出功为 W 的碱金属， G 是检流计， S 是双刀双掷开关；若入射光的频率为 ν ，电子的电量为 $-e$ ，则以下判断中正确的是：

- A. 当 $\nu \geq \frac{W}{h}$ 时，检流计 G 中一定有电流通过
B. 若 $\nu > \frac{W}{h}$ ，当 $U_{K_A} \geq \frac{h\nu - W}{e}$ 时，检流计 G 示数为零
C. 若 $\nu > \frac{W}{h}$ ，当 S 接 a 和 b 且滑线变阻器的滑动端 P 向右滑动时，检流计 G 中的电流会增大
D. 若 $\nu > \frac{W}{h}$ ，当 S 接 c 和 d 且滑线变阻器的滑动端 P 不断向右滑动时，检流计 G 的示数会不断增大



19. 如图甲所示，质量为 $m=1\text{kg}$ 的小滑块置于倾角为 θ 的光滑斜面上，小滑块的下侧与一劲度系数为 k 的轻弹簧相接触但没有连接，弹簧下端固定在斜面底端的挡板上；现将小滑块沿斜面向下压缩弹簧至 A 点并由静止释放，

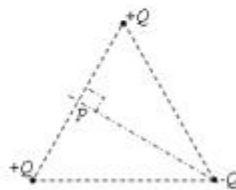
此后小滑块的 $v-t$ 图线如图乙所示，其中， $0.4s-0.8s$ 段为直线；到 B 点时小滑块脱离弹簧并继续向上滑动至最高点 C 。已知 $AB=0.7m$ ，重力加速度 $g=10m/s^2$ 。则以下判断中正确的是：



- A. 斜面倾角 $\theta=30^\circ$
- B. $0.3s$ 末小滑块与弹簧分离
- C. $B、C$ 两点之间的距离为 $0.4m$
- D. 小滑块在 A 点时弹簧的弹性势能为 $5.5J$

20. 有三个等量的点电荷分别固定在正三角形的三个顶点上，电性如图所示， P 点为两个 $+Q$ 之间连线的中点，若规定无限远处电势为零，则以下判断中正确的是：

- A. 若将电荷 $-Q$ 沿图中虚线向 P 点移动时所受库仑力一定逐渐增大
- B. 若将电荷 $-Q$ 沿图中虚线向 P 点移动时，其电势能一定逐渐减小
- C. 在三个点电荷产生的电场中能够找到两处合场强为零的位置（无限远处除外）
- D. 在三个点电荷产生的电场中没有电势为零的位置（无限远处除外）



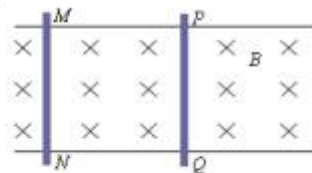
21. 如图所示，水平面上有两根足够长的平行光滑导轨处在磁感应强度为 B 、范围足够大的匀强磁场中，导轨的间距为 L ，电阻忽略不计；导轨上静置两根导体棒 PQ 和 MN ，其中 PQ 的质量为 $2m$ 、阻值为 R ， MN 的质量为 m 、阻值为 $2R$ ；忽略空气阻力以及两根导体棒运动时所产生感应电流之间的相互影响，则以下判断中正确的是：

- A. 若给导体棒 PQ 一个向右的初速度 v_0 ，稳定时 MN 的速度为 $2v_0$
- B. 若给导体棒 PQ 一个向右的初速度 v_0 ，整个回路中最多能够产

生 $\frac{1}{3}mv_0^2$ 的焦耳热

- C. 若给 PQ 施加一个向右的恒力 F ，稳定时 PQ 两端的电压为 $\frac{FR}{3BL}$

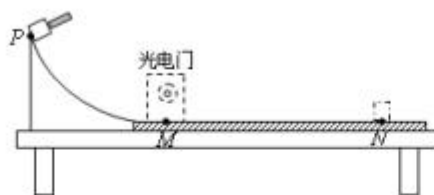
- D. 若给 PQ 施加一个向右的恒力 F ，稳定时 PQ 的加速度为 $\frac{F}{3m}$



三、非选择题：共 174 分。第 22~32 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题，考生根据要求作答。

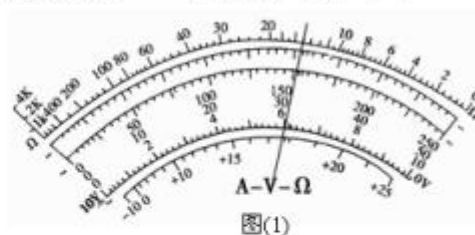
(一) 必考题：共 129 分。

22. (6 分) 如图所示是某同学借助于光电门“测量滑块与木板之间动摩擦因数”的装置示意图。上表面水平的长木板固定在水平桌面上，长木板的左端与倾斜曲面平滑衔接；与光电计时器（图中没有画出）相连接的光电门置于木板与倾斜曲面衔接处附近， M 点是光电门中心的位置；开始时让带有遮光板的滑块 P 从曲面上的某一位置由静止释放，滑块穿过光电门后滑动到木板上的 N 点时速度减小到零。请根据本实验的目的和原理回答下列问题：



