

## 2017-2018“随园杯”南京物理奥林匹克(NPHO)初三复试试卷

考试时间: 2018-2-12 上午 8:30—10:30 全卷共计 120 分。答题时严禁超过密封线!

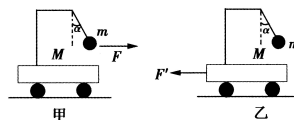
题目	选择题	填空题	简答题	计算题	总分
分数					

## 一、单项选择题:(每题 2 分, 共 20 分) 请将选项填在下方的答题区内!

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1. 如图质量为  $M$  的小车放在光滑水平面上, 小车上用细线悬挂一质量为  $m$  的小球,  $M > m$ , 用一力  $F$  水平向右拉小球, 使小球和车一起以加速度  $a$  向右运动时, 细线与竖直方向成  $\alpha$  角, 细线的拉力为  $F_T$ . 若用一力  $F'$  水平向左拉小车, 使小球和车一起以加速度  $a'$  向左运动时, 细线与竖直方向也成  $\alpha$  角, 细线的拉力为  $F'_T$ , 则 ( )

- A.  $a' = a$ ,  $F'_T = F_T$       B.  $a' > a$ ,  $F'_T = F_T$   
 C.  $a' < a$ ,  $F'_T > F_T$       D.  $a' < a$ ,  $F'_T < F_T$

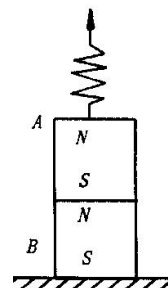


2. 甲、乙两地相距 100 千米, 一辆汽车以 40 千米/小时的速度从甲地出发开往乙地, 此时, 恰好有一辆汽车从乙地开出向甲地进发, 且以后每隔 15 分钟乙地均有一辆车发出, 车速都是 20 千米/小时, 则从甲地发出的那辆车一路可遇到从乙地发出汽车共 ( )

- A. 15 辆      B. 10 辆      C. 8 辆      D. 无法确定。

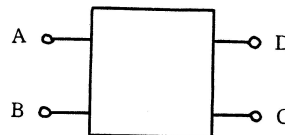
3. 如图所示, 两块同样的条形磁场 A、B, 它们的质量均为  $m$ , 将它们竖直叠放在水平桌面上, 用弹簧秤通过一根细线竖直向上拉磁铁 A, 若弹簧秤上的读数为  $mg$ , 则 B 与 A 的弹力  $F_1$  及桌面对 B 的弹力  $F_2$  分别为 ( )

- A.  $F_1=0$ ,  $F_2=mg$       B.  $F_1=mg$ ,  $F_2=0$   
 C.  $F_1>0$ ,  $F_2<mg$       D.  $F_1>0$ ,  $F_2=mg$



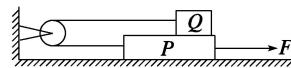
4. 图是一个电阻暗盒, 盒内有三个电阻, A、B、C、D 分别为四根引线。现在用万用电表测量电阻得到:  $R_{AD}=2$  欧,  $R_{CD}=5$  欧,  $R_{AC}=3$  欧, 若用导线把 B、D 端连接后, 测得 A、C 端电阻  $R_{AC}=2$  欧, 如果不用导线把 B、D 端连接, 则  $R_{BD}$  的大小为: ( )

- A. 10 欧      B. 9 欧      C. 8 欧      D. 7 欧



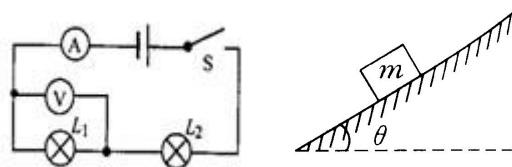
5. 如图位于水平桌面上的物块 P, 由跨过定滑轮的轻绳与物块 Q 相连, 从滑轮到 P 和到 Q 的两段绳都是水平的, 已知 Q 与 P 之间以及 P 与桌面之间的动摩擦因数都是  $\mu$ , 两物块的质量都是  $m$ , 滑轮的质量、滑轮轴上的摩擦都不计. 若用一水平向右的力  $F$  拉 P 使它做匀速运动, 则  $F$  的大小为

- A.  $4\mu mg$       B.  $3\mu mg$       C.  $2\mu mg$       D.  $\mu mg$



6. 如图, 电源电压不变, 两只电表均完好, 开关 S 闭合后, 发现只有一只电表的指针发生偏转, 若电路中只有一个灯泡出现了故障, 则可能是 ( )

- A. 电压表指针发生偏转, 灯泡  $L_1$  短路  
 B. 电压表指针发生偏转, 灯泡  $L_1$  断路  
 C. 电流表指针发生偏转, 灯泡  $L_2$  短路  
 D. 电流表指针发生偏转, 灯泡  $L_2$  断路

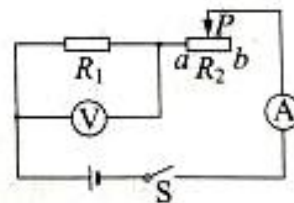


7. 如图将质量为  $m$  的滑块放在倾角为  $\theta$  的固定斜面上。滑块与斜面之间的动摩擦因数为  $\mu$ 。若滑块与斜面之间的最大静摩擦力与滑动摩擦力大小相等, 重力加速度为  $g$ , 则 ( )

- A. 将滑块由静止释放, 如果  $\mu > \tan\theta$ , 滑块将下滑  
 B. 给滑块沿斜面向下的初速度, 如果  $\mu < \tan\theta$ , 滑块将减速下滑  
 C. 用平行于斜面向上的力拉滑块向上匀速滑动, 如果  $\mu = \tan\theta$ , 拉力大小应是  $2mg\sin\theta$   
 D. 用平行于斜面向下的力拉滑块向下匀速滑动, 如果  $\mu = \tan\theta$ , 拉力大小应是  $mg\sin\theta$

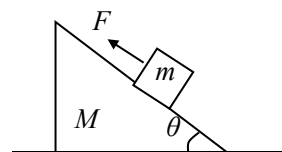
8. 如图所示的电路中, 电源电压恒定,  $R_1$  为定值电阻。闭合开关 S, 滑动变阻器  $R_2$  的滑片 P 由 b 端移到 a 端的过程中, 下列说法正确的是 ( )

- A. 电压表和电流表的示数都变大  
 B. 电压表和电流表的示数都变小  
 C. 电压表的示数变大, 电流表的示数变小  
 D. 电压表的示数变小, 电流表的示数变大



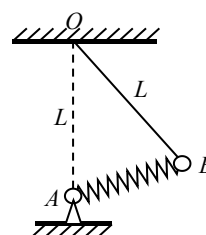
9. 如图, 质量为  $M$  的楔形物块静置在水平地面上, 其斜面的倾角为  $\theta$ 。斜面上有一质量为  $m$  的小物块, 小物块与斜面之间存在摩擦。用恒力  $F$  沿斜面向上拉小物块, 使之匀速上滑。在小物块运动的过程中, 楔形物块始终保持静止。地面对楔形物块的支持力为 ( )

- A.  $(M+m)g$                       B.  $(M+m)g - F$   
 C.  $(M+m)g + F\sin\theta$             D.  $(M+m)g - F\sin\theta$



10. 如图所示, 两球 A、B 用劲度系数为  $k_1$  的轻弹簧相连, 球 B 用长为  $L$  的细绳悬于 O 点, 球 A 固定在 O 点正下方, 且点 OA 之间的距离恰为  $L$ , 系统平衡时绳子所受的拉力为  $F_1$ 。现把 A、B 间的弹簧换成劲度系数为  $k_2$  的轻弹簧, 仍使系统平衡, 此时绳子所受的拉力为  $F_2$ , 则  $F_1$  与  $F_2$  的大小之间的关系为

- A.  $F_1 > F_2$             B.  $F_1 = F_2$             C.  $F_1 < F_2$             D. 无法确定



二、填空题（每空 1 分，共 27 分）答案请写在答题区!!