- (1) 为了测量滑块与木板之间的动摩擦因数 μ ，以下物理量中需要测量的有_____。
- A. 滑块释放时位置的高度 h
 - B. 遮光板的宽度 d
 - C. 遮光板经过光电门时的遮光时间 t
 - D. 光电门的中心 M 到滑块速度减小到零时位置 N 之间的距离 L
 - E. 滑块释放时的位置到速度减小到零时位置 N 之间的水平距离 s
- (2) 利用测量的物理量计算出的滑动摩擦因数的表达式为[用问题(1)中给出的物理量字母表示]_____。
- (3) 以下因素中能够对测量结果产生影响有_____。
- A. 滑块释放时速度不为零
 - B. 曲面不光滑
 - C. 光电门中心没有紧靠木板与曲面衔接处
 - D. 遮光板的宽度不够小
- (4) 问题(3)中影响测量结果的因素导致测得的动摩擦因数比真实值偏_____ (填“大”或者“小”)。

23. (9分) 某研究小组在一次课题研究中用到一未知阻值的电阻 R_x 需要测量。



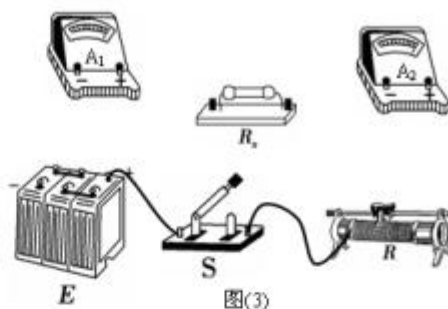
- (1) 他们首先用多用电表欧姆档对该电阻进行了粗测，当电阻档的倍率为“ $\times 10$ ”时，指针所指位置如图(1)所示，则欧姆表显示该电阻的阻值为 $R_x =$ _____ Ω 。
- (2) 为了能够精确知道该电阻的阻值 R_x ，他们又从实验室找到了以下实验器材：
- 电流表 A_1 (量程 300mA, 内阻 $r_1 = 50 \Omega$)
 - 电流表 A_2 (量程 500 mA, 内阻 r_2 约为 5Ω)
 - 滑动变阻器 R (最大阻值 10Ω)
 - 蓄电池 E (电动势为 6V, 内阻 r 约为 1Ω)
 - 单刀单掷开关 S , 导线若干
- ① 根据所提供的器材帮助研究小组在图(2)虚线框内画出所需要的测量电路图(图中要清楚标明所使用的电表)

②请在图(3)中画线代替导线,将实验器材按正确的实验电路原理图连成实验电路。

③若电流表 A_1 的示数为 I_1 , A_2 的示数为 I_2 , 则 $R_x = \underline{\hspace{2cm}}$ (用字母表示)。

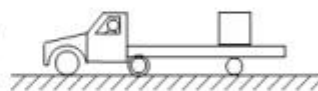


图(2)

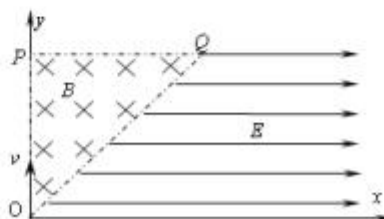


图(3)

24. (14 分) 安全行车是每一个汽车驾驶员所必需高度重视的一个问题。有一平板卡车重 $M=3 \times 10^3 \text{ kg}$, 卡车制动时所能获得的最大制动力为 $F_f=1.5 \times 10^4 \text{ N}$; 卡车的车厢地板上放有一质量为 $m=1 \times 10^3 \text{ kg}$ 的石块, 石块到驾驶室距离 $L=2.6 \text{ m}$, 石块与车厢地板之间的动摩擦因数 $\mu=0.3$; 在卡车以速度 $v_0=72 \text{ km/h}$ 的速度行驶的过程中, 若卡车司机突然以最大制动力制动, 2s 后司机为了安全又松开刹车仅依靠惯性继续行驶 (此时忽略轮胎与水平路面之间的摩擦影响), 不计空气阻力, 重力加速度 $g=10 \text{ m/s}^2$, 请通过计算判断司机如此操作是否安全。



25. (18 分) 如图所示, 在平面直角坐标系 xOy 的第一象限内有一直角边长为 L 的等腰直角三角形区域 OPQ , 三角形的 O 点恰为平面直角坐标系 xOy 的坐标原点, 该区域内有磁感应强度为 B 、方向垂直于纸面向里的匀强磁场, 第一象限中 $y \leq L$ 的其它区域内有大小为 E 、方向沿 x 轴正方向的匀强电场; 一束电子 (电荷量为 $-e$ 、质量为 m) 以大小不同的速度从坐标原点 O 沿 y 轴正方向射入匀强磁场区, 则:



- (1) 能够进入电场区域的电子的速度范围是多少?
- (2) 已知一个电子恰好从 P 点离开了磁场, 求该电子的速度和由 O 到 P 的运动时间。
- (3) 试通过计算讨论电子能够从 x 轴离开电场的可能性以及速度 v 和电场强度 E 应该满足的条件。

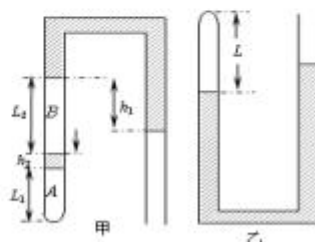
(二) 选考题：共 45 分。请考生从 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。如果多做，则每科按所做的第一题计分。

33. [物理—选修 3-3] (15 分)

(1) (5 分) 下列关于热现象的说法中正确的是_____ (填正确答案的标号。选对 1 个得 2 分，选对 2 个得 4 分，选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分，最低得分为 0 分)

- A. 只要能增加气体分子热运动的剧烈程度，气体的温度就可以升高
- B. 当分子间距离增大时，分子间作用力减小，分子势能增大
- C. 同一温度下，某种液体的饱和气压可以比未饱和气压小
- D. 液晶具有各向异性的物理性质
- E. 热量可以从高温物体传到低温物体，也可以从低温物体传到高温物体

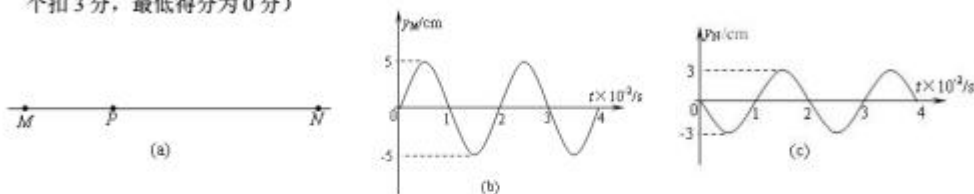
(2) (10 分) 有一左端封闭、右端开口并朝下的 U 型玻璃管，用两段水银柱密封了两部分理想气体 A 和 B，如图甲所示；上部水银柱两侧液面差 $h_1=15\text{cm}$ ，两部分气体之间的水银柱高度 $h_2=5\text{cm}$ ，气柱 A 的长度 $L_1=7.5\text{cm}$ ，气柱 B 的长度 $L_2=20\text{cm}$ ，大气压强 $P_0=75\text{cmHg}$ ；现将 U 型管缓慢翻转至开口向上并轻弹玻璃管让两部分气体合并至封闭端顶部，如图乙所示。若环境温度保持不变，则：



- ① 合并后气柱的总长度 L 是多少
- ② 在缓慢翻转及气体合并的过程中，两部分气体与外界之间是吸热还是放热？为什么？

34. [物理—选修 3-4] (15 分)

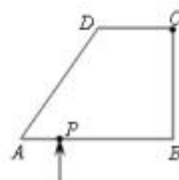
(1) (5 分) 如图 (a) 所示， M 和 N 是相距 $L=6.0\text{m}$ 的两个波源，其振动图象分别如图 (b) 和图 (c) 所示，所产生的简谐横波的传播速度都是 $v=50\text{m/s}$ ；位于 MN 之间的质点 P 到波源 M 的距离 $L'=2.25\text{m}$ ；则以下判断中正确的是：_____ (填正确答案的标号。选对 1 个得 2 分，选对 2 个得 4 分，选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分，最低得分为 0 分)



- A. 波源 M 产生的波的波长大
- B. 波源 M 产生的波刚传播到 P 点时是向上运动的
- C. 两列波叠加后， P 点的振幅是 8cm
- D. 两列波叠加后， MN 连线的中点处的振幅是 8cm
- E. M 和 N 所产生的波属于相干波

(2) (10 分) 如图所示是一截面为直角梯形的透明柱形材料；已知 $AB=2DC=2L$ ， $\angle A=60^\circ$ ；当一束在真空中传播速度为 c 的光从 AB 边的 P 点垂直于 AB 入射时，在 AD 边恰好发生全反射并且反射一次后从 C 点射出。则：

- ① 该透明材料的折射率是多少？
- ② 入射点 P 到 A 点的距离是多少？
- ③ 该光在透明材料中从 P 传播到 C 需要多长的时间？



招生在线创始于 2014 年，是专注于自主招生、学科竞赛、全国高考的升学服务平台，旗下拥有网站和微信两大媒体矩阵，关注用户超百万，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学老师、家长和考生，引起众多重点高校的关注。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主招生在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信扫一扫，快速关注