11、\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_。

12、\_\_\_\_\_。 13、\_\_\_\_\_。

14、\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_。 15、\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_。

16、\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_。 17、\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_。

18、\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_。 19、\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_。

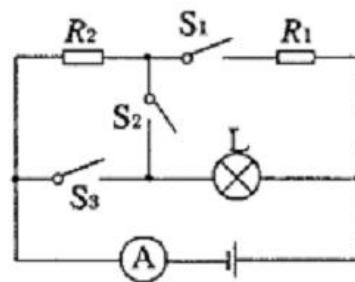
20、\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_。 21、\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_。

11. 如图所示，电源电压不变， $R_1=8\Omega$ ， $R_2=2\Omega$ 。

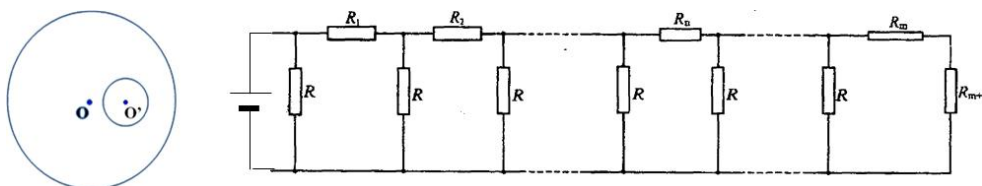
(1). 当开关  $S_1$  闭合， $S_2$ 、 $S_3$  断开时，电流表的示数为  $0.6A$ ，电路总电阻是\_\_\_\_\_  $\Omega$ ，电源电压为\_\_\_\_\_  $V$ 。

(2). 当开关  $S_1$ 、 $S_2$  和  $S_3$  都闭合时，电流表示数为  $1.5A$ ，此时通过  $R_1$  的电流是\_\_\_\_\_  $A$ ， $10s$  内电流通过灯泡  $L$  做的功为\_\_\_\_\_  $J$ 。

(3). 当开关  $S_1$  和  $S_2$  闭合， $S_3$  断开时，电流表读数位：\_\_\_\_\_  $A$ ，灯泡两端的电压为\_\_\_\_\_  $V$ 。

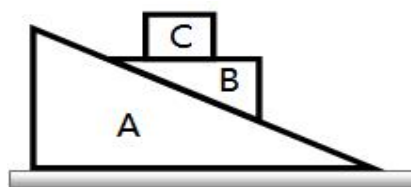
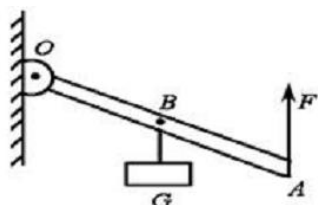


12. 在半径为  $20cm$  的均匀铁板上挖去一个圆洞，已知圆洞的圆心  $O'$  和铁板中心  $O$  相距  $10cm$ ，圆洞的半径是  $5cm$ ，则挖去圆洞后所剩下的铁板的重心位置为\_\_\_\_\_。



13. 如图中已知  $R_1=R_2=\dots=R_n=R_{n+1}=\dots=R_m=R_{m+1}=R/2$ ， $R=30\Omega$ ，电源电压  $60V$ 。流过  $R_n$  的电流大小是\_\_\_\_\_。

14. 如图所示，杠杆  $OA$  可绕支点  $O$  转动， $B$  处挂一重物  $G$ ， $A$  处用一竖直力  $F$ ，当杠杆和竖直墙之间夹角逐渐增大时，为了使杠杆平衡，则  $F$ \_\_\_\_\_ (填变大，变小，不变)， $F$  与  $G$  的关系是： $F$ \_\_\_\_\_  $G$  (填大于，等于，小于)。



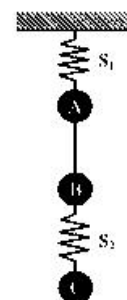
15. 斜面  $A$  置于粗糙的地面上， $B$ 、 $C$  置于斜面  $A$  上，它们质量分别为  $m_A, m_B, m_C$ ，斜面倾角为  $\theta$ 。若  $B$ 、 $C$  静止于斜面上，则斜面与地面间的摩擦力为：\_\_\_\_\_；若  $B$ 、 $C$  一

起沿斜面匀速下滑，则斜面与地面间的摩擦力为：\_\_\_\_\_，B 与 C 之间的摩擦力为：\_\_\_\_\_，B 与 A 之间的摩擦力为：\_\_\_\_\_。

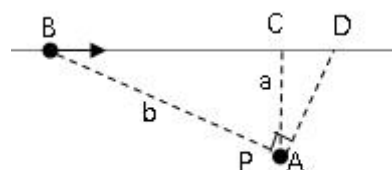
16. 两个人沿着运动着的电动扶梯住下跑,第一人的速度为  $u$ , 第二人速度为  $nu$ , 第一人计算梯子有  $a$  级, 第二人计算梯子有  $b$  级. 可以计算出升降梯的级数  $N=$ \_\_\_\_\_；电动扶梯的运行速度  $v=$ \_\_\_\_\_。

17. 一个人最多能提起  $50\text{kg}$  的物体,在摩擦系数为  $\mu=0.5$  的水平面上放一个质量为  $m$  的箱体,此人能拖动这个箱体质量  $m$  的最大值为\_\_\_\_\_kg, 所用力的方向为沿水平方向\_\_\_\_\_度。

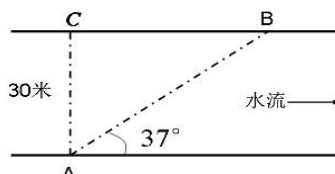
18. 如图所示, 弹簧  $S_1$  的上端固定在天花板上, 下端连一小球 A, 球 A 与球 B 之间用线相连. 球 B 与球 C 之间用弹簧  $S_2$  相连. A、B、C 的质量分别为  $m_A$ 、 $m_B$ 、 $m_C$ , 弹簧与线的质量均可不计. 开始时它们都处在静止状态. 现将 A、B 间的线突然剪断, 线刚剪断时 A、B、C 的加速度大小分别为：\_\_\_\_\_；\_\_\_\_\_；\_\_\_\_\_。



19. 如图, A 船从赶港口 P 出发去拦截正以速度  $v_0$  沿直线航行的船 B, P 与 B 所在航线的垂直距离为  $a$ , A 船启航时, B 与 P 的距离为  $b$  ( $b > a$ ), 若忽略 A 启动的时间, 并认为 A 一起航就匀速运动, 为使 A 船能以最小速率拦截到 B 船, A 船应以\_\_\_\_\_方向运动; A 船的最小速率为\_\_\_\_\_。



20. 如图所示的河流, 河宽  $30\text{m}$ , 河中的水流速度处处是  $2\text{m/s}$ 。一只船渡河时, 从 A 处出发, 需要到达对岸下游的码头 B 处, AB 线与河岸成  $37^\circ$  角. 若船头始终正对河对岸 C 航行, 靠水流冲速恰好到达 B 处, 船的航行速度需要是：\_\_\_\_\_m/s; 其实需要到达 B 处, 船可以改变船头方向, 使得船的航速最小也可抵达, 最小航速为：\_\_\_\_\_m/s。



21. 如图所示, 一个弹簧台秤的秤盘质量和弹簧质量都不计, 盘内放一个物体 P 处于静止, P 的质量  $m=12\text{kg}$ , 弹簧的劲度系数  $k=300\text{N/m}$ 。现在给 P 施加一个竖直向上的力  $F$ , 使 P 从静止开始向上做匀加速直线运动, 已知在  $t=0.2\text{s}$  内  $F$  是变力, 在  $0.2\text{s}$  以后  $F$  是恒力,  $g=10\text{m/s}^2$ , 则  $F$  的最小值是\_\_\_\_\_,  $F$  的最大值是\_\_\_\_\_。



三、简答题（共 3 题，计 26 分）（整齐、详细写出解题过程）

22.（12 分）实验室提供了米尺（首、尾刻度分别为 0、60cm）、支点、钩码、细线，需要测定米尺的质量。

(1) 请画出实验原理图，写出公式。

(2) 说明实验步骤。

23.（6 分）用西红柿和金属片（锌片、铁片、铜片）制作水果电池，两电极选用 \_\_\_\_\_ 时电池电压最大，其中 \_\_\_\_\_ 片为正极。

24.（8 分）实验中利用电流表和电压表等测定小灯泡（2.5V，0.3A）的电功率。

(1) 要求加在小灯泡上的电压从 0 到 2.8V 间连续变化，请画出测量小灯泡电功率的实验电路图。

(2) 一位同学在实验中记录的数据如下：

实验次数	电压 $U/V$	电流 $I/A$
1	0.5	0.15
2	1.0	0.20
3	1.5	0.23
4	2.0	0.27
5	2.5	0.30
6	2.8	0.31

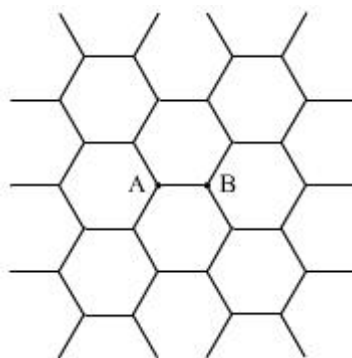
分析上表数据，可知小灯泡的实际功率随加在其上的电压而变化，此外你还发现了什么？为什么？

四、计算题（共 5 题，计 47 分）（整齐、详细写出解题过程，分步记分）

25. （10 分）一个物体原来静止在光滑的水平地面上,从  $t=0$  开始运动,在第 1、3、5、……奇数秒内，给物体施加方向向北的水平推力，使物体获得大小为  $2\text{m/s}^2$  的加速度，在第 2、4、6、……偶数秒内，撤去水平推力做匀速直线运动，向经过多长时间，物体位移的大小为  $40.25\text{m}$ ？

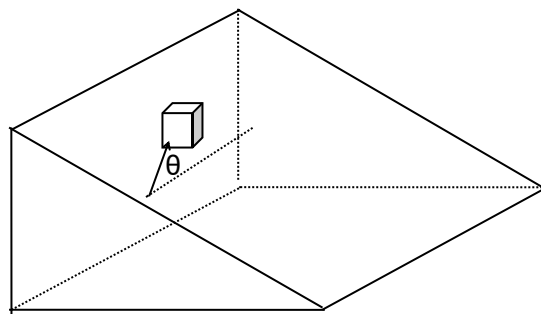
26. （9 分）A、B、C 三只猎犬站立的位置构成一个边长为  $a$  的正三角形，每只猎犬追捕猎物的速度均为  $v$ ，A 犬想追捕 B 犬，B 犬想追捕 C 犬，C 犬想追捕 A 犬，为追捕到猎物，猎犬不断调整方向，速度方向始终“盯”住对方，它们同时起动，经多长时间可捕捉到猎物？

27. (8 分) 对图所示无限网络 (每条网络线的电阻为  $R$ )，求 A、B 两点间的电阻  $R_{AB}$ 。



28. (9 分) 在地面上以初速度  $2V$  竖直上抛一物体后,又以初速度  $V$  在同一地点竖直上抛另一物体,若要使两物体能在空中相遇,则两物体抛出的时间间隔必须满足什么条件?

29. (11 分) 如图所示, 在倾角为 $\alpha$ 的斜面上有一个质量为  $m$  的静止木块, 现用与斜面底边成 $\theta$ 角的推力  $F$  推动木块, 使其在斜面上沿平行于斜面底边的方向作匀速运动, 若已知木块与斜面间的动摩擦因数 $\mu$ , 求推力的大小和 $\theta$ 角的大小.



线

轴

